



« Diagnostic écologique des cours d'eau de la forêt de Strasbourg – La Robertsau : volet relevés complémentaires macro-invertébrés benthiques et faune piscicole »



Travail commandé par :

VILLE DE STRASBOURG

Octobre 2012



SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	3	5.1.5	Tronçon CIF	31
2. CHOIX DES COMPARTIMENTS ETUDIÉS ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE RETENU	4	5.1.6	Tronçon BLS_LTS	35
2.1 Compartiments biologiques retenus.....	4	5.1.7	Tronçon STG	39
2.2 Plan d'échantillonnage appliqué	5	5.1.8	Synthèse des conclusions pour les macro-invertébrés benthiques	43
3. METHODES D'ÉCHANTILLONNAGE.....	8	5.2	Peuplement piscicole	49
3.1 Macro-invertébrés benthiques.....	8	5.2.1	Tronçon THL_KGS.....	49
3.1.1 Méthodologie IBGN-RCS.....	8	5.2.2	Tronçon KGS_RG	52
3.1.2 Méthodologie IBGA	10	5.2.3	Tronçon KLB	55
3.2 Faune piscicole	12	5.2.4	Tronçon HEL_FLT.....	57
3.2.1 Prospection complète à pied.....	13	5.2.5	Tronçon CIF	58
3.2.2 Échantillonnage Grands Milieux en bateau.....	13	5.2.6	Tronçon BLS_LTS	60
4. ESPECES PARTICULIÈRES SIGNALÉES	15	5.2.7	Tronçon STG	62
5. RESULTATS DES INVENTAIRES	15	5.2.1	Synthèse des conclusions pour la faune piscicole.....	67
5.1 Macro-invertébrés benthiques.....	15	5.3	Synthèse globale	75
5.1.1 Tronçon THL_KGS	15	6.	BIBLIOGRAPHIE.....	77
5.1.2 Tronçon KGS_RG.....	19	7.	ANNEXES	78
5.1.3 Tronçon KLB.....	23			
5.1.4 Tronçon HEL_FLT	27			



1. CONTEXTE

La Ville de Strasbourg souhaite mener une réflexion sur la restauration écologique de la forêt de la Robertsau. Suite à une première phase de diagnostic physique des cours d'eau, la présente étude s'insère dans la seconde phase de cette démarche. Celle-ci consiste en la réalisation de relevés complémentaires concernant les macro-invertébrés benthiques et la faune piscicole afin d'affiner le diagnostic du potentiel écologique du site. Cela servira ensuite de base de réflexion aux décideurs afin de définir le programme de restauration à mettre œuvre.

La forêt de la Robertsau, située sur le ban communal de Strasbourg, au nord de l'agglomération, correspond à un massif relictuel de l'ancienne forêt alluviale du Rhin. Elle comporte un réseau hydrographique fortement modifié anthropiquement d'environ 14,5 km. Cet hydrosystème se retrouve aujourd'hui complètement déconnecté du système rhénan. La superficie du site est de 493 ha et sa vocation est fortement axée vers l'accueil du public. La forêt de la Robertsau comporte de nombreux chemins de promenade pédestre, cycliste et équestre. Plusieurs étangs (Photo 1) sont également destinés à la pêche de loisir ou même à la baignade pour l'un des plans d'eau fréquenté par un public naturaliste.

Le diagnostic écologique de la forêt de la Robertsau comprend plusieurs volets :

- Lot 1 : Diagnostic écologique des cours d'eau (qualité physique, inventaire piscicole, macro-invertébrés benthiques, habitats aquatiques) ;
- Lot 2 : Inventaire des amphibiens ;
- Lot 3 : Inventaire des odonates.



Photo 1 : Vue de l'étang du Blauelsand au sein de la forêt de la Robertsau (Dubost Environnement, janvier 2012)

Le présent document ne concerne que le premier lot et ne porte donc que sur le diagnostic écologique des cours d'eau. En outre, il correspond uniquement à la seconde phase de l'étude : les relevés complémentaires des macro-invertébrés et de la faune piscicole. L'objectif est d'avoir une évaluation fine des potentialités écologiques de manière représentative des différents secteurs préalablement distingués au cours du diagnostic physique. A partir de ces éléments, il sera ainsi possible de préciser l'impact sur les communautés biologiques des principaux facteurs physiques pénalisants mis en évidence au travers de la première phase de diagnostic.



A l'issue de la caractérisation de l'état physique des cours d'eau de la Robertsau, des mesures complémentaires avaient été suggérées :

- en proposant des stations d'échantillonnage représentatives des différents secteurs et/ou correspondant à des points clés identifiés de manière à minimiser et optimiser leur nombre et leur répartition,
- en hiérarchisant l'intérêt de chaque type de relevé complémentaire (poissons, invertébrés, habitats) à chacune des stations proposées en fonction des observations/conclusions relatives à la première caractérisation physique.

2. CHOIX DES COMPARTIMENTS ETUDIÉS ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE RETENU

2.1 Compartiments biologiques retenus

La première phase de diagnostic physique réalisée de manière exhaustive sur l'ensemble des cours d'eau de la Robertsau s'est conclue sur la proposition des mesures complémentaires jugées les plus pertinentes à mettre en œuvre pour affiner le diagnostic écologique. Le cahier des charges prévoyait trois types de relevés complémentaires à l'issue de cette première phase :

- l'inventaire de la faune piscicole ;
- les macro-invertébrés benthiques ;
- les habitats aquatiques (affinage du 1^{er} diagnostic).

Il a finalement été proposé de ne pas retenir l'approche plus poussée des « habitats aquatiques » pour les raisons suivantes :

- le premier diagnostic physique a révélé une forte homogénéité des milieux aquatiques (au sein des tronçons mais aussi entre eux), sous-jacente à une très faible diversité des habitats proposés (faciès, substrats) à l'échelle du tronçon (ou de la station) ;
- l'observation fine des habitats aquatiques serait limitée par la profondeur d'eau ainsi que les forts développements végétaux (en particulier les lentilles d'eau totalement recouvrantes en surface sur certains secteurs) ;
- les propositions de mesures complémentaires concernant la macrofaune benthique et les poissons, apporteront déjà des informations fines qui permettront d'apprécier les potentialités habitationnelles à l'échelle des stations retenues.

Le gain d'information ne serait donc que très minime. C'est pourquoi la mise en œuvre de relevés complémentaires spécifiques « habitats » n'a pas été jugée spécialement utile.

Concernant les inventaires piscicoles et les relevés d'invertébrés aquatiques, ces investigations ont effectivement été proposées en complément au premier diagnostic physique pour les raisons suivantes :

- ces deux compartiments permettront de valider les conclusions du diagnostic physique et d'appréhender quel est le potentiel d'accueil réel pour la faune aquatique ;
- ce potentiel d'accueil pourra ainsi être précisé vis-à-vis des différentes fonctionnalités biologiques qui sont assurées ou non (reproduction, alimentation, repos) ;
- l'approche piscicole permettra de compléter la problématique de la continuité écologique au travers des échanges faunistiques au sein de chaque tronçon, entre les différents



tronçons et avec les autres milieux « extérieurs » à la forêt de la Robertsau (Ill, contre-canal ...);

- ils permettront également d'apprécier quelles peuvent être les composantes autres que physiques (en particulier le problème d'oxygénation qui a été évoqué) qui s'avèrent pénalisantes vis-à-vis des potentialités écologiques des cours d'eau étudiés.

2.2 Plan d'échantillonnage appliqué

En ce qui concerne le nombre de stations à suivre, celui-ci ne correspond pas à tous les tronçons homogènes précédemment définis. Toutefois, il se base sur ce découpage sectoriel en considérant, au sein d'un même tronçon, que les conditions de vie pour faune piscicole et macrobenthique sont stables et ne génèrent pas de modification particulière vis-à-vis des peuplements biologiques.

Il a donc été décidé pour les secteurs suivants :

- tronçon STG : une station du fait de la forte singularité de ce cours d'eau vis-à-vis des autres (milieu lotique, peu dégradé et en connexion directe et totale avec l'III) ;
- tronçon STG_bis : pas de station étant donné le trop petit linéaire concerné (environ 60 mètres) ;
- tronçon HEL_FLT : une station car il s'agit d'un secteur hautement pénalisé sur certains aspects physiques où la vie aquatique est certainement fortement compromise ;
- tronçon HEL_STG : pas de station du fait du trop petit linéaire concerné (environ 200 mètres) et de la forte similitude avec le tronçon HEL_FLT (avec une connectivité totale entre ces deux tronçons) ;

- tronçon KLB : une station du fait de l'originalité de ce tronçon qui présente un seuil accélérant localement l'écoulement et oxygénant l'eau ;
- tronçon KGS_RG : une station qui permettra également de caractériser les peuplements biologiques du tronçon KGS_RD avec présence de petits étangs connectés potentiellement intéressants vis-à-vis de la présence de la loche d'étang ;
- tronçon KGS_RD : pas de station étant donné la forte similitude avec le tronçon KGS_RG (avec une connectivité totale entre ces deux tronçons) ;
- tronçon THL_KGS : une station malgré la petite taille de ce bras (environ 150 mètres) car il bénéficie directement de l'arrivée d'eau depuis le contre-canal de drainage (via l'étang du Thalerkopf) et se situe donc en amont hydraulique du réseau de la Robertsau ;
- tronçon BLS_LTS : une station car, malgré la forte similitude avec le tronçon CIF, la connexion directe avec les étangs du Blauelsand et du Leutesheim peut apporter des informations utiles quant à la circulation de la faune aquatique entre les plans d'eau et les cours d'eau ;
- tronçon CIF : une station à retenir du fait de la particularité de ce réseau de plusieurs chenaux et par rapport à sa position en aval hydraulique au sein des cours d'eau de la Robertsau.

Cela correspond donc à 7 stations sur lesquelles les prospections complémentaires concernant à la fois la faune piscicole et les invertébrés aquatiques ont été menées. Leur localisation est précisée sur la Figure 1.



La définition de l'emplacement précis des stations comprend plusieurs contraintes :

- la représentativité du secteur étudié ;
- l'accessibilité pour les opérateurs et le matériel (mise à l'eau d'une embarcation, obstacles à la navigation ...) ;
- la mise en œuvre sans entrave des méthodes de prospection (manipulation des anodes, des épuisettes ...) ;
- la prise en compte de secteurs particuliers susceptibles d'accueillir une faune spécifique de manière très localisée (comme la loche d'étang dont la présence historique est signalée).

La localisation proposée sur la Figure 1 prend en compte ces différents aspects pratiques. L'embarcation employée pour les relevés en secteurs profonds est un petit bateau pneumatique (Photo 1) suffisamment maniable pour assurer sa bonne mise à l'eau et la navigation au milieu des embâcles de branchages.



Photo 2 : Embarcation pneumatique légère employée pour les relevés « faune piscicole et macrobenthique » (Dubost Environnement, 2012)

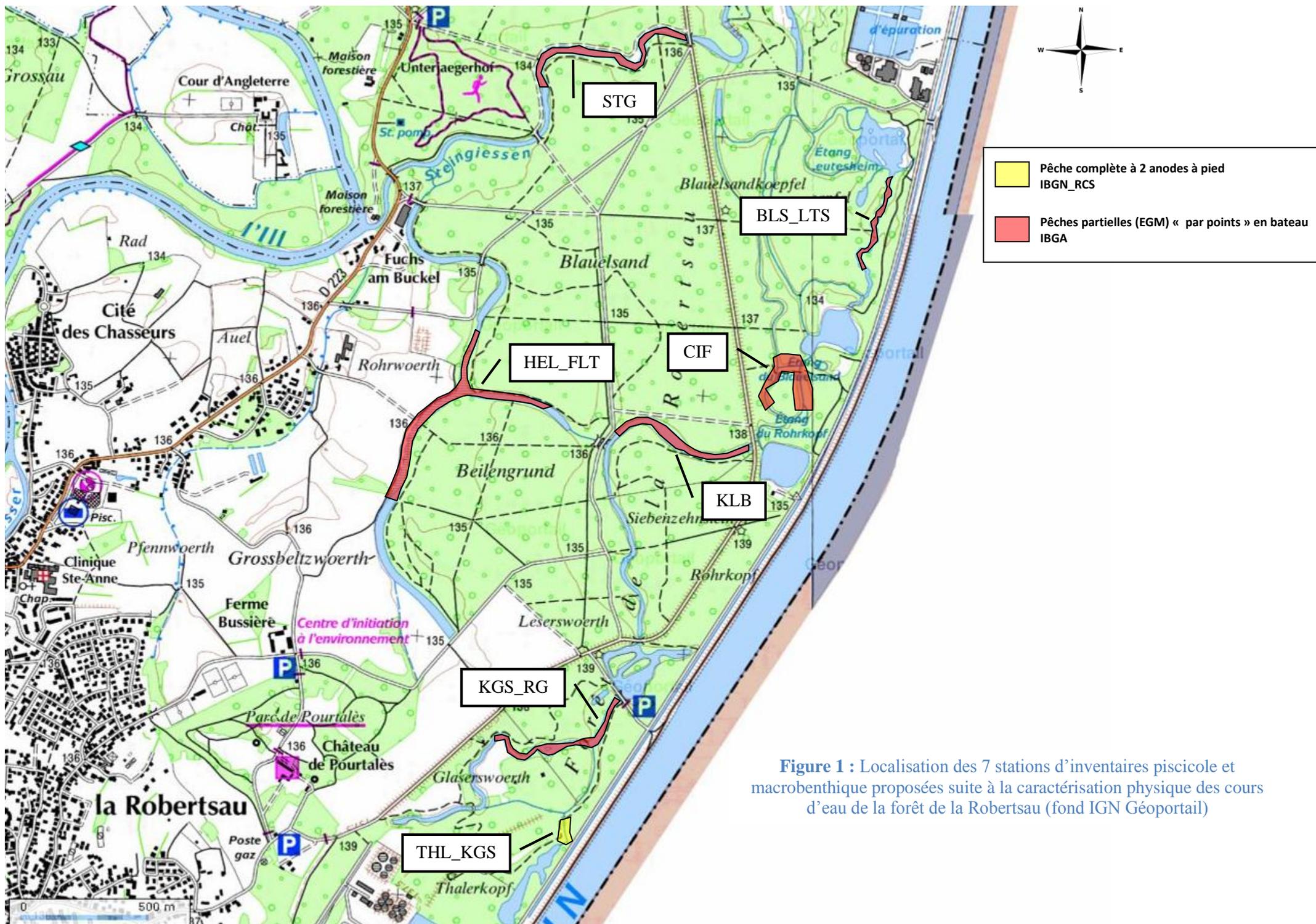


Figure 1 : Localisation des 7 stations d'inventaires piscicole et macrobenthique proposées suite à la caractérisation physique des cours d'eau de la forêt de la Robertsau (fond IGN Géoportail)



3. METHODES D'ECHANTILLONNAGE

Parmi les 7 stations retenues, seulement une (tronçon THL_KGS) est prospectable à pied. Les autres sont trop profondes. Cela a donc nécessité d'adapter les méthodologies d'échantillonnage de la faune piscicole et des invertébrés aquatiques (Figure 1).

3.1 Macro-invertébrés benthiques

Les invertébrés benthiques ont été échantillonnés par l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) dans sa version adaptée à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et retenue pour le Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS). L'IBGN-RCS (normes XPT 90-333 et 90-388) implique 12 prélèvements au filet Surber et une identification des organismes au niveau taxonomique du genre le plus souvent. L'application de ce protocole nécessite que le cours d'eau soit prospectable à pied. Une seule station a donc effectivement été échantillonnée en IBGN-RCS. Pour les six autres, c'est le protocole de l'Indice Biologique Global Adapté (IBGA) qui a été retenu étant donné qu'il s'agit d'une adaptation standardisée de l'IBGN aux milieux profonds. Cela implique une récolte mixte des organismes, au filet Surber dans les zones accessibles et par dragage des sédiments dans les zones trop profondes. Ensuite, l'identification des taxons et la détermination de la note indicielle ont été réalisées selon le même principe que pour l'IBGN-RCS.

Les prélèvements ont été effectués en période estivale (le 17/07/2012).

3.1.1 Méthodologie IBGN-RCS

La prise en compte de la qualité hydrobiologique globale des cours d'eau par ce protocole inclut la possibilité de calculer l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) dans sa version initiale (8 prélèvements selon des critères d'habitabilité des substrats rencontrés). En effet, « l'IBGN-RCS DCE-compatible » repose lui aussi sur le prélèvement de différents supports dans le lit mineur pour analyser au laboratoire la macrofaune¹ benthique² (invertébrés aquatiques) qu'ils abritent. En fonction de la diversité des groupes faunistiques rencontrés et de leur polluo-sensibilité (sensibilité aux pollutions), il peut ainsi être calculé une note indicielle sur 20 (IBGN). Celle-ci permettra de qualifier la qualité biologique globale du milieu au regard de la macrofaune benthique qu'il permet d'accueillir.

Le principe consiste en un échantillonnage par 12 prélèvements, selon un protocole particulier tenant compte des différents types d'habitats³ présents sur la station⁴ huit prélèvements unitaires seront réalisés sur les substrats dominants (superficie > 5%) et quatre sur les substrats marginaux. Parmi les huit prélèvements unitaires effectués sur les substrats dominants, la moitié est définie par rapport à des critères d'habitabilité, tandis que les autres sont effectués en fonction de leur représentativité en termes de surfaces cumulées.

¹ La macrofaune est la faune visible à l'œil nu dont la taille est supérieure à 0,5 mm.

² benthique : organisme qui vit sur le fond ou sur des supports végétaux ou inorganiques.

³ Un habitat correspond au couple formé par un type de support et une vitesse du courant à un endroit du cours d'eau.

⁴ Une station est définie comme la portion du cours d'eau où les prélèvements vont être effectués. Sa longueur prospectée correspond à 10 fois la largeur du cours d'eau.

Le prélèvement est effectué à l'aide d'un filet de type « Surber » avec une base de surface de 1/20^{ème} de m² (Photo 3).



Photo 3 : Prélèvement de macro-invertébrés au filet Surber dans le tronçon THL_KGS (Dubost Environnement, 2012)

Les douze prélèvements sont placés dans 3 flacons différents avec un peu d'eau du milieu. Un premier flacon (« bocal 1 ») regroupe les 4 prélèvements effectués sur les supports marginaux les plus biogènes, un deuxième (« bocal 2 ») avec les 4 prélèvements sur les habitats dominants par ordre d'habitabilité et un troisième (« bocal 3 ») avec les 4 prélèvements sur les habitats dominants les plus représentatifs du milieu (% de recouvrement). Chacun est formolé avec du formaldéhyde 10% volume à volume (V/V). Les échantillons sont mis en flacons et formolés sur le terrain pour leur conservation.

Au laboratoire, les trois flacons sont traités séparément. Chacun est rincé sur des tamis de mailles de 2 mm et 0,5 mm. Un tri sous loupe binoculaire (Photo 4) permet de séparer les organismes récoltés des supports inorganiques (sables, graviers, cailloux, plantes, feuilles ...). L'identification des individus permet d'établir les listes faunistiques de chaque station et de déterminer la note I.B.G.N (« bocal 1 » + « bocal 2 »). La détermination est le plus souvent réalisée jusqu'au genre (pour les principaux groupes d'insectes), sauf pour quelques groupes faunistiques où elle s'arrête à la famille ou à la classe. Cet ensemble constitue les taxons ou les unités taxonomiques.



Photo 4 : Tri et détermination d'invertébrés aquatiques (IBGN) au laboratoire (Dubost Environnement, 2012)

Certains taxons sont des organismes indicateurs auxquels un groupe indicateur (GI) a été attribué selon leur sensibilité de 9 à 1 des plus aux moins sensibles. La variété taxonomique prise en compte pour le calcul de la note indicelle IBGN est égale au nombre total de taxons (ramenés à la famille) récoltés (« bocal 1 » + « bocal 2 ») même s'ils

ne sont représentés que par un seul individu. De même, le groupe faunistique indicateur (GI) est obtenu en prenant en compte les taxons indicateurs les plus élevés des bocaux 1 et 2 pour lesquels il y a au moins 3 ou 10 individus (selon les groupes). On obtient alors une note IBGN sur 20 en croisant ces deux valeurs (variété taxonomique et groupe indicateur).

Les organismes des 3 flacons sont ensuite conservés dans un petit flacon plastifié contenant du formol pendant une période de 3 ans pour vérifications éventuelles.

3.1.2 Méthodologie IBGA

Pour les cours d'eau non prospectables à pied, le protocole IBGA se substitue à l'IBGN. Son principe repose sur l'échantillonnage de 3 zones : les zones rivulaires, la zone de chenal et les zones intermédiaires.

Les zones rivulaires (Figure 2) ou assimilées dont la profondeur n'excède pas environ 1 mètre, sont échantillonnées à vue à l'aide d'un filet de type Surber (comme pour l'IBGN). L'échantillonnage se constitue de 4 prélèvements unitaires de $1/20^{\text{ème}}$ de m^2 effectués dans 4 habitats distincts parmi les combinaisons (couples substrat/vitesse) définies dans le tableau du protocole d'échantillonnage, avec priorité à l'habitabilité des supports. Un substrat prélevé plusieurs fois doit l'être dans sa classe de vitesse dominante puis, si possible, dans la (les) classe(s) de vitesse subdominante(s) par ordre décroissant de leur représentativité pour l'habitat considéré. De plus, les opérateurs veillent à répartir les prélèvements sur l'ensemble de la station afin d'avoir une

représentativité maximale des différents faciès d'écoulement présents. Ces prélèvements constituent le bocal nommé B1.

Le chenal (Figure 2), caractérisé par des habitats trop profonds pour être accessibles au filet Surber, est prospecté, à partir d'une embarcation, par récolte des substrats sédimentaires du fond (Photo 5), en cherchant à obtenir un échantillonnage représentatif des substrats présents. L'échantillonnage est constitué de 4 prélèvements par dragages de manière suffisante pour contenir chacun environ 1 litre de sédiment meuble ou 5 litres de sédiment grossier. Ces 4 échantillons constituent le bocal nommé B2.



Photo 5 : Récolte des substrats sédimentaires en zone profonde (chenal) dans le tronçon KGS_RG (Dubost Environnement, 2012)

La zone intermédiaire (Figure 2) est une zone de plus ou moins forte pente, faisant la jonction entre la zone de berge et le chenal. Elle peut être en partie accessible à pied.

L'échantillonnage y est constitué de 4 prélèvements, au filet Surber si elle est accessible à pied (à réaliser avec priorité à l'habitabilité des supports), ou par dragages si la profondeur est trop élevée.

Dans le cas où une partie seulement est accessible à pied et l'autre au moyen d'une embarcation, un couplage des 2 méthodes est utilisé, à raison de 2 prélèvements au filet Surber et 2 autres par dragage. C'est ce qui a effectivement été réalisé sur les 6 stations échantillonnées par IBGA dans la présente étude.

L'ensemble des échantillons de la zone intermédiaire sont regroupés dans un bocal nommé B3.

Au laboratoire, les trois flacons sont traités séparément exactement de la même manière que pour la méthodologie IBGN_RCS (voir chapitre précédent). Les limites de détermination taxonomique restent donc identiques (le genre le plus souvent).

La note indicielle est calculée en considérant la somme des taxons dans les 3 bocaux. Le principe de calcul de la note indicielle est strictement identique à celui de l'IBGN. Certains taxons sont des organismes indicateurs auxquels un groupe indicateur (GI) a été attribué selon leur sensibilité de 9 à 1 des plus aux moins sensibles. La variété taxonomique prise en compte pour le calcul de la note indicielle IBGN est égale au nombre total de taxons (ramenés à la famille) récoltés même s'ils ne sont représentés que par un seul individu. De même, le groupe faunistique indicateur (GI) est obtenu en prenant en compte les taxons indicateurs les plus élevés pour lesquels il y a au moins 3 ou 10 individus (selon les groupes). On obtient alors une note sur 20 en croisant ces deux valeurs (variété taxonomique et groupe indicateur).

Les organismes des 3 flacons sont ensuite conservés dans un petit flacon plastifié contenant du formol pendant une période de 3 ans pour vérifications éventuelles.

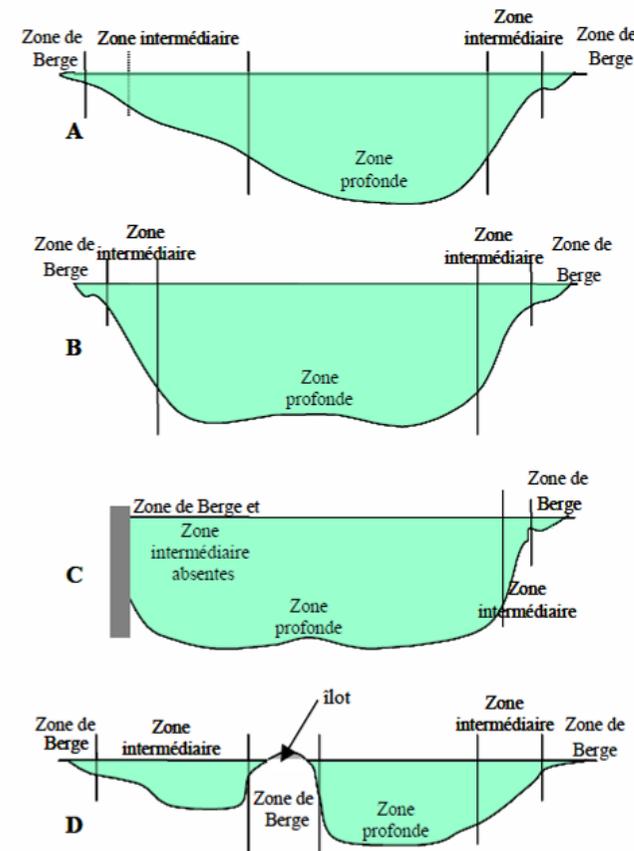


Figure 2 : Coupe transversale d'un cours d'eau profond – exemples de différentes situations de zones de berge, zones profondes et zones intermédiaires (d'après Archambault *et al.*, 2009)

3.2 Faune piscicole

Les poissons ont été inventoriés par pêche à l'électricité. Conformément aux protocoles standards de l'ONEMA, ces opérations ont été réalisées en bateau sur les 6 stations non prospectables à pied selon une méthodologie d'échantillonnage dit « partiel » qu'est « l'Echantillonnage Grands Milieux » (EGM). Pour le secteur prospectable à pied, l'opération de pêche correspond à un échantillonnage complet à l'aide de deux anodes pour couvrir toute la largeur du cours d'eau de manière efficace.

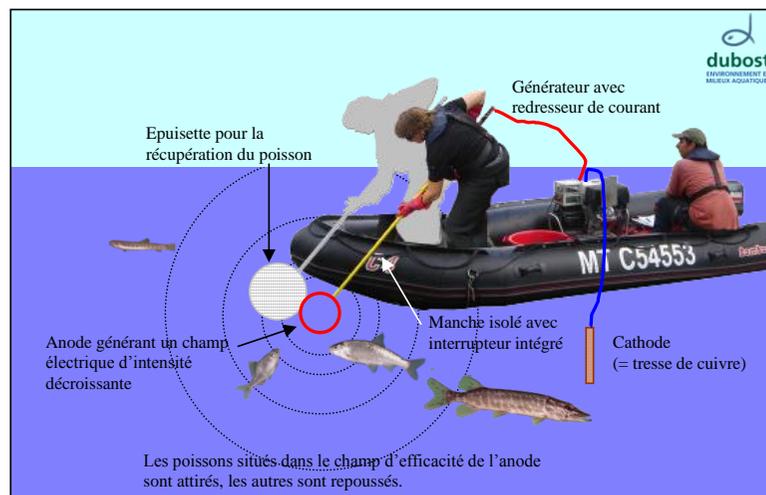


Figure 3 : Illustration du principe de pêche à l'électricité

Le principe de la pêche à l'électricité est de générer un champ électrique dans l'eau entre deux électrodes (une cathode et une anode). Les poissons se trouvant dans un rayon d'environ 2 mètres autour de l'anode sont attirés et forcés à nager vers l'électrode (Figure 3). Ils peuvent alors être capturés à l'aide d'une epuisette.



Photo 6 : Poste de biométrie (identification, mesure et dénombrement des individus capturés) sur le tronçon CIF (Dubost Environnement, 2012)

La pêche à l'électricité n'entraîne pas la mort des poissons qui peuvent ensuite être remis à l'eau après mesures et identification. Pour ce faire, après capture, les poissons sont stockés dans un bac oxygéné, puis identifiés, triés et mesurés (Photo 6), avant d'être remis à l'eau. On note pour chaque individu :

- l'espèce,



- la longueur totale (de la tête au bout de la fourche) exprimée en mm,
- la masse corporelle exprimée en grammes (mesurée par lot ou obtenue de manière individuelle par rétro-calcul),
- l'état sanitaire (blessures et pathologies externes visibles sur poisson vivant).

Le matériel employé est un générateur thermique fixe de type EFKO FEG 8 000 aux deux types de stations.

Les pêches à l'électricité ont été effectuées en période estivale (du 20 au 22/08/2012).

3.2.1 Prospection complète à pied

L'échantillonnage piscicole peut-être réalisé à pied et de manière dite « complète » quand le cours d'eau n'excède pas 1 m de profondeur et 8 m de largeur.

Entre 0 et 4 m de largeur, une seule anode est utilisée. En revanche, entre 4 et 8 m de largeur (comme sur le tronçon THL_KGS), deux anodes sont mises en œuvre côte-à-côte pour garantir une efficacité de capture sur toute la largeur.

Dans cette configuration, deux épuisettes (une par anode) sont employées pour la récupération des poissons. Tous les opérateurs remontent alors ensemble le courant de l'aval vers l'amont de la station et capturent tous les poissons pris dans le champ électrique (Photo 7).

Un filet dit « de barrage » est positionné en limite amont de la station afin d'empêcher la fuite d'individus. Les poissons repoussés

au fur et à mesure de l'avancée des opérateurs se retrouvent donc bloqués entre les anodes et le filet et peuvent être capturés en fin d'opération.



Photo 7 : Pêche complète à pied (2 anodes) sur le tronçon THL_KGS (Dubost Environnement, 2012)

3.2.2 Echantillonnage Grands Milieux en bateau

Pour les cours d'eau plus larges et/ou plus profonds, l'échantillonnage piscicole est effectué sous la forme d'une pêche « partielle » de type EGM (Echantillonnage Grands Milieux). Cela implique que 75 unités élémentaires (de 12,5 m² théoriques) ont été réparties de manière aléatoire sur l'ensemble des zones pêchables (en berge et dans les zones de chenal inférieures à 1 mètre de profondeur) à l'échelle de chaque station. Des points



complémentaires peuvent être ajoutés à l'échantillonnage si les opérateurs le jugent utile (du fait d'éventuelles particularités du site à prospector).

Une petite embarcation pneumatique motorisée accueille un pilote, le matériel de pêche, un opérateur à l'anode et un opérateur à l'épuisette. L'opération de pêche à l'électricité est intégralement réalisée par le biais de cette embarcation (Photo 8). Les poissons capturés sont ramenés au bord où le poste de biométrie est installé.



Photo 8 : EGM embarqué - tronçon KLB (Dubost Environnement, 2012)



4. ESPECES PARTICULIERES SIGNALEES

Deux espèces particulières ont été mentionnées avant la réalisation des échantillonnages piscicoles : la loche d'étang (*Misgurnus fossilis* – espèce rare et protégée qui constitue une valeur écologique potentielle très forte) et l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii* – espèce « non représentée en France » et « susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » qui constitue une menace écologique potentielle très forte). Ces deux espèces ont, en effet, été signalées comme connues ou suspectées au sein de la Robertsau par l'ONEMA et l'AAPPMA locale. La confirmation de leur présence (et la localisation d'éventuels « foyers ») constitue donc un élément majeur du diagnostic écologique des cours d'eau.

En ce sens, la localisation de deux stations a été effectuée en accord avec les connaissances locales d'anciens sites de présence de la loche d'étang (tronçons KGS_RG et CIF).

Pour l'écrevisse de Louisiane, une attention particulière a été apportée au repérage d'éventuels individus et à leur capture (pas toujours facile) à l'épuisette lors des pêches à l'électricité.

5. RESULTATS DES INVENTAIRES

5.1 Macro-invertébrés benthiques

5.1.1 Tronçon THL_KGS

Il s'agit du seul secteur prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGN-RCS qui a été appliquée.

Les supports et classes de vitesses prélevés sont les suivants :

- P1 : blocs (> 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (marginal)
- P2 : algues (*Cladophora*) entre 25 et 75 cm/s (marginal)
- P3 : blocs (> 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (marginal)
- P4 : algues (*Cladophora*) entre 25 et 75 cm/s (marginal)
- P5 : hydrophytes (callitriches) à plus de 75 cm/s (dominant)
- P6 : chevelu racinaire entre 25 et 75 cm/s (dominant)
- P7 : pierres (de 25 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (dominant)
- P8 : sables (< 2 mm) entre 25 et 75 cm/s (dominant)
- P9 : sables (< 2 mm) entre 5 et 25 cm/s (dominant)
- P10 : pierres (de 25 à 250 mm) entre 5 et 25 cm/s (dominant)
- P11 : sables (< 2 mm) entre 25 et 75 cm/s (dominant)
- P12 : pierres (de 25 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (dominant)

A cette station, les sables constituent le support majoritaire (environ 40% de recouvrement), suivis, des pierres (environ 35%), des hydrophytes, des racines/branchages, des blocs et des algues.



Les listes faunistiques complètes des 3 « bocalux » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 1.

Rang polluo-sensible

Tableau 1 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon THL_KGS par IBGN-RCS (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3
Turbellariés	<i>Planariidae</i>		4	21	3
	<i>Dendrocoelidae</i>			2	2
	<i>Dugesidae</i>		4	2	
Oligochètes			11	105	36
Hirudinés	<i>Erpobdellidae</i>			1	
	<i>Glossiphoniidae</i>				1
Gastéropodes	<i>Hydrobiidae</i>	<i>Potamopyrgus (antipodarum)</i>	19	46	39
	<i>Ferrissidae</i>	<i>Ferrissia</i>	7	1	20
	<i>Bithyniidae</i>	<i>Bithynia</i>		21	3
	<i>Planorbidae</i>			4	1
Bivalves	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Pisidium</i>	31	15	18
Malacostracés	<i>Asellidae</i>		32	12	1
	<i>Gammaridae</i>	<i>Gammarus</i>	3094	566	14
	<i>Gammaridae</i>	<i>Echinogammarus</i>	1035	1700	261
Odonates	<i>Calopterygidae</i>	<i>Calopteryx (splendens)</i>		1	
Diptères	<i>Chironomidae</i>		32	78	24
	<i>Simuliidae</i>		1		
Coléoptères	<i>Elmidae</i>	<i>Elmis</i>	5		
Trichoptères	<i>Psychomyiidae</i>	<i>Tinodes</i>	7	1	2
	<i>Psychomyiidae</i>	<i>Lype</i>		1	
	<i>Goeridae</i>	<i>Silo</i>	6	82	20
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Athripsodes</i>	7	1	2
<i>Richesse taxonomique</i>			15	19	16
<i>Effectif total</i>			4295	2660	447

Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 15 pour B1, 19 pour B2 et 16 pour B3. Pour les 3 « bocalux » réunis, la diversité taxonomique totale est de 22. Toutes ces valeurs sont très faibles, notamment vis-à-vis de la diversité et de la qualité biogène des

substrats présents et échantillonnés. En revanche, l'effectif total capturé, avec environ 7 400 individus, est très conséquent.

Les groupes faunistiques les mieux représentés (environ 90% de l'effectif total) correspondent aux crustacés *Gammaridae* des genres *Gammarus* (environ 50% de l'effectif total) et *Echinogammarus* (environ 40% de l'effectif total). Il s'agit d'organismes ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique. Il en est de même des mollusques *Potamopyrgus antipodarum*, des diptères *Chironomidae* et des vers oligochètes, qui représentent, à eux trois, 5% de l'effectif total.

Les trichoptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, ne sont que peu représentés : 3 familles pour 4 genres seulement et avec des effectifs modérés en dehors des *Goeridae (Silo)*. Les éphémères et les plécoptères (en particulier) sont également des organismes exigeants vis-à-vis des conditions de milieu. Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur THL_KGS le 17/07/2012.

La traduction de ces listes faunistiques en indice IBGN donne une note de 12/20, correspondant à une classe de qualité « moyenne » (code couleur jaune). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) n'est que de 19, ce qui correspond à la classe de variété de rang 6 (sur 14). Cela confirme bien que la diversité faunistique des macro-invertébrés benthiques est modérée sur ce tronçon. En revanche, le niveau de groupe indicateur retenu (les trichoptères *Goeridae*) est d'ordre 7 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela indique que l'eau ne semble pas particulièrement polluée et que la qualité des habitats permet l'installation de groupes parmi les plus polluo-



sensibles qui sont aussi les plus exigeants en termes de milieu physique.

En résumé (Tableau 2), l'analyse des invertébrés aquatiques pour THL_KGS montre une faible diversité taxonomique, un déséquilibre très marqué dans la répartition relative, un effectif total conséquent et un niveau de polluo-sensibilité élevé. Cela traduirait donc un milieu pauvre malgré des habitats attractifs et une eau apparemment pas (ou peu) polluée. Un dysfonctionnement écologique marqué est donc observé. Celui-ci pourrait avoir deux causes possibles : le manque de connectivité avec le reste de l'hydrosystème et un déficit en oxygène important⁵. Ces deux éléments sont directement en lien avec le mode d'alimentation actuel par des eaux phréatiques uniquement.



Photo 9 : Station THL_KGS échantillonnée par IBGN_RCS le 17/07/2012 (Dubost Environnement, 2012)

⁵ Le 17/07/2012 : 4,2 mg/l (43%). Le 20/08/2012 : 5,2 mg/l (61%).



Photo 10 : Sables et pierres sur THL_KGS (Dubost Environnement, 2012)



Photo 11 : Prélèvement au filet Surber (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 2 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon THL_KGS

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : Sables / 25-75 cm/s <u>Autres</u> : diversité intéressante	Bon potentiel biogène au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGN-RCS)	12/20	Classe de qualité « moyenne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 22 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 19 taxons (classe 6/14)	Peuplement peu diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 7 sur 9	Bonne qualité d'eau
Effectif total capturé	≈ 7 400 individus Dont 95% pour 5 taxons	Effectif élevé mais déséquilibre très net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu pauvre malgré habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principales causes pressenties : manque de connectivité et/ou déficit en oxygène (mode d'alimentation phréatique)	



5.1.2 Tronçon KGS_RG

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée.

Les supports et classes de vitesses (une seule classe représentée à cette station) prélevés sont les suivants :

- P1 : hydrophytes (élodées/callitriches) à moins de 5 cm/s (berge)
- P2 : litières à moins de 5 cm/s (berge)
- P3 : branchages à moins de 5 cm/s (berge)
- P4 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P5 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P6 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P7 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P8 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P9 : hydrophytes (callitriches) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : vases à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : hydrophytes (callitriches) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : vases à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)

A cette station, les vases recouvertes d'hydrophytes constituent le support majoritaire (environ 80% de recouvrement), les autres substrats (litières, branchages/racines, pierres, hélophytes, sables/limons) sont beaucoup plus anecdotiques.

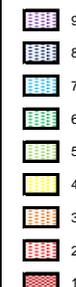
Les listes faunistiques complètes des 3 « bords » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon KGS_RG par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3
Hydrozoaires			P		P
Némathelminthes					P
Turbellariés	Planariidae		17		5
	Dendrocoelidae		3		
	Dugesidae		2		
Oligochètes		561	72	59	
Hirudinés	Erpobdellidae		7		
	Glossiphoniidae		7		2
	Piscicolidae	Piscicola (geometra)			1
Gastéropodes	Hydrobiidae	Potamopyrgus (antipodarum)	5		
	Bithyniidae	Bithynia	30	2	6
	Planorbidae		12	1	2
	Physidae	Physa	1		
	Lymnaeidae	Radix	1		
Bivalves	Sphaeriidae	Pisidium	394	5	68
Hydracariens			P		
Malacostracés	Asellidae		308	21	57
	Gammaridae	Gammarus	344	6	318
	Gammaridae	Echinogammarus			18
Autres crustacés	Copépodes		P	P	P
	Ostracodes		P	P	
	Cladocères		P		P
Megaloptères	Sialidae	Sialis	25	2	22
Odonates	Aeshnidae	Aeshna (grandis)	1		
	Lestidae	Sympecma (fusca)	1		4
		Zygopètes non déterminés (trop petits)			4
Diptères	Chironomidae		878	33	485
	Ceratopogonidae		3		2
	Culicidae				1
Coléoptères	Dytiscidae	Colymbetinae			3
	Dytiscidae	Laccophilinae			1
	Halipidae	Halipius			1
Ephéméroptères	Baetidae	Cloeon	1		6
	Baetidae	Baetis			1
	Caenidae	Caenis			1
Trichoptères	Leptoceridae	Athripsodes	1		1
	Leptoceridae	Leptocerus	2		2
	Limnephilidae	Limnephilinae	2		
	Molannidae	Molannodes (tinctus)	1		
	Molannidae	Molanna			1
Richesse taxonomique			29	10	29
Effectif total			2607	142	1071

P = Présence

Rang polluo-sensible





Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 29 pour B1, 10 pour B2 et 29 pour B3. Pour les 3 « bocaux » réunis, la diversité taxonomique totale est de 40. Toutes ces valeurs restent assez faibles pour une variété taxonomique au niveau du genre. L'effectif total capturé (environ 3 800 individus), quant à lui, est relativement élevé. Il faut noter la pauvreté particulière du « bocal » B2 (10 taxons seulement pour moins de 150 individus récoltés) qui correspond aux prélèvements dans le chenal central. Celui-ci constitue la majorité de la surface de recouvrement au niveau du tronçon (environ 70%). La richesse faunistique observée sur KGS_RG est donc principalement liée aux berges et à la zone intermédiaire mais qui ne représente qu'une surface totale modérée (30% environ).

Les groupes faunistiques ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique restent les mieux représentés avec les diptères *Chironomidae* (37% de l'effectif total), les vers oligochètes (18%), les crustacés *Gammaridae* (18%), du genre *Gammarus* principalement, les mollusques bivalves *Sphaeridae* (12%) et les crustacés *Asellidae* (10%). Ces cinq groupes constituent donc environ 95% de l'effectif total récolté.

Les insectes (larves) trichoptères et éphéméroptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, ne sont que peu représentés : 3 familles pour 5 genres seulement de trichoptères et 2 familles pour 3 genres seulement d'éphémères. Leurs effectifs sont également très faibles. En outre, aucun de ces deux groupes n'est représenté dans les prélèvements effectués au niveau du chenal central. D'autre part, les genres rencontrés (*Cloeon*, *Molannodes*, *Molanna*, ...) vivent préférentiellement en zones lenticues, généralement dans les secteurs « annexes » au chenal principal (bras secondaires, reculées,

étangs, ...). Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. Les insectes plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur KGS_RG le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 12/20 (classe de qualité « moyenne » - code couleur jaune). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 31 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 9 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme assez bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 9 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). En revanche, le niveau de groupe indicateur retenu (les trichoptères *Leptoceridae*) est seulement d'ordre 4 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela pourrait indiquer que l'eau présente un certain degré de pollution mais peut aussi être lié à la moindre qualité des habitats disponibles (les groupes les plus polluo-sensibles étant aussi les plus exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu et généralement peu présents en milieu lentique).

En résumé (Tableau 4), l'analyse des invertébrés aquatiques pour KGS_RG montre une diversité taxonomique modérée, un déséquilibre très marqué dans la répartition relative des taxons, un effectif total assez élevé et un niveau de polluo-sensibilité moyen. Cela traduirait donc un milieu plutôt pauvre et une eau

éventuellement polluée (ou une lacune en habitats qui limite la présence des taxons polluo-sensibles : substrats minéraux associés à des zones courantes). Un dysfonctionnement écologique marqué est donc observé. Celui-ci semble principalement lié à la grande banalité de la zone de chenal central.



Photo 12 : Station KGS_RG échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)



Photo 13 : Hydrophytes sur KGS_RG (Dubost Environnement, 2012)



Photo 14 : Prélèvement des sédiments (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 4 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon KGS_RG

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : vases + hydrophytes / < 5 cm/s <u>Autres</u> : potentiellement attractifs mais peu représentés et classe de vitesse unique	Potentiel biogène moyennement élevé au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	12/20	Classe de qualité « moyenne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 40 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 31 taxons (classe 9/14)	Peuplement moyennement diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 4 sur 9	Qualité d'eau moyenne et/ou lacune en habitats pour les rhéophiles/lithophiles
Effectif total capturé	≈ 3 800 individus Dont 95% pour 5 taxons	Effectif assez élevé mais déséquilibre très net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu plutôt pauvre en relation avec habitats moyennement attractifs et eau éventuellement polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principale cause pressentie : grande banalité du chenal central	



5.1.3 Tronçon KLB

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée. Le secteur courant lié au seuil en limite aval de station n'a pas été considéré. En effet, le regroupement des prélèvements unitaires ne permet pas d'identifier la part du peuplement liée à cette particularité physique localisée. Toutefois, sa présence influence la richesse et la diversité sur le reste du tronçon. Cela est donc bien pris en compte malgré l'absence de prélèvement en zone courante. En outre, pour les poissons, la méthode d'échantillonnage prévoit de pouvoir identifier de manière distincte les espèces présentes au niveau de cette zone particulière. Cette information sera donc exploitée pour le compartiment « piscicole ». L'intérêt sera alors de comparer la fonctionnalité écologique du tronçon avec et sans prise en compte de ce secteur.

Les supports et classes de vitesses (une seule classe retenue à cette station) prélevés sont les suivants :

- P1 : hydrophytes (potamots) à moins de 5 cm/s (berge)
- P2 : litières à moins de 5 cm/s (berge)
- P3 : branchages à moins de 5 cm/s (berge)
- P4 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P5 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P6 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P7 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P8 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P9 : hydrophytes (élodées) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : vases à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : branchages à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : vases à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)

Tableau 5 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon KLB par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3	
Hydrozoaires			P	P	P	P = Présence
Turbellariés	<i>Planariidae</i>		27			
	<i>Dendrocoelidae</i>		6			
Oligochètes			18	15	98	Rang polluo-sensible
Hirudinés	<i>Erpobdellidae</i>		1			9
	<i>Glossiphonidae</i>		1			8
Gastéropodes	<i>Hydrobiidae</i>	<i>Potamopyrgus (antipodarum)</i>	2		2	7
	<i>Bithyniidae</i>	<i>Bithynia</i>	6	9	2	6
	<i>Planorbidae</i>		15			5
	<i>Physidae</i>	<i>Physa</i>	3			4
Bivalves	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Pisidium</i>	39	5	43	3
Hydracariens				P		2
Malacostracés	<i>Asellidae</i>		226	34	73	1
	<i>Gammaridae</i>	<i>Gammarus</i>	289	8	300	
	<i>Gammaridae</i>	<i>Echinogammarus</i>		1	57	
Autres crustacés	<i>Copépodes</i>		P	P	P	
	<i>Ostracodes</i>		P	P	P	
	<i>Cladocères</i>		P	P	P	
Lépidoptères	<i>Crambidae</i>			1	1	
Megaloptères	<i>Sialidae</i>	<i>Sialis</i>	5	1	6	
Odonates	<i>Lestidae</i>	<i>Sympecma (fusca)</i>	1			
	<i>Coenagrionidae</i>		1			
	Zygopètes non déterminés (trop petits)		1		3	
Diptères	<i>Chironomidae</i>		61	3	50	
	<i>Ceratopogonidae</i>			2	1	
	<i>Culicidae</i>		1			
	<i>Tabanidae</i>		2			
Coléoptères	<i>Elmidae</i>	<i>Oulimnius</i>	3			
	<i>Dytiscidae</i>	<i>Colymbetinae</i>			1	
Hétéroptères	<i>Veliidae</i>		1			
Ephéméroptères	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon</i>	8			
	<i>Baetidae</i>				4	
	<i>Ephemeridae</i>	<i>Ephemera</i>	1			
Trichoptères	<i>Psychomyiidae</i>	<i>Lype</i>	3			
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Mystacides</i>		1	3	
	<i>Molannidae</i>	<i>Molannodes (tinctus)</i>			1	
Richesse taxonomique			27	16	20	
Effectif total			721	80	645	



A cette station aussi, les vases recouvertes d'hydrophytes constituent le support majoritaire (environ 75% de recouvrement), les autres substrats (litières, branchages/racines, pierres, granulats, hélophytes, sables/limons, algues) sont beaucoup plus anecdotiques.

Les listes faunistiques complètes des 3 « bocal » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 5.

Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 27 pour B1, 16 pour B2 et 20 pour B3. Pour les 3 « bocal » réunis, la diversité taxonomique totale est de 34. Ces valeurs restent donc faibles pour une variété taxonomique au niveau du genre. L'effectif total capturé n'est pas très élevé non plus : un peu moins de 1 500 individus. Le « bocal » B2 (chenal central représentant 30% de la surface totale) présente encore la diversité et l'effectif total les plus bas (16 taxons différents et 80 individus récoltés). A cette station, la zone intermédiaire représente un peu plus de 60% de la surface totale. Pour le « bocal » correspondant (B3), on note également une diversité taxonomique nettement plus faible que pour les berges (B1) : 20 taxons différents contre 28. La très grande majorité de la surface pour KLB (chenal central plus zones intermédiaires) est donc peu biogène à l'échelle de l'échantillonnage global.

Une fois de plus, les groupes faunistiques ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique restent les mieux représentés : 45% de l'effectif total pour les crustacés *Gammaridae* (du genre *Gammarus* principalement), 23% pour les crustacés *Asellidae*, 9% pour les vers oligochètes, 8% pour les diptères *Chironomidae* et 6% pour les mollusques bivalves *Sphaeridae*. Pour ces cinq groupes réunis, la part dans l'effectif total récolté est donc de plus de 90%.

Les trichoptères et éphéméroptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, ne sont que peu représentés : 3 familles pour 3 genres seulement de trichoptères et 2 familles pour 2 genres seulement d'éphémères. Leurs effectifs sont également très faibles. En outre, pour l'ensemble de ces deux groupes, un seul individu a été récolté dans le chenal central. D'autre part, les genres rencontrés (*Cloeon*, *Molannodes* ...) vivent préférentiellement en zones lenticques, généralement dans les secteurs « annexes » au chenal principal (bras secondaires, reculées, étangs, ...). Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. Les plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur KLB le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 12/20 (classe de qualité « moyenne » - code couleur jaune). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 29 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 9 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme assez bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 8 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). En revanche, le niveau de groupe indiciaire retenu (les trichoptères *Leptoceridae*) est seulement d'ordre 4 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela pourrait indiquer que l'eau présente un certain degré de pollution mais peut aussi être lié à la moindre qualité des habitats disponibles (les groupes les plus polluo-sensibles

étant aussi les plus exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu).

En résumé (Tableau 6), l'analyse des invertébrés aquatiques pour KLB montre une diversité taxonomique modérée, un déséquilibre très marqué dans la répartition relative des taxons, un effectif total moyennement élevé et un niveau de polluo-sensibilité moyen. Cela traduirait donc un milieu plutôt pauvre et une eau éventuellement polluée (ou une lacune en habitats qui limite la présence des taxons polluo-sensibles : substrats minéraux associés à des zones courantes). Un dysfonctionnement écologique marqué est donc observé. Celui-ci semble principalement lié à la grande banalité de la zone de chenal central et de la zone intermédiaire.

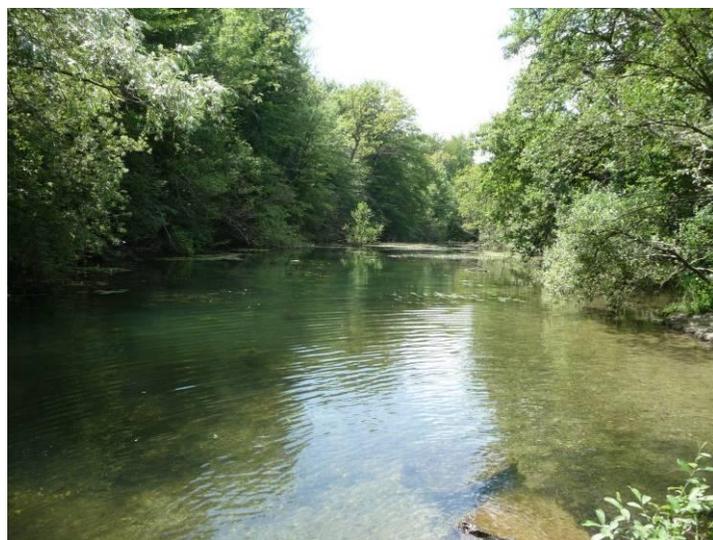


Photo 15 : Station KLB échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)



Photo 16 : Hydrophytes sur KLB (Dubost Environnement, 2012)



Photo 17 : Prélèvement au filet en berge (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 6 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon KLB

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : vases + hydrophytes / < 5 cm/s <u>Autres</u> : potentiellement attractifs mais peu représentés et classe de vitesse unique	Potentiel biogène moyennement élevé au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	12/20	Classe de qualité « moyenne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 34 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 29 taxons (classe 9/14)	Peuplement assez peu diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 4 sur 9	Qualité d'eau moyenne et/ou lacune en habitats pour les rhéophiles/lithophiles
Effectif total capturé	≈ 1 500 individus Dont 90% pour 5 taxons	Effectif moyennement élevé et déséquilibre très net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu plutôt pauvre en relation avec habitats moyennement attractifs et eau éventuellement polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principale cause pressentie : grande banalité du chenal central et de la zone intermédiaire	



5.1.4 Tronçon HEL_FLT

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée.

Les supports et classes de vitesses (une seule classe représentée à cette station) prélevés sont les suivants :

- P1 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P2 : hydrophytes (lentilles) à moins de 5 cm/s (berge)
- P3 : branchages à moins de 5 cm/s (berge)
- P4 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P5 : mélange vases/litières à moins de 5 cm/s (chenal)
- P6 : mélange vases/litières à moins de 5 cm/s (chenal)
- P7 : mélange vases/litières à moins de 5 cm/s (chenal)
- P8 : mélange vases/litières à moins de 5 cm/s (chenal)
- P9 : hydrophytes (cératophylles) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : branchages à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : mélange granulats/pierres (2,5 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : mélange granulats/pierres (2,5 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)

A cette station, c'est le mélange de vases/litières recouvert par des hydrophytes (lentilles) qui constitue le support majoritaire (environ 85% de recouvrement). Les branchages et le mélange de granulats/pierres représentent le reste des substrats disponibles.

Les listes faunistiques complètes des 3 « bords » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectif d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon HEL_FLT par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3
Hydrozoaires			P		P
Nématelminthes			P		
Turbellariés	Planariidae		1		
	Dendrocoelidae		2		
	Dugesidae		2		1
Oligochètes			61	6	132
Hirudinés	Glossiphonidae		158		3
	Piscicolidae	Piscicola (geometra)	3		
Gastéropodes	Bithyniidae	Bithynia	12		1
	Planorbidae		11		7
	Physidae	Physa			2
Bivalves	Sphaeridae	Pisidium	10		1
	Sphaeridae	Musculium	4		
Hydracariens			P		P
Malacostracés	Asellidae		318		39
	Gammaridae	Echinogammarus	11		1
	Gammaridae	Dikerogammarus		1	
	Janiridae	Jaera (istris)	3	1	
Autres crustacés	Copépodes		P		P
	Ostracodes		P		
	Cladocères		P		P
	Branchiours				P
Megaloptères	Sialidae	Sialis	2		
Odonates	Coenagrionidae		3		
	Zygopètes non déterminés (trop petits)				1
Diptères	Chironomidae		42	1	22
	Simuliidae		5		
	Ceratopogonidae		1		3
	Culicidae		2		
	Chaoboridae			2	1
Hétéroptères	Corixidae	Corixinae			1
	Pleidae	Plea (leachi)	6		
Éphéméroptères	Baetidae	Cloeon	20		28
	Caenidae	Caenis	4		9
Richesse taxonomique			28	5	21
Effectif total			681	11	252

P = Présence

Rang polluo-sensible





Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 28 pour B1, 5 pour B2 et 21 pour B3. Pour les 3 « bocaux » réunis, la diversité taxonomique totale est de 33. Ces valeurs restent donc faibles pour une variété taxonomique au niveau du genre. L'effectif total capturé est faible également : moins de 1 000 individus. Le « bocal » B2 (chenal central représentant plus de 60% de la surface totale) présente une diversité et un effectif total particulièrement bas (5 taxons différents et 11 individus récoltés seulement).

Une fois de plus, la liste faunistique est dominée par des taxons ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique. Les crustacés *Asellidae* (qui présentent une très forte affinité pour les matières organiques) constituent 38% de l'effectif total récolté, les vers oligochètes 21%, les sangsues *Glossiphonidae* 17% et les vers oligochètes 7%. Pour ces quatre groupes réunis, la part dans l'effectif total récolté est donc de près de 85%.

Les éphéméroptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, ne sont que peu représentés : 2 familles pour 2 genres seulement. Leurs effectifs sont également modérés. En outre, aucun individu de ce groupe n'a été récolté dans le chenal central. Les deux genres rencontrés (*Cloeon* et *Caenis*) vivent préférentiellement en zones lenticques, généralement dans les secteurs « annexes » au chenal principal (bras secondaires, reculées, étangs, ...). Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. Les trichoptères et les plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (substrats non colmatés et diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur HEL_FLT le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 9/20 (classe de qualité « moyenne » - code couleur jaune). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 25 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 8 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme moyennement bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 4 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). D'autre part, le niveau de groupe indicateur retenu (les éphéméroptères *Baetidae*) est d'ordre 2 seulement sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela pourrait indiquer que l'eau présente un net degré de pollution (potentiellement vrai du fait de l'accumulation des matières organiques) mais peut aussi être lié à la moindre qualité des habitats disponibles (les groupes les plus polluo-sensibles étant aussi les plus exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu).

En résumé (Tableau 8), l'analyse des invertébrés aquatiques pour HEL_FLT montre une diversité taxonomique faible, un déséquilibre très marqué dans la répartition relative des taxons, un effectif total faible et un niveau de polluo-sensibilité faible. Cela traduirait donc un milieu très pauvre et une eau éventuellement polluée, notamment du fait de l'accumulation de matières organiques (et/ou une lacune en habitats qui limite la présence des taxons polluo-sensibles : substrats minéraux associés à des zones courantes). Un dysfonctionnement écologique marqué est donc observé. Celui-ci semble principalement lié à la grande banalité de la zone de chenal, accentuée par un développement envahissant de lentilles en surface



et une accumulation importante de matières organiques. L'ensemble de ces éléments, dans un contexte phréatique déjà pauvre en oxygène, implique une désoxygénation particulièrement forte de ce tronçon⁶.



Photo 18 : Station HEL_FLT échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)



Photo 19 : Tapis de lentilles sur HEL_FLT (Dubost Environnement, 2012)



Photo 20 : Prélèvement au filet en bateau (Dubost Environnement, 2012)

⁶ Le 17/07/2012 : 6,3 mg/l (70%). Le 20/08/2012 : 0,8 mg/l (9%).



Tableau 8 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon HEL_FLT

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : vases/litières + lentilles / < 5 cm/s <u>Autres</u> : potentiellement attractifs mais très peu représentés et classe de vitesse unique	Potentiel biogène peu élevé au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	9/20	Classe de qualité « moyenne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 33 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 25 taxons (classe 8/14)	Peuplement peu diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 2 sur 9	Mauvaise qualité d'eau et/ou lacune en habitats pour les rhéophiles/lithophiles
Effectif total capturé	≈ 1 000 individus Dont 85% pour 4 taxons	Effectif peu élevé et déséquilibre très net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu pauvre en relation avec habitats peu attractifs et eau polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principales causes pressenties : grande banalité du chenal central + prolifération de lentilles, accumulation de matières organiques et contexte phréatique → désoxygénation particulièrement marquée	



5.1.5 Tronçon CIF

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée.

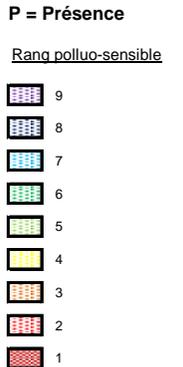
Les supports et classes de vitesses (une seule classe représentée à cette station) prélevés sont les suivants :

- P1 : hydrophytes (berle) à moins de 5 cm/s (berge)
- P2 : branchages à moins de 5 cm/s (berge)
- P3 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P4 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P5 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P6 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P7 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (chenal)
- P8 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (chenal)
- P9 : hydrophytes (berle) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : hydrophytes (élodées) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)

A cette station, ce sont les vases et les granulats, partiellement recouverts d'hydrophytes (environ 50%), qui constituent les supports majoritaires (environ 90% de recouvrement). Les branchages, les pierres, les hélophytes et les litières sont plus anecdotiques.

Tableau 9 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon CIF par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3	
Hydrozoaires						P = Présence
Turbellariés	<i>Planariidae</i>		5			
	<i>Dendrocoelidae</i>		1		2	
	<i>Dugesidae</i>		1		1	
Oligochètes			70	4	21	
Hirudinés	<i>Erpobdellidae</i>			1	3	
	<i>Glossiphoniidae</i>				6	
Gastéropodes	<i>Hydrobiidae</i>	<i>Potamopyrgus (antipodarum)</i>	11		34	
	<i>Bithyniidae</i>	<i>Bithynia</i>	6	3	6	
	<i>Planorbidae</i>		1	1	3	
	<i>Physidae</i>	<i>Physa</i>	2		1	
Bivalves	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Pisidium</i>	124	23	496	
Malacostracés	<i>Asellidae</i>		119	14	74	
	<i>Gammaridae</i>	<i>Gammarus</i>	469	7	261	
	<i>Gammaridae</i>	<i>Echinogammarus</i>	7	2	149	
	<i>Mysidae</i>	<i>Mysis</i>	4		1	
Autres crustacés	<i>Copépodes</i>			P	P	P
	<i>Ostracodes</i>			P		
	<i>Cladocères</i>			P		P
Lépidoptères	<i>Crambidae</i>		2			
Megaloptères	<i>Sialidae</i>	<i>Sialis</i>	12	8	15	
Odonates	<i>Aeshnidae</i>	<i>Aeshna (grandis)</i>	5			
	<i>Lestidae</i>	<i>Sympetma (fusca)</i>	2			
	<i>Corduliidae</i>	<i>Somatochlora (metallica)</i>	2			
Diptères	<i>Chironomidae</i>		168	14	108	
	<i>Ceratopogonidae</i>		7		1	
	<i>Tabanidae</i>		2			
	<i>Psychodidae</i>		1			
Coléoptères	<i>Elmidae</i>	<i>Elmis</i>	1			
	<i>Elmidae</i>	<i>Esolus</i>	2			
	<i>Elmidae</i>	<i>Oulimnius</i>			1	
Hétéroptères	<i>Notonectidae</i>		1			
Ephéméroptères	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon</i>			1	
	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Thraululus (bellus)</i>			1	
	<i>Caenidae</i>	<i>Caenis</i>	2		3	
	<i>Ephemeridae</i>	<i>Ephemera</i>	13		21	
Trichoptères	<i>Psychomyiidae</i>	<i>Tinodes</i>			2	
	<i>Psychomyiidae</i>	<i>Lype</i>	1			
	<i>Goeridae</i>	<i>Silo</i>			4	
	<i>Goeridae</i>	<i>Goera</i>			3	
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Leptocerus</i>	15			
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Mystacides</i>	11		4	
	<i>Leptoceridae</i>	<i>Adicella</i>			1	
	<i>Limnephilidae</i>	<i>Limnephilinae</i>	5		1	
	<i>Molannidae</i>	<i>Molannodes (tinctus)</i>	2		4	
	<i>Molannidae</i>	<i>Molanna</i>	3			
Richesse taxonomique			36	11	33	
Effectif total			1077	77	1228	





Les listes faunistiques complètes des 3 « bocal » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 9.

Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 36 pour B1, 11 pour B2 et 33 pour B3. Pour les 3 « bocal » réunis, la diversité taxonomique totale est de 46. Ces valeurs restent assez modérées pour une variété taxonomique au niveau du genre. L'effectif total capturé est moyennement élevé : près de 2 400 individus. Le « bocal » B2 (chenal central représentant environ 70% de la surface totale) présente une diversité et un effectif total très bas (11 taxons différents et 77 individus récoltés seulement), ce qui implique une faible capacité biogène globale pour ce tronçon.

A cette station également, la liste faunistique est dominée par des taxons ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique : 38% de l'effectif total pour les crustacés *Gammaridae*, des genres *Gammarus* (31%) et *Echinogammarus* (7%), 27% pour les mollusques bivalves *Sphaeridae*, 12% pour les diptères *Chironomidae* et 9% pour les crustacés *Asellidae*. Pour ces quatre groupes réunis, la part dans l'effectif total récolté est donc d'un peu plus de 85%.

Les éphéméroptères et les trichoptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, sont mieux représentés que sur la plupart des autres tronçons : 4 familles (pour 4 genres) d'éphémères et 5 familles (pour 10 genres) de trichoptères. Toutefois, leurs effectifs restent plutôt modérés et les genres rencontrés (*Cloeon*, *Thraulius*, *Caenis*, *Tinodes*, *Lype*, *Leptocerus*, *Mystacides*, *Adicella*, *Molannodes*, *Molanna*) vivent préférentiellement en zones lenticules, généralement dans les secteurs « annexes » au chenal principal

(courant). Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. En outre, aucun individu de ces groupes n'a été récolté dans le chenal central, qui représente pourtant la majorité de la surface du tronçon. Les plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (substrats non colmatés et diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur CIF le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 16/20 (classe de qualité « bonne » - code couleur vert). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 34 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 10 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme assez bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 6 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). D'autre part, le niveau de groupe indicateur retenu (les trichoptères *Goeridae*) est d'ordre 7 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela indique que l'eau ne semble pas particulièrement polluée et que la qualité des habitats ne nuit pas à l'installation des groupes taxonomiques les plus polluo-sensibles (qui sont aussi les plus exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu).

En résumé (Tableau 10), l'analyse des invertébrés aquatiques pour CIF montre une diversité taxonomique moyenne, un déséquilibre marqué dans la répartition relative des taxons, un effectif total moyen et un niveau de polluo-sensibilité élevé. Cela traduirait donc

un milieu moyennement riche et une eau apparemment pas (ou peu) polluée. Le dysfonctionnement écologique apparaît donc moins marqué qu'aux autres stations. La principale différence au niveau de ce tronçon est que la prolifération végétale dans le lit (hydrophytes) est nettement moins importante que sur KGS_RG, KLB ou HEL_FLT. Cela pourrait être donc moins pénalisant pour la qualité physique du milieu vis-à-vis de l'accueil d'une macrofaune benthique diversifiée. En outre, de par sa position plus en aval, l'oxygénation relevée pour le tronçon CIF⁷ est nettement meilleure que pour le tronçon THL_KGS. La présence proche (par rapport à la station retenue) de deux étangs (Rohrkopf et Blauelsand) pourrait aussi être une source de richesse taxonomique plus élevée par rapport aux autres stations.



Photo 21 : Station CIF échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)

⁷ Le 17/07/2012 : 7,5 mg/l (82%). Le 20/08/2012 : 6,9 mg/l (79%).



Photo 22 : Hydrophytes (berle) sur le tronçon CIF (Dubost Environnement, 2012)

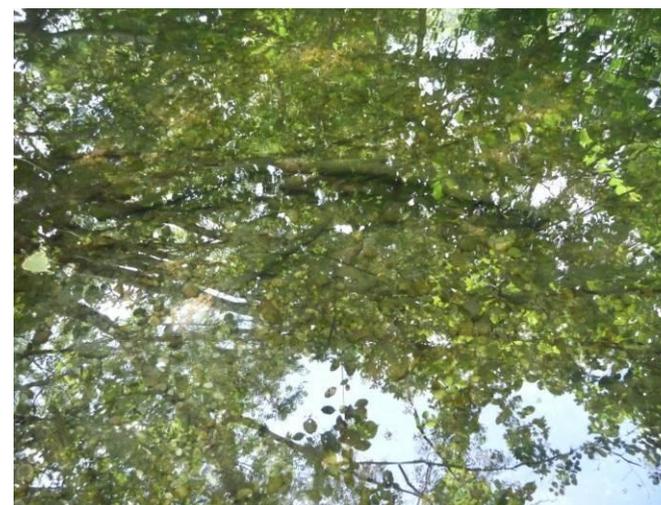


Photo 23 : Granulats sur le tronçon CIF (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 10 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon CIF

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : vases/granulats + hydrophytes / < 5 cm/s <u>Autres</u> : potentiellement attractifs mais peu représentés et classe de vitesse unique	Potentiel biogène moyennement élevé au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	16/20	Classe de qualité « bonne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 46 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 34 taxons (classe 10/14)	Peuplement moyennement diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 7 sur 9	Bonne qualité d'eau
Effectif total capturé	≈ 2 400 individus Dont 85% pour 4 taxons	Effectif moyennement élevé et déséquilibre très net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu moyennement riche en relation avec habitats moyennement attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique moins marqué Principales raisons pressenties : moindre prolifération végétale, meilleure oxygénation et échanges faunistiques favorisés avec les deux étangs proches	



5.1.6 Tronçon BLS_LTS

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée.

Les supports et classes de vitesses (une seule classe représentée à cette station) prélevés sont les suivants :

- P1 : branchages à moins de 5 cm/s (berge)
- P2 : pierres (de 25 à 250 mm) à moins de 5 cm/s (berge)
- P3 : héliophytes (rubanier) à moins de 5 cm/s (berge)
- P4 : vases à moins de 5 cm/s (berge)
- P5 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (chenal)
- P6 : vases à moins de 5 cm/s (chenal)
- P7 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (chenal)
- P8 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (chenal)
- P9 : branchages à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : branchages à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : granulats (de 2,5 à 25 mm) à moins de 5 cm/s (zone intermédiaire)

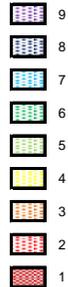
A cette station, ce sont les granulats (plus ou moins mélangés à des vases), qui constituent le support majoritaire (environ 90% de recouvrement). Les hydrophytes, les branchages et les héliophytes sont également présents mais de manière moins significative.

Tableau 11 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon BLS_LTS par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3
Némathelminthes			P	P	P
Turbellariés	Planariidae		10		
	Dugesidae				1
Oligochètes			12	57	37
Hirudinés	Erpobdellidae		1	1	
	Glossiphoniidae			1	
Gastéropodes	Hydrobiidae	Potamopyrgus (antipodarum)	39	21	290
	Ferrissidae	Ferrissia			1
	Bithyniidae	Bithynia	1	2	1
	Planorbidae		2		
Bivalves	Lymnaeidae	Radix	6		
	Sphaeriidae	Pisidium	21	5	2
	Corbiculidae	Corbicula		154	66
Hydracariens	Dreissenidae	Dreissena (polymorpha)		6	6
				P	
Malacostracés	Asellidae		10	6	2
	Gammaridae	Gammarus	55	27	20
	Gammaridae	Echinogammarus	10	11	20
Autres crustacés	Copépodes			P	P
	Ostracodes			P	
	Cladocères			P	P
Lépidoptères	Crambidae		2		
Megaloptères	Stalidae	Stalis	4	10	
Odonates	Aeshnidae		3		
	Coenagrionidae		13	1	1
	Corduliidae		1		
Diptères	Chironomidae		32	37	23
	Ceratopogonidae		2	14	1
	Culicidae		2		
	Dixidae		2		
	Limoniidae		1		
	Empididae		1		1
	Stratiomyidae		1		
Coléoptères	Elmidae	Elmis	1		
	Dytiscidae	Colymbetinae	1		
Hétéroptères	Veliidae		5		
	Gerridae	Gerris	3		
Ephéméroptères	Baetidae	Cloeon			1
	Baetidae		2		
	Caenidae	Caenis	1	1	
	Ephemeridae	Ephemer	28	64	14
Trichoptères	Psychomyiidae	Tinodes			1
	Psychomyiidae	Lype	3		1
	Polycentropodidae	Cyrnus			1
	Goeridae	Silo			1
	Leptoceridae	Mystacides	5	1	6
	Leptoceridae	Erotesis	1		
	Leptoceridae	Oecetis		2	1
	Limnephilidae	Limnephilinae	1	1	
	Molannidae	Molannodes (tinctus)	1		
			40	21	26
Richesse taxonomique			40	21	26
Effectif total			283	422	498

P = Présence

Rang polluo-sensible





Les listes faunistiques complètes des 3 « bocaux » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 11.

Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 40 pour B1, 21 pour B2 et 26 pour B3. Pour les 3 « bocaux » réunis, la diversité taxonomique totale est de 49. Ces valeurs ne sont que moyennement élevées pour une variété taxonomique au niveau du genre. L'effectif total capturé est plutôt modéré puisqu'à peine supérieur à 1 200 individus. Le « bocal » B2 (chenal central représentant plus de 50% de la surface totale) présente une diversité et un effectif total moins faibles qu'aux autres stations (21 taxons différents et 422 individus récoltés). En parallèle, le « bocal » B3 (zone intermédiaire) présente cette fois une richesse taxonomique beaucoup plus faible que le « bocal » B1 (berges). La très grande majorité de la surface de ce tronçon s'avère donc peu biogène.

A cette station, le déséquilibre de la liste faunistique par la dominance des taxons ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique est légèrement moins marqué : les mollusques gastéropodes *Potamopyrgus antipodarum* représentent 29% de l'effectif total, les mollusques bivalves *Corbicula* 18%, les crustacés *Gammaridae* (*Gammarus*, principalement, et *Echinogammarus*) 12%, les vers oligochètes 9% et les diptères *Chironomidae* 8%. Ces cinq groupes principaux réunis représentent environ 75% de l'effectif total récolté. Cela constitue donc une part moins élevée de 10 à 20% par rapport aux autres stations étudiées.

Les éphéméroptères et les trichoptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, sont, comme pour la station CIF, sensiblement mieux représentés que sur la plupart des autres tronçons : 3 familles (pour 3

genres) d'éphémères et 6 familles (pour 9 genres) de trichoptères. En outre, les effectifs peuvent s'avérer très significatifs (*Ephemera*). Pourtant, les genres rencontrés (*Cloeon*, *Caenis*, *Tinodes*, *Lype*, *Cyrnus*, *Mystacides*, *Erotesis*, *Oecetis*, *Molannodes*) restent principalement ceux qui vivent préférentiellement en zones lenticules, généralement dans les secteurs « annexes » au chenal principal (courant). Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. Contrairement aux autres stations, plusieurs individus de ces groupes ont été récoltés dans le chenal central (*Ephemera* notamment). Les plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (substrats non colmatés et diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur BLS_LTS le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 15/20 (classe de qualité « bonne » - code couleur vert). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 42 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 12 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 14 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). D'autre part, le niveau de groupe indicateur retenu (les trichoptères *Leptoceridae*) est seulement d'ordre 4 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela pourrait indiquer que l'eau présente un certain degré de pollution mais peut aussi être lié à la moindre qualité des habitats disponibles (les groupes les plus polluo-sensibles étant aussi les plus



exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu). En l'occurrence, les trichoptères *Goeridae* de rang de polluo-sensibilité 7 sont représentés dans le prélèvement mais par un seul individu uniquement. Si deux autres individus avaient été récoltés, le rang 7 aurait été validé.

En résumé (Tableau 12), l'analyse des invertébrés aquatiques pour BLS_LTS montre une diversité taxonomique assez bonne, un déséquilibre un peu moins marqué dans la répartition relative des taxons, un effectif total peu élevé et un niveau de polluo-sensibilité plutôt moyen. Cela traduirait donc un milieu moyennement riche et une eau éventuellement polluée (ou une lacune en habitats qui limite la présence des taxons polluo-sensibles). Comme pour CIF, le dysfonctionnement écologique apparaît moins marqué qu'aux autres stations. Deux causes peuvent être suspectées : le tronçon BLS_LTS ne présente pas de développement végétal (hydrophytes) envahissant et il est en lien direct avec deux étangs (Blauelsand et Leutesheim) qui permettent sans doute une meilleure source de diversité taxonomique locale.



Photo 24 : Station BLS_LTS échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)



Photo 25 : Prélèvement au filet en berge (Dubost Environnement, 2012)



Photo 26 : Tamisage d'un prélèvement (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 12 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon BLS_LTS

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : granulats (+ vases) / < 5 cm/s <u>Autres</u> : potentiellement attractifs mais peu représentés et classe de vitesse unique	Potentiel biogène moyennement élevé au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	15/20	Classe de qualité « bonne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 49 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 42 taxons (classe 12/14)	Peuplement relativement diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 4 sur 9	Qualité d'eau moyenne et/ou lacune en habitats pour les rhéophiles/lithophiles
Effectif total capturé	≈ 1 200 individus Dont 75% pour 5 taxons	Effectif peu élevé mais déséquilibre moins net de la répartition relative des taxons
Conclusions	Milieu moyennement riche en relation avec habitats moyennement attractifs et eau éventuellement polluée → dysfonctionnement écologique moins marqué Principales raisons pressenties : pas de prolifération végétale, meilleure oxygénation et échanges faunistiques favorisés avec les deux étangs proches	



5.1.7 Tronçon STG

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de l'IBGA qui a été appliquée.

Les supports et classes de vitesses prélevés sont les suivants :

- P1 : hydrophytes (potamots) entre 25 et 75 cm/s (berge)
- P2 : branchages entre 5 et 25 cm/s (berge)
- P3 : pierres (de 25 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s
- P4 : hélrophytes (iris) entre 5 et 25 cm/s
- P5 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (chenal)
- P6 : P5 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) à plus de 75 cm/s (chenal)
- P5 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) à plus de 75 cm/s (chenal)
- P5 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (chenal)
- P9 : hydrophytes (potamots) entre 25 et 75 cm/s (zone intermédiaire)
- P10 : hydrophytes (renoncules) entre 25 et 75 cm/s (zone intermédiaire)
- P11 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) entre 25 et 75 cm/s (zone intermédiaire)
- P12 : mélange pierres/granulats (de 2,5 à 250 mm) à plus de 75 cm/s (zone intermédiaire)

Le mélange de pierres (principalement) et de granulats, ainsi que les hydrophytes qui les recouvrent, constituent le support majoritaire (95% de recouvrement). On trouve aussi de la litière, des branchages, des blocs (> 250 mm), des hélrophytes ou des sables.

Tableau 13 : Listes taxonomiques (B1/B2/B3) et effectifs d'invertébrés aquatiques prélevés au tronçon STG par IBGA (17/07/2012)

Ordre ou Classe	Famille	Genre (espèce)	B1	B2	B3
Hydrozoaires			P	P	P
Turbellariés	Dugesidae		14	4	4
Polychètes	Ampharetidae	Hypania	45	19	350
Oligochètes			45	59	131
Hirudinés	Erpobdellidae				2
Gastéropodes	Hydrobiidae	Potamopyrgus (antipodarum)	2	2	2
	Ancylidae	Ancylus (lacustris)	16	56	27
	Ferrissidae	Ferrissia		1	5
	Bithyniidae	Bithynia	10		12
	Planorbidae		1		
Bivalves	Lymnaeidae	Radix			3
	Sphaeriidae	Pisidium	4	14	14
	Corbiculidae	Corbicula		104	53
Malacostracés	Dreissenidae	Dreissena (polymorpha)		2	
	Gammaridae	Gammarus	5	1	
	Gammaridae	Echinogammarus	376	74	155
	Gammaridae	Dikerogammarus	45	73	168
	Janiridae	Jaera (istris)	495	308	291
	Cambaridae	Orconectes (limosus)			1
Autres crustacés	Ostracodes		P	P	
Lépidoptères	Crambidae				1
Megaloptères	Sialidae	Sialis			1
Odonates	Calopterygidae	Calopteryx (splendens)	8		32
	Platycnemididae	Platycnemis (pennipes)	2		1
	Zygopètres non déterminés (trop petits)		1		
Diptères	Chironomidae		20	5	28
	Simuliidae		53	8	975
	Ceratopogonidae		2		4
Coléoptères	Elmidae	Elmis			1
Hétéroptères	Aphelocheiridae	Aphelocheirus (aestivalis)	10		2
Éphéméroptères	Baetidae	Baetis	15	18	101
	Caenidae	Caenis			1
	Ephemeridae	Ephemera	1		1
Trichoptères	Psychomyiidae	Lype	1		
	Psychomyiidae	Neureclipsis	2		
	Psychomyiidae	Holocentropus	1		
	Goeridae	Silo	14	2	7
	Leptoceridae	Mystacides	1		
	Leptoceridae	Oecetis	2	1	1
	Lepidostomatidae	Lepidostoma	1	1	1
	Hydropsychidae	Hydropsyche	19	8	5
	Hydroptilidae	Ithytrichia	1		
	Hydroptilidae	Hydroptila	1		
Richesse taxonomique			32	21	33
Effectif total			1213	760	2380

P = Présence

Rang polluo-sensible





Les listes faunistiques complètes des 3 « bocaux » (B1/B2/B3) sont présentées dans le Tableau 13.

Au niveau générique, la diversité taxonomique est de 32 pour B1, 21 pour B2 et 33 pour B3. Pour les 3 « bocaux » réunis, la diversité taxonomique totale est de 42. Ces valeurs sont assez peu élevées pour une variété taxonomique au niveau du genre. En revanche, l'effectif total capturé (plus de 4 300 individus) est plutôt conséquent. Le « bocal » B2 (chenal central représentant environ 60% de la surface totale) présente, comme pour BLS_LTS une diversité et un effectif total plus élevés qu'aux autres stations (21 taxons différents et 760 individus récoltés). Il ne s'avère donc pas forcément moins biogène que la zone intermédiaire ou les berges.

A cette station, le déséquilibre de la liste faunistique, n'est plus uniquement lié à la dominance de taxons ubiquistes et très tolérants aux conditions du milieu physique (diptères *Simuliidae* = 24% de l'effectif total, crustacés *Gammaridae* = 21%, vers oligochètes = 5%, mollusques bivalves *Corbicula* = 4%, éphémères *Baetis* = 3%) mais aussi à la co-dominance de taxons invasifs récemment arrivés dans nos eaux (crustacés *Jaera istris* = 25% et vers polychètes *Hypania* = 10%). Pour six groupes principaux réunis, la part dans l'effectif total récolté est donc d'environ 90%. Sans les nouveaux taxons invasifs, elle serait plutôt de l'ordre de 55%, ce qui constitue un déséquilibre beaucoup moins marqué qu'aux autres stations.

Les éphéméroptères et les trichoptères, globalement plus exigeants que les autres groupes faunistiques vis-à-vis des conditions de milieu, sont, comme pour les stations CIF et BLS_LTS, mieux représentés que sur la plupart des autres tronçons : 3 familles (pour 3 genres) d'éphémères et 7 familles (pour 10 genres) de trichoptères.

En outre, avec un total de plus de 200 individus pour ces taxons, les effectifs présents sont significatifs. Les genres rencontrés sont variés et certains vivent préférentiellement en zones courantes. Cela correspond donc aux conditions d'habitats du tronçon. Comme pour BLS_LTS et contrairement aux autres stations, plusieurs individus de ces groupes ont été récoltés dans le chenal central. Les plécoptères sont également des organismes particulièrement exigeants vis-à-vis des conditions de milieu (substrats non colmatés et diversité des écoulements par exemple). Ils ne sont pas du tout représentés dans l'échantillonnage effectué sur STG le 17/07/2012.

La traduction des listes faunistiques en note indiciaire IBGA correspond à 16/20 (classe de qualité « bonne » - code couleur vert). La richesse taxonomique ramenée au niveau de la famille (pour le calcul de la note) est de 34 taxons, ce qui correspond à la classe de variété de rang 10 (sur 14). Cela pourrait être considéré comme assez bon. Toutefois, la méthodologie IBGA, de par la prise en compte pour le calcul de la note indiciaire des 12 prélèvements unitaires (contre 8 pour l'IBGN) surestime potentiellement la classe de variété (par exemple, sur les 12 taxons pour lesquels 1 seul individu a été récolté, plusieurs pourraient ne pas être comptabilisés en ne considérant que 8 prélèvements unitaires sur 12). D'autre part, le niveau de groupe indicateur retenu (les trichoptères *Goeridae*) est d'ordre 7 sur une échelle de polluo-sensibilité croissante allant jusqu'à 9. Cela indique que l'eau ne semble pas particulièrement polluée et que les substrats présents sont de suffisamment bonne qualité pour permettre l'installation de groupes faunistiques parmi les plus polluo-sensibles (qui sont également les plus exigeants vis-à-vis des conditions physiques du milieu).



En résumé (Tableau 14), l'analyse des invertébrés aquatiques pour STG montre une diversité taxonomique modérée, un déséquilibre pas trop important dans la répartition relative des taxons (si on excepte les nouveaux invasifs), un effectif total élevé et un niveau de polluo-sensibilité élevé également. Cela traduirait donc un milieu moyennement riche et une eau de bonne qualité, sans lacune en habitats qui limiterait la présence des taxons polluo-sensibles. Le dysfonctionnement écologique apparaît donc limité et la relative « pauvreté » du milieu pourrait être directement liée à la nature phréatique du cours d'eau, sans problème de continuité écologique, ni de qualité d'eau, ni de diversité des habitats.



Photo 27 : Station STG échantillonnée par IBGA le 17/07/2012 (Dubost Environnement)



Photo 28 : Herbiers aquatiques sur STG (Dubost Environnement, 2012)



Photo 29 : Présence élevée de corbicules (Dubost Environnement, 2012)



Tableau 14 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour le tronçon STG

Supports et classes de vitesse de courant	<u>Dominants</u> : pierres/granulats + hydrophytes / 25-75 cm/s <u>Autres</u> : diversité intéressante	Bon potentiel biogène au vu des caractéristiques habitationnelles de la station
Note indicielle (IBGA)	16/20	Classe de qualité « bonne »
Richesse et variété taxonomiques	<u>Niveau générique</u> : 42 taxons <u>Calcul indiciel</u> : 34 taxons (classe 10/14)	Peuplement moyennement diversifié
Degré de polluo-sensibilité	Groupe Indicateur de rang 7 sur 9	Bonne qualité d'eau
Effectif total capturé	≈ 4 300 individus Dont 90% pour 6 taxons (55% pour 4 taxons sans les nouveaux invasifs)	Effectif assez élevé mais déséquilibre net de la répartition relative des taxons (sauf si on excepte les nouveaux invasifs)
Conclusions	Milieu moyennement riche en relation avec habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique modéré Principales raisons pressenties : pas de discontinuité écologique ni de problème de diversité du milieu physique	



5.1.8 Synthèse des conclusions pour les macro-invertébrés benthiques

L'étude des macro-invertébrés benthiques des cours d'eau de la forêt de la Robertsau apporte plusieurs informations vis-à-vis de la réelle fonctionnalité écologique de ces milieux aquatiques (Tableau 15).

Tout d'abord, le Steingiessen (tronçon STG) peut-être considéré comme une sorte de « référence » qui pourrait traduire ce que seraient les autres cours d'eau (anciens bras du Rhin) s'ils n'étaient pas hydrauliquement déconnectés (notamment par l'amont) de l'hydrosystème originel. L'échantillonnage par IBGA y révèle un peuplement macrobenthique moyennement riche en taxons mais conséquent et diversifié du point de vue des exigences écologiques (groupes rhéophiles et limnophiles, groupes phytophiles et lithophiles, ...). Cela permet donc de trouver des familles plutôt polluo-sensibles, qui traduisent à la fois une qualité d'eau satisfaisante (chroniquement) ainsi qu'une qualité et diversité d'habitats permettant l'installation de ces groupes qui sont aussi les plus exigeants vis-à-vis du milieu physique. En revanche, on observe aussi une co-dominance nette, dans les effectifs, par des taxons tolérants et des espèces invasives.

Pour le bras qui sort directement de l'étang du Thalerkopf (tronçon THL_KGS), dont la variété d'écoulements se rapproche de celle du Steingiessen, l'IBGN-RCS révèle un peuplement macrobenthique déséquilibré. En effet, la richesse taxonomique est faible et la dominance des taxons ubiquistes et tolérants est particulièrement marquée (seulement deux genres de la même famille de crustacés forment 90% de l'effectif total récolté). Même si la liste faunistique présente un effectif conséquent, comprend des groupes aux

exigences variées et montre un niveau de polluo-sensibilité élevé, ces lacunes traduisent un dysfonctionnement écologique marqué. Les potentialités habitationnelles du tronçon et la qualité de l'eau ne peuvent pas être mises en cause. Le problème semble donc être à rattacher à un important déficit en oxygène et à un manque de connectivité avec le reste de l'hydrosystème qui pourrait améliorer la richesse faunistique locale.

Au niveau du Kleingiessen (KGS_RG), les caractéristiques physiques du tronçon s'avèrent beaucoup moins biogènes comme en témoigne la très faible richesse (nombre de taxons et effectif total récolté) observée au niveau du chenal central qui représente la majeure partie de la surface du site. La très grande banalité du milieu en termes d'écoulements (faciès lentique uniquement) et de supports (vases recouvertes par des hydrophytes envahissants) explique directement ce constat (contrairement à ce qui est observé pour STG). En prenant en compte les listes faunistiques obtenues par IBGA en berge et en zone intermédiaire, la richesse taxonomique est meilleure et, même si elle reste très limitée, traduit une certaine potentialité écologique relictuelle. De manière générale, le peuplement macrobenthique de ce tronçon, de par sa faible diversité et sa composition nettement déséquilibrée en faveur des groupes les plus tolérants (avec l'absence de taxons polluo-sensibles), révèle un dysfonctionnement écologique marqué.

En ce qui concerne le Kalbsgiessen (tronçon KLB), le constat est quasi-identique à celui du Kleingiessen. Le chenal, homogène et principalement composé de vases recouvertes d'hydrophytes envahissants, révèle un très faible potentiel biogène. Cela diffère grandement du tronçon STG et se traduit par un peuplement macrobenthique pauvre (en taxons et en effectif total). La zone



intermédiaire, qui ressemble physiquement beaucoup au chenal central, montre elle aussi une richesse taxonomique très basse. Pour ce tronçon, seules les berges permettent de diversifier un peu la macrofaune benthique. De manière générale, l'échantillon faunistique récolté par IBGA est pauvre et largement dominé par quelques taxons très tolérants. Les groupes les plus polluo-sensibles ne sont pas représentés car ils sont également très exigeants vis-à-vis de la qualité physique du milieu. Cela traduit donc exactement le même dysfonctionnement écologique que pour le tronçon KGS_RG.

Sur le Hellwasser et la Fleet (tronçon HEL_FLT), l'IBGA a révélé un peuplement macrobenthique encore plus pauvre que les stations précédentes. Ce constat est particulièrement vrai au niveau du chenal central qui représente la majorité de la surface de ce tronçon. Loin des conditions variées du Steingiessen, cette station présente sans doute les pires caractéristiques physiques au sein de l'hydrosystème de la Robertsau : fond du chenal complètement colmaté par un mélange de vases et de litières en décomposition, envahissement de lentilles à la surface de la lame d'eau, faciès lentique uniquement, désoxygénation particulièrement marquée, ... Tous ces éléments génèrent donc des potentialités écologiques très faibles, qui ne permettent d'accueillir qu'une macrofaune benthique limitée, pauvre et déséquilibrée dans sa composition. La qualité d'eau semble même s'en ressentir, puisque les groupes taxonomiques présents suggèrent une très forte charge en matières organiques.

L'IBGA réalisé au niveau du réseau de chenaux intra-forestiers (tronçon CIF), révèle encore des différences nettes par rapport au Steingiessen (tronçon STG). La richesse taxonomique globale relevée n'est toujours pas très élevée mais s'avère quand même un peu supérieure à celles des autres stations et globalement du même

ordre que sur le Steingiessen. En revanche, la richesse spécifique du chenal central reste nettement plus faible qu'au niveau de la zone intermédiaire et des berges. La réelle capacité biogène de ce tronçon est donc limitée en termes de surface relative. Cela reste toujours à relier à la banalité du chenal (écoulement et substrats). Le déséquilibre prononcé en faveur des groupes les plus tolérants est toujours observé mais les taxons polluo-sensibles arrivent à s'installer à cette station. Cela indique donc une eau de qualité satisfaisante et des conditions physiques de milieu un peu plus propices qu'aux stations KGS_RD, KLB et HEL_FLT. Il semblerait que la prolifération d'hydrophytes un peu moins marquée puisse l'expliquer. En outre, la présence des étangs proches permet peut-être de soutenir la richesse taxonomique (mais toujours au détriment de la diversité des exigences écologiques).

Enfin, le chenal reliant directement l'étang Blauelsand à l'étang Leutesheim (BLS_LTS), présente la richesse taxonomique la plus élevée de toutes les stations. L'IBGA a en effet permis de récolter un nombre assez important de taxons qui surpasse même les résultats sur le Steingiessen. Toutefois, ce sont encore les prélèvements en berge qui en sont principalement responsables alors que le chenal central et la zone intermédiaire (majoritaires en termes de surface) ne permettent qu'une richesse beaucoup moindre (avec une forte dominance des taxons tolérants). La connectivité directe avec les deux étangs pourrait expliquer la richesse localement plus élevée au niveau des berges puisque les caractéristiques physiques restent très proches de celles des autres tronçons (homogénéité, caractère lentique, substrats) en dehors de l'absence d'une prolifération de végétaux aquatiques immergés. C'est d'ailleurs peut-être ce dernier point qui permet la présence de taxons polluo-sensibles, qui sont également sensibles à la qualité physique du milieu.



Tableau 15 : Synthèse des observations et conclusions liées aux invertébrés benthiques pour l'ensemble des tronçons

	Tronçon THL_KGS	Tronçon KGS_RG	Tronçon KLB	Tronçon HEL_FLT	Tronçon CIF	Tronçon BLS_LTS	Tronçon STG
Supports et classes de vitesse de courant	Bon potentiel biogène	Potentiel biogène moyen	Potentiel biogène moyen	Potentiel biogène faible	Potentiel biogène moyen	Potentiel biogène moyen	Bon potentiel biogène
Note indicielle (IBGN-RCS ou IBGA)	12/20 Qualité « moyenne »	12/20 Qualité « moyenne »	12/20 Qualité « moyenne »	9/20 Qualité « moyenne »	16/20 « Bonne » qualité	15/20 « Bonne » qualité	16/20 « Bonne » qualité
Richesse et variété taxonomiques	Peuplement peu diversifié	Peuplement moyennement diversifié	Peuplement assez diversifié	Peuplement peu diversifié	Peuplement moyennement diversifié	Peuplement relativement diversifié	Peuplement moyennement diversifié
Degré de pollu-sensibilité	GI=7 Bonne qualité d'eau	GI=4 Qualité d'eau moyenne	GI=4 Qualité d'eau moyenne	GI=2 Mauvaise qualité d'eau	GI=7 Bonne qualité d'eau	GI=4 Qualité d'eau moyenne	GI=7 Bonne qualité d'eau
Effectif total capturé	Effectif élevé Déséquilibre très net	Effectif assez élevé Déséquilibre très net	Effectif moyen Déséquilibre très net	Effectif peu élevé Déséquilibre très net	Effectif moyen Déséquilibre très net	Effectif peu élevé Déséquilibre moins net	Effectif assez élevé Déséquilibre lié aux invasifs
Conclusions	Milieu pauvre malgré habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principales causes pressenties : manque de connectivité et/ou déficit en oxygène (mode d'alimentation phréatique)	Milieu plutôt pauvre en relation avec habitats moyennement attractifs et eau éventuellement polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principale cause pressentie : grande banalité du chenal central	Milieu plutôt pauvre en relation avec habitats moyennement attractifs et eau éventuellement polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principale cause pressentie : grande banalité du chenal central et de la zone intermédiaire	Milieu pauvre en relation avec habitats peu attractifs et eau polluée → dysfonctionnement écologique marqué Principales causes pressenties : grande banalité du chenal central + prolifération de lentilles, accumulation de matières organiques et contexte phréatique → désoxygénation particulièrement marquée	Milieu moyennement riche en relation avec habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique moins marqué Principales raisons pressenties : moindre prolifération végétale, meilleure oxygénation et échanges faunistiques favorisés avec les deux étangs proches	Milieu moyennement riche en relation avec habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique moins marqué Principales raisons pressenties : pas de prolifération végétale, meilleure oxygénation et échanges faunistiques favorisés avec les deux étangs proches	Milieu moyennement riche en relation avec habitats attractifs et eau peu polluée → dysfonctionnement écologique modéré Principales raisons pressenties : pas de discontinuité écologique ni de problème de diversité du milieu physique



A l'échelle de tous les cours d'eau étudiés, il semblerait donc que des potentialités existent mais ne peuvent s'exprimer pleinement en raison de gros dysfonctionnements. Un retour à un fonctionnement moins perturbé de l'hydrosystème permettrait notamment d'agir sur la richesse taxonomique en variant le panel d'exigences écologiques pouvant être satisfaites (diversification des vitesses de courant permettant, en cascade, la diversification des substrats et supports).

De manière plus générale, on peut retenir que le manque de connectivité globale pose deux types de problèmes. Il limite fortement les échanges faunistiques entre les milieux (c'est notamment très visibles avec les taxons invasifs très représentés sur le Steingiessen et quasi-absents des autres milieux) et génère, par l'absence d'une réelle alimentation hydrique, une banalité d'écoulement (faciès lentique quasi-exclusif) qui, en cascade, donne une banalité des substrats, une prolifération végétale et en plus ne permet pas d'assurer une bonne ré-oxygénation de l'eau de nappe.

En dehors des odonates, traités spécifiquement dans le lot 3 de la présente étude, aucune espèce à caractère patrimonial particulier n'a été relevée dans la composition faunistique des peuplements macrobenthiques. En revanche, plusieurs espèces exotiques considérées comme invasives ont été rencontrées. Il s'agit principalement de mollusques (*Potamopyrgus antipodarum* - Photo 30, corbicule - Photo 29, dreissène, ...) et de crustacés (*Dikerogammarus sp.* - Photo 31, *Echinogammarus berilloni*, *Mysis sp.*, ...) qui se répartissent globalement sur l'ensemble de l'aire d'étude. Pourtant, certains taxons, peut-être plus récemment arrivés dans nos eaux (polychète *Hypania* - Photo 32, crustacé *Jaera istris* - Photo 33 et crustacé *Dikerogammarus*), n'ont été observés quasiment qu'au

niveau du Steingiessen. Cela confirme bien que ce tronçon présente une bonne connectivité avec le reste du réseau hydrographique (Ill, Rhin) alors que les autres cours d'eau de la Robertsau s'en trouvent franchement séparés : les échanges faunistiques locaux sont fortement limités (pour des groupes présentant pourtant un fort pouvoir de colonisation).

D'autre part, une écrevisse américaine (*Orconectes limosus*), espèce exotique invasive mais également considérée comme « susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » (Décret n°85-1189 du 8 novembre 1985), a été récoltée sur le Steingiessen. Cette espèce n'est pas aisément capturable par les méthodes de prélèvement IBGN-RCS ou IBGA et sa présence peut donc être considérée comme probable dans les autres cours d'eau de la forêt de la Robertsau.

Par rapport aux potentialités relatives à la faune piscicole, les peuplements macrobenthiques observés aux différentes stations, même s'ils ne sont pas hautement diversifiés, peuvent être une source d'alimentation pour les poissons. En particulier, les tronçons où les effectifs totaux d'invertébrés ce sont avérés élevés (STG, THL_KGS et KGS_RG) peuvent être propices au développement d'espèces piscicoles invertivores.

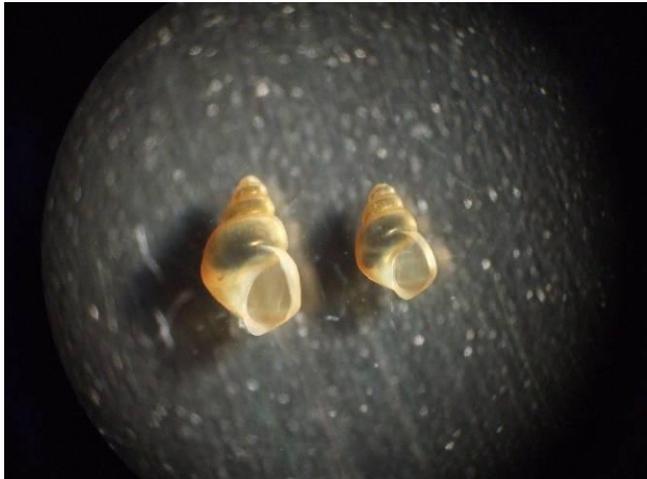


Photo 30 : *Potamopyrgus antipodarum*, espèce invasive (Dubost Environnement, 2012)



Photo 32 : *Hypania invalida*, espèce invasive (Dubost Environnement, 2012)



Photo 31 : *Dikerogammarus sp.*, taxons invasif (Dubost Environnement, 2012)



Photo 33 : *Jaera istri*, espèce invasive (Dubost Environnement, 2012)

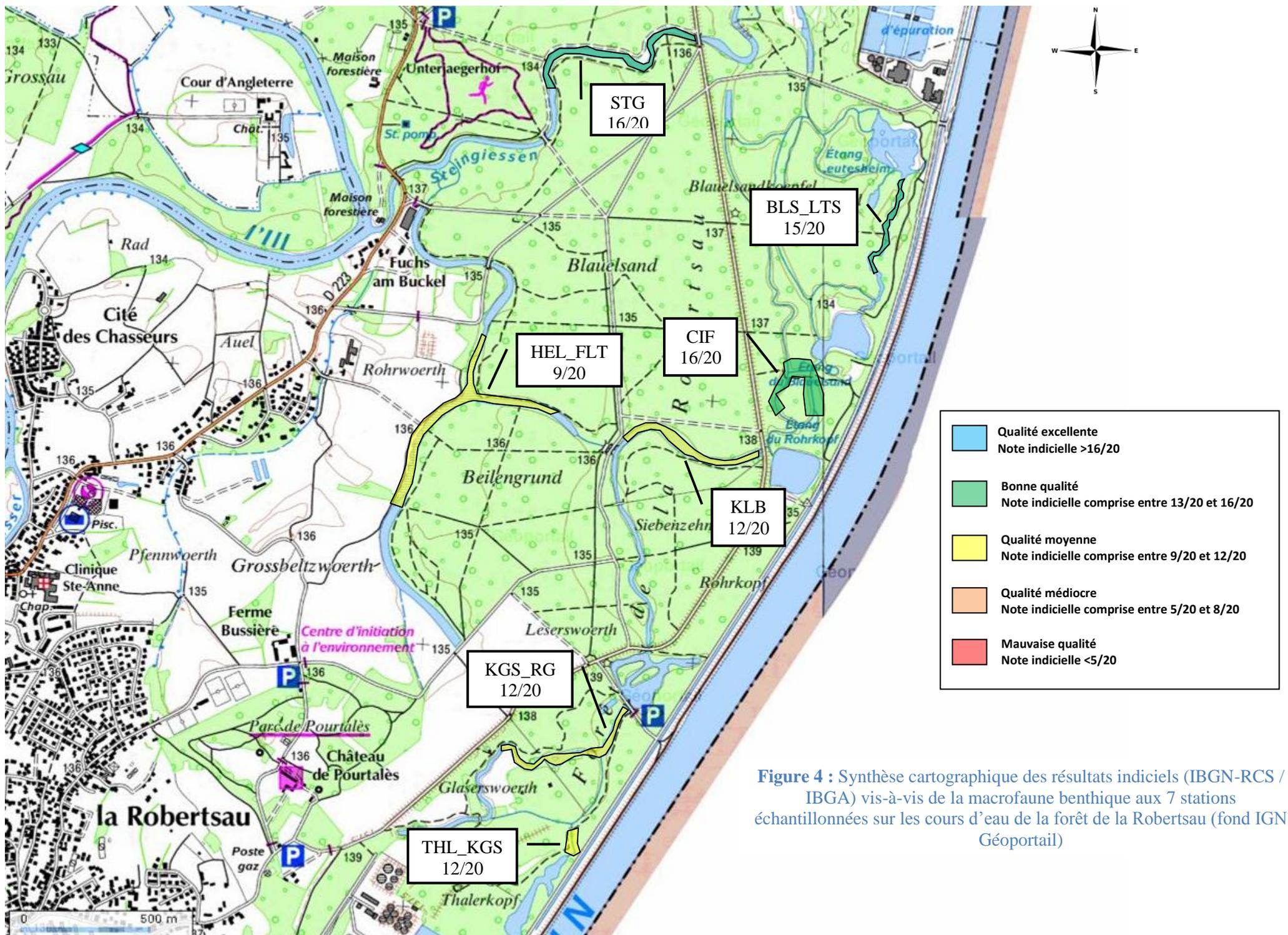


Figure 4 : Synthèse cartographique des résultats indicieels (IBGN-RCS / IBGA) vis-à-vis de la macrofaune benthique aux 7 stations échantillonnées sur les cours d'eau de la forêt de la Robertsau (fond IGN Géoportail)



5.2 Peuplement piscicole

5.2.1 Tronçon THL_KGS

Il s'agit du seul secteur prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche complète à 2 anodes qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (2 anodes) au tronçon THL_KGS (20/08/2012)

Surface pêchée (m ²)		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
550		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Perche	PER	1	0,2	1,6	162,9	29,6	2,2
Anguille	ANG	6	1,1	9,4	2753,0	500,5	37,1
Chevaine	CHE	19	3,5	29,7	3135,2	570,0	42,2
Gardon	GAR	38	6,9	59,4	1376,8	250,3	18,5
Ecrevisse américaine	OCL	2	0,4	-	-	-	-
Ecrevisse de Louisiane	PCC	2	0,4	-	-	-	-
TOTAL poissons espèces		4	64	11,6	7427,9	1350,5	100
TOTAL écrevisses espèces		2	4	0,7			

Classe d'abondance



Avec seulement 4 espèces de poissons (et deux espèces d'écrevisses), la diversité piscicole relevée à cette station est très faible. La densité totale, moins de 12 individus pour 100 m², s'avère elle aussi particulièrement basse.

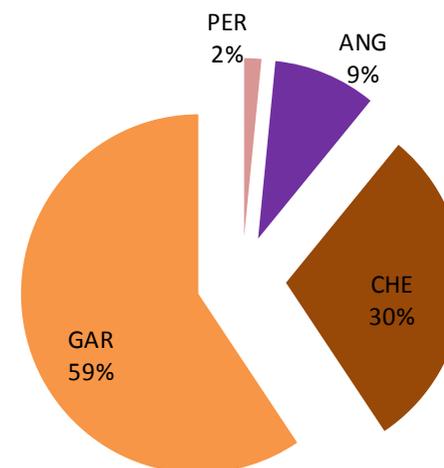


Figure 5 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur THL_KGS (20/08/2012)

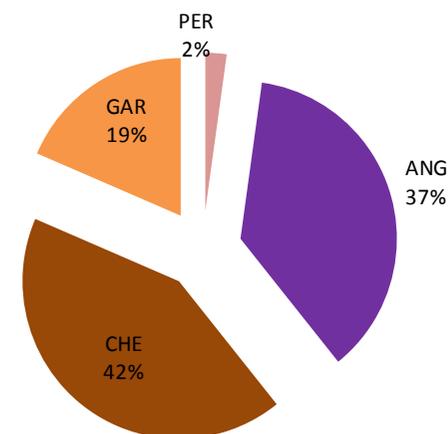


Figure 6 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur THL_KGS (20/08/2012)



Photo 34 : Echantillonnage piscicole par pêche complète à pied (2 anodes) sur le tronçon THL_KGS le 20/08/2012 (Dubost Environnement)

Le gardon (*Rutilus rutilus*) est le plus abondant dans les captures (près de 60% de l'effectif pour un peu moins de 20% de la biomasse). Il est représenté par 38 individus (soit une densité d'un peu moins de 7 individus pour 100 m²). D'après les classes proposées par Manné (1999) à l'échelle du bassin Rhin-Meuse, cela correspondrait à une abondance plutôt moyenne (classe 3 sur une échelle croissante allant jusqu'à 5) pour cette espèce. Les gardons sont des cyprinidés très ubiquistes et tolérants vis-à-vis des conditions de milieu, même s'ils préfèrent généralement les eaux calmes. Leur présence dans ce bras courant semble directement liée à la proximité de l'étang du Thalerkopf où une population de cette espèce doit être bien établie. Les tailles observées sur le tronçon THL_KGS (de 105 à 202 mm) correspondent à des individus

adultes. Cela confirme donc que ce poisson doit plutôt se reproduire dans l'étang voisin.

Le chevaine (*Squalius cephalus*), autre cyprinidé, présente deux fois moins d'individus (30% de l'effectif total environ), mais de plus grande taille en moyenne. Cela se traduit par une part plus importante dans la biomasse totale (un peu plus de 40%). Les tailles des poissons capturés, effectivement comprises entre 172 et 490 mm, révèlent que les chevaines (pourtant très ubiquistes et tolérants eux aussi), ne semblent pas se reproduire dans le cours d'eau. Seuls des adultes viennent le coloniser, certainement depuis l'étang du Thalerkopf tout proche. Selon Manné (1999), la classe d'abondance du chevaine serait de rang 3 également, c'est-à-dire moyenne.

L'anguille (*Anguilla anguilla*), constitue la 3^{ème} espèce par ordre décroissant d'abondance (un peu moins de 10%). Comme il s'agit d'un poisson carnassier d'assez grande taille, sa part dans la biomasse totale est relativement forte (un peu moins de 40%). La classe d'abondance correspondant à la densité observée ici (1,1 individus pour 100 m²) est de rang 4 (sur 5) pour le référentiel du bassin Rhin-Meuse. Cela n'est pas étonnant étant donné qu'il s'agit d'une espèce migratrice amphihaline qui emprunte le Rhin comme axe de communication entre son lieu de reproduction (milieu marin) et ses sites de croissance en eau douce (toutes les eaux continentales). La proximité immédiate du Rhin et la forte capacité de déplacement (notamment terrestre par reptation) de cette espèce expliquent donc sa présence significative dans ce milieu. En outre, il s'agit d'une espèce « rustique » qui peut supporter des conditions environnementales difficiles (notamment en termes d'oxygénation).

Enfin, une seule perche (*Perca fluviatilis*) a été capturée à cette station. Il s'agit d'un poisson carnassier qui semble, lui aussi, provenir préférentiellement de l'étang voisin. Avec une densité observée de seulement 0,2 individus pour 100 m², cette espèce ne présente une abondance que de classe 1 sur 5. Il s'agit, là encore, d'un individu adulte (229 mm) et non d'un juvénile qui serait issu d'une reproduction sur ce tronçon.

Concernant les écrevisses, deux espèces exotiques ont été capturées : l'écrevisse américaine (Photo 35) et l'écrevisse de Louisiane (Photo 36). Aucune n'avait été observée dans les prélèvements IBGN-RCS à cette station. Il s'agit de deux espèces considérées comme « susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques », ce qui constitue une menace potentielle pour la biodiversité aquatique locale, notamment du fait de l'écrevisse de Louisiane, particulièrement nuisible (outre le fait qu'elle peut être porteuse saine de l'*Aphanomyces*, il s'agit d'une espèce particulièrement agressive qui causes de sérieux dégâts (prédation) à la flore et à la faune aquatiques et dont les terriers peuvent dégrader fortement les berges).



Photo 35 : Ecrevisse américaine – *Orconectes limosus* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 36 : Ecrevisse de Louisiane – *Procambarus clarkii* (Dubost Environnement, 2012)

5.2.2 Tronçon KGS_RG

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM (en bateau) qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 17.

Tableau 17 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon KGS_RG (21/08/2012)

Surface pêchée (m ²)		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
937,5		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Carpe miroir	CMI	1	0,1	2,0	14000,0	1493,3	71,4
Perche	PER	1	0,1	2,0	4,8	0,5	0,0
Perche soleil	PES	1	0,1	2,0	6,3	0,7	0,0
Tanche	TAN	1	0,1	2,0	15,3	1,6	0,1
Chevaine	CHE	2	0,2	4,0	274,2	29,2	1,4
Anguille	ANG	8	0,9	16,0	4289,5	457,5	21,9
Brochet	BRO	13	1,4	26,0	468,4	50,0	2,4
Gardon	GAR	23	2,5	46,0	552,0	58,9	2,8
TOTAL poissons	8 espèces	50	5,3	100	19610,5	2091,8	100

Classe d'abondance

1
 2
 3
 4
 5

Pour cette station, 8 espèces de poissons ont été relevées dans les captures par EGM (75 points élémentaires). Même si elle est un peu plus élevée que pour THL_KGS, la diversité piscicole reste donc très modérée pour ce type de milieu. La densité totale s'avère d'ailleurs beaucoup plus faible : à peine plus de 5 individus pour 100 m².

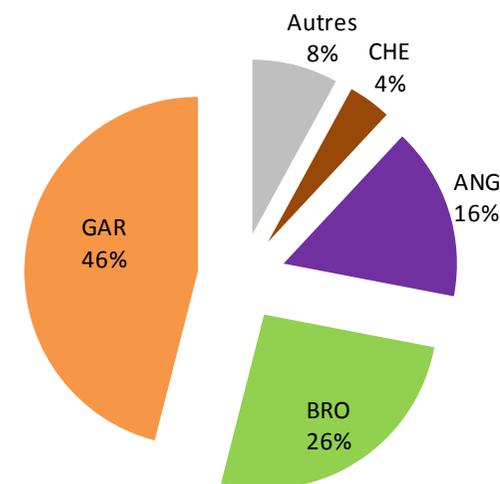


Figure 7 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur KGS_RG (21/08/2012)

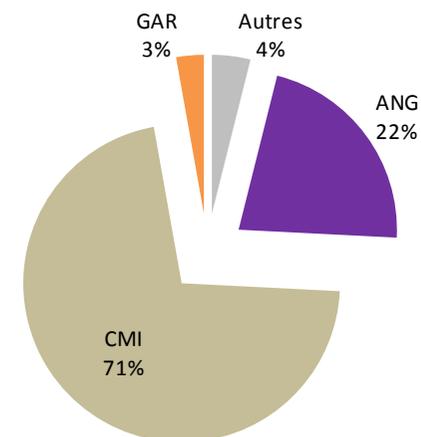


Figure 8 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur KGS_RG (21/08/2012)

Le gardon (Photo 37) reste l'espèce la plus abondante dans les captures à cette station : un peu plus de 45% de l'effectif total pour près de 60% de la biomasse totale. Avec une densité de 2,5 individus pour 100 m² seulement, la classe d'abondance atteinte n'est plus que de rang 2 (sur 5). Cette espèce, pourtant très ubiquiste et tolérante vis-à-vis des conditions de milieu, ne semble donc pas particulièrement se développer dans le Kleingiessen. Les tailles observées, de 55 à 196 mm, suggèrent qu'une reproduction récente de gardons semble avoir eu lieu sur ce tronçon étant donné la présence de quelques juvéniles (3 individus autour de 50-60 mm). Toutefois, ce phénomène est à modérer étant donné le très faible effectif concerné.



Photo 37 : Gardon – *Rutilus rutilus* (Dubost Environnement, 2012)

Le brochet (*Esox lucius*), carnassier et considéré comme l'espèce « repère » en contexte cyprinicole (ce signifie que, théoriquement, si les conditions de milieu lui conviennent, elles seront aussi favorables à tout le cortège des espèces dites « accompagnatrices »), a été identifié dans le Kleingiessen au travers de 13 individus (soit un peu plus d'un quart de l'effectif total). Pour cette espèce, la densité correspondante de 1,4 individus pour 100 m², permet d'atteindre une abondance de classe 4 selon Manné (1999). Il s'agit donc d'une présence très significative. En l'occurrence, seuls des juvéniles issus de la dernière reproduction (fin d'hiver 2011-2012) ont été capturés. Leurs tailles sont comprises entre 143 et 215 mm. Cela implique donc que la part des brochets dans la biomasse totale n'est pas grande : environ 2%.

Avec une densité de presque 1 individu pour 100 m², les anguilles restent dans une classe d'abondance de 4 sur 5. Leur présence significative permet donc une biomasse relative élevée : un peu plus de 20% du total capturé.

En revanche, les chevaines, cyprinidés pourtant ubiquistes et tolérants, ne sont plus aussi présents que sur le tronçon THL_KGS. Leur faible densité correspond à la classe d'abondance de rang 1 seulement au sein de KGS_RG. Les deux seuls individus observés sont des adultes (199 et 271 mm) et aucun signe de reproduction locale pour cette espèce n'est donc relevé.

Toutes les autres espèces capturées n'ont été représentées que par un seul individu au niveau des 75 points élémentaires. Il s'agit pourtant de poissons rustiques et tolérants vis-à-vis des conditions de milieu qu'on pourrait attendre dans des effectifs plus conséquents : la

tanche (*Tinca tinca*), la perche soleil (*Lepomis gibbosus* - Photo 38), la perche et la carpe (*Cyprinus carpio* - Photo 39).

La perche soleil est un poisson classé, comme les écrevisses exotiques, sur la liste des espèces susceptibles de créer des déséquilibres biologiques. Toutefois, dans la pratique, cette espèce n'est que rarement vraiment nuisible à la biodiversité.

La carpe capturée (de variété miroir) correspond à un vieil individu très abîmé (nageoires atrophiées). Ce gros poisson (14 kg) représente donc à lui seul une part conséquente de la biomasse totale (un peu plus de 70%).



Photo 38 : Perche soleil – *Lepomis gibbosus* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 39 : Carpe – *Cyprinus carpio* (Dubost Environnement, 2012)

A cette station, la présence d'une petite annexe (pièce d'eau peu profonde connectée en rive gauche en limite aval du tronçon) a été identifiée comme un site potentiel pour une éventuelle présence relictuelle de la loche d'étang. Cette annexe n'ayant pas fait l'objet d'un échantillonnage au travers des 75 points élémentaires de l'EGM, des points complémentaires y ont été prospectés en fin d'opération de pêche. Le fond particulièrement vaseux de ce milieu semble effectivement propice à l'espèce. Pourtant, aucune loche d'étang n'y a été capturée malgré un effort de pêche insistant sur ce secteur.

En revanche, en plus d'autres gardons, carpes (de variété commune), tanches, brochets, perches et perches soleil, ces points complémentaires ont permis de recenser une espèce qui n'avait pas été observée au travers des points élémentaires. Il s'agit de l'écrevisse de Louisiane, dont la présence est ainsi relevée pour le tronçon KGS_RG (alors qu'elle n'était pas observée au travers de l'IBGA).



Photo 40 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle en bateau (EGM) sur le tronçon KGS_RG le 21/08/2012 (Dubost Environnement)

5.2.3 Tronçon KLB

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM (en bateau) qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon KLB (22/08/2012)

Surface pêchée (m ²)		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
937,5		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Chevaine	CHE	1	0,1	1,6	0,3	0,0	0,0
Brochet	BRO	3	0,3	4,8	53,1	5,7	1,6
Anguille	ANG	6	0,6	9,7	2929,8	312,5	86,0
Perche	PER	15	1,6	24,2	369,2	39,4	10,8
Gardon	GAR	37	3,9	59,7	53,4	5,7	1,6
TOTAL poissons	5 espèces	62	6,6	100	3405,8	363,3	100

Classe d'abondance



Seulement 5 espèces ont été observées à cette station dans les captures par EGM (75 points élémentaires). La richesse spécifique est donc faible une fois de plus. La densité totale reste également très basse : moins de 7 individus pour 100 m².

C'est toujours le gardon qui domine le peuplement piscicole. Avec une densité de moins de 4 individus pour 100 m², la classe d'abondance selon Manné (1999) n'est que de rang 2 sur 5. L'espèce est donc peu représentée. Toutefois, avec des tailles entre 35 et 113

mm, les adultes et les juvéniles issus de la dernière reproduction sont tous représentés. Le gardon se reproduit donc bien sur ce tronçon.

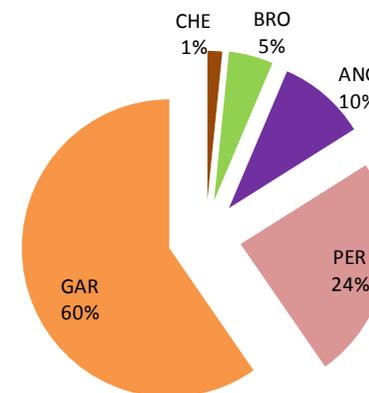


Figure 9 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur KLB (22/08/2012)

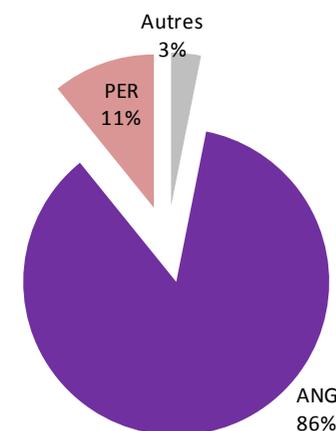


Figure 10 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur KLB (22/08/2012)

La perche, avec 15 individus capturés (soit une densité de 1,6 individus pour 100 m²), présente ici une classe d'abondance de 4 sur 5. Elle est donc bien représentée à cette station. En outre, avec des individus de taille comprise entre 54 et 140 mm, comme pour les gardons, les juvéniles issus de la dernière reproduction et les adultes sont représentés. La perche se reproduit donc bien sur ce tronçon.

Les anguilles sont toujours présentes de manière significative : 0,6 individus pour 100 m², soit une classe d'abondance de rang 3 sur 5.

Le brochet, avec 0,3 individus pour 100 m², n'atteint que la classe d'abondance 2. Comme à la station précédente, il s'agit uniquement de juvéniles qui ont été capturés (entre 115 et 143 mm). Sur le Kalbsgiessen, du fait de la végétation aquatique très développée, les brochets se reproduisent donc efficacement.

Le chevaine n'est représenté que par un seul individu dans les captures. Sa présence semble donc très modérée malgré la grande plage de tolérance écologique de ce poisson. Toutefois, il s'agit d'un individu issu de la dernière reproduction (32 mm), ce qui indique que l'espèce effectue bien son cycle de vie complet dans ce secteur.

A cette station également, des points complémentaires ont été échantillonnés du fait de la présence d'un seuil accélérant localement l'écoulement en limite aval du tronçon (Photo 42). Les espèces capturées dans cette zone lotique localisée correspondent au chevaine, à l'anguille, à la perche et au gardon. Aucune nouvelle espèce n'est donc observée par rapport à l'amont. Cette particularité physique induit toutefois une concentration localement plus marquée des effectifs piscicoles. Plusieurs raisons peuvent y participer :

- attractivité du fait du courant et des enrochements ;

- meilleure oxygénation liée à la « cascade » ;
- cloisonnement d'un tronçon de quelques dizaines de mètres où le poisson se retrouve « piégé » (obstacle aval = passage sous digue / obstacle amont = seuil).



Photo 41 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle en bateau (EGM) sur le tronçon KLB le 22/08/2012 (Dubost Environnement)



Photo 42 : Seuil et « cascade », diversifiant localement l'écoulement, en limite aval du tronçon KLB (Dubost Environnement, 2012)

5.2.4 Tronçon HEL_FLT

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM qui a été appliquée. Toutefois, les conditions d'encombrement (embâcles, branchages, ...) et de visibilité (recouvrement total par des lentilles d'eau en surface) n'ont pas permis de réaliser l'opération dans de bonnes conditions. La navigation n'était pas possible, même avec une embarcation légère. Les captures ont donc été effectuées à pied le long des berges dans la zone littorale peu profonde. De plus, l'efficacité de pêche n'était pas optimale : gêne à la propagation du champ électrique, gêne à la nage des poissons et visibilité quasiment nulle pour les opérateurs (anode et épuisette). Pour ces raisons, il n'est pas du tout adapté de rapporter les captures à une surface théorique pour un calcul de densité. Les résultats de cette pêche ne sont à prendre qu'à titres qualitatifs et indicatifs.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon HEL_FLT (22/08/2012)

		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
Surface pêchée (m ²)		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Brochet	BRO	1	-	100,0	20,0	-	100,0
TOTAL poissons	1 espèce	1	-	100	20,0	-	100

Un seul poisson a été capturé au cours de cette opération de pêche. Il s'agit d'un petit brochet. Même si l'efficacité de pêche n'a été que partielle, il apparaît que le peuplement piscicole de ce tronçon est particulièrement pauvre. Très peu de poissons (diversité et effectifs) doivent s'y trouver. En extrapolant avec les résultats des autres stations, on peut suspecter la présence, bien que restreinte, d'espèces rustiques et tolérantes (notamment aux conditions d'oxygénation) comme le gardon, le chevaine, la tanche ou l'anguille.

Des écrevisses exotiques (écrevisse de Louisiane et/ou écrevisse américaine) pourraient également potentiellement coloniser ce milieu (elles n'ont toutefois pas été observées dans l'IBGA).



Photo 43 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle à pied (EGM) sur le tronçon HEL_FLT le 22/08/2012 (Dubost Environnement)

5.2.5 Tronçon CIF

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM (en bateau) qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon CIF (22/08/2012)

Surface pêchée (m ²)		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
937,5		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Anguille	ANG	2	0,2	3,3	871,2	92,9	36,3
Grémille	GRE	8	0,9	13,3	74,6	8,0	3,1
Perche	PER	21	2,2	35,0	681,3	72,7	28,4
Brochet	BRO	29	3,1	48,3	773,6	82,5	32,2
Ecrevisse de Louisiane	PCC	2	0,2	-	-	-	-
TOTAL poissons espèces		4	6,4	100	2400,7	256,1	100
TOTAL écrevisses espèce		1	0,2				

Classe d'abondance

	1		2		3		4		5
--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Seulement 4 espèces piscicoles ont été observées à cette station dans les captures par EGM (75 points élémentaires). Une fois de plus, la richesse spécifique est donc faible. Avec à peine plus de 6 individus pour 100 m², la densité totale reste également très basse.

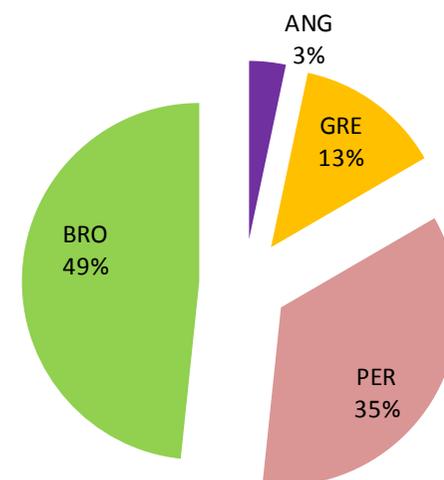


Figure 11 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur CIF (22/08/2012)

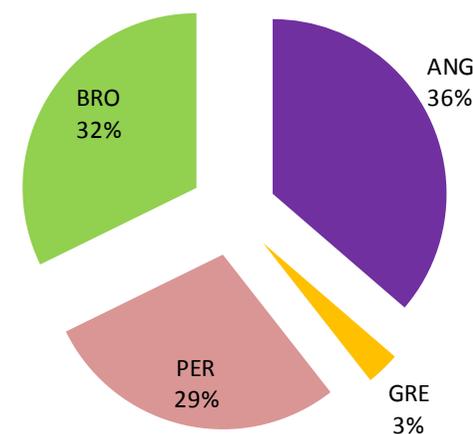


Figure 12 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur CIF (22/08/2012)



Cette fois, c'est le brochet qui présente l'effectif le plus élevé. Il remplace ainsi le gardon qui était majoritaire aux autres stations (excepté sur HEL_FLT) mais qui n'a pas du tout été capturé sur le tronçon CIF. Avec une densité spécifique d'un peu plus de 3 individus pour 100 m², la classe d'abondance selon Manné (1999) est de rang 5 (le plus élevé). La présence du brochet dans ce cours d'eau est donc particulièrement conséquente. En outre, aucun adulte n'a été capturé : tous les individus observés sont issus de la dernière reproduction (tailles comprises entre 98 et 175 mm) à l'exception d'un poisson d'un an (354 mm). Il semblerait que ces chenaux intra-forestiers bien végétalisés, en connexion avec deux étangs (proches de la station de pêche) constituent un milieu très propice à la reproduction de cette espèce (les adultes colonisant, sans doute, préférentiellement les étangs et venant frayer dans les chenaux).

La perche, avec 21 individus capturés (soit une densité de 2,2 individus pour 100 m²), présente ici une classe d'abondance de 4 sur 5. Elle est donc bien représentée, elle aussi. De la même manière que le brochet, la reproduction fonctionne bien pour cette espèce puisque la taille des individus capturés (de 49 à 301 mm) révèle aussi bien la présence d'adultes que de juvéniles de l'année.

La grémille (*Gymnocephalus cernua*) constitue une nouvelle espèce dans les captures à cette station. Elle n'avait pas encore été observée aux autres stations. Sa présence est pourtant très significative dans la mesure où la densité relevée correspond à une abondance de classe 5, la plus élevée.

Les anguilles (Photo 44) sont toujours présentes dans les captures mais de manière beaucoup moins significative que sur les autres

tronçons : densité de 0,2 individus pour 100 m², soit une valeur limite entre les classes d'abondance de rang 1 et de rang 2 sur 5.



Photo 44 : Anguille – *Anguilla anguilla* (Dubost Environnement, 2012)

Enfin, l'écrevisse de Louisiane a été relevée dans les captures à cette station. Cela indique donc que cette espèce nuisible est également présente dans ces chenaux intra-forestiers. Aucune écrevisse n'avait été observée dans les prélèvements IBGA à cette station.



Photo 45 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle en bateau (EGM) sur le tronçon CIF le 22/08/2012 (Dubost Environnement)

5.2.6 Tronçon BLS_LTS

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM (en bateau) qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon BLS_LTS (21/08/2012)

		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
Surface pêchée (m ²)	937,5	Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Anguille	ANG	1	0,1	2,0	111,8	11,9	10,9
Brochet	BRO	3	0,3	5,9	73,3	7,8	7,1
Grémille	GRE	3	0,3	5,9	42,5	4,5	4,1
Gardon	GAR	12	1,3	23,5	177,0	18,9	17,2
Perche	PER	32	3,4	62,7	622,6	66,4	60,6
Ecrevisse américaine	OCL	2	0,2	-	-	-	-
Ecrevisse de Louisiane	PCC	1	0,1	-	-	-	-
TOTAL poissons espèces		51	5,4	100	1027,2	109,6	100
TOTAL écrevisses espèces		3	0,3				

Classe d'abondance



Avec 5 espèces de poissons capturées, la richesse piscicole observée à cette station reste très faible. Cette pauvreté se traduit également au travers de l'effectif total : à peine plus de 50 individus (soit une densité de 5,4 individus pour 100 m²).

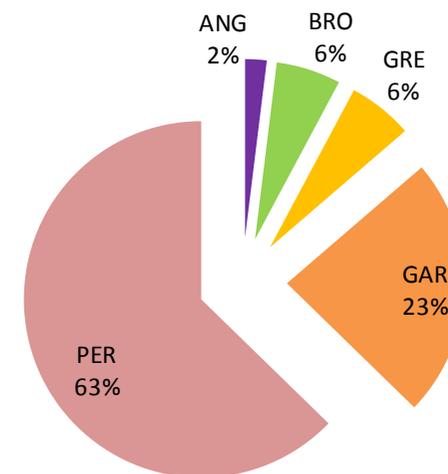


Figure 13 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur BLS_LTS (21/08/2012)

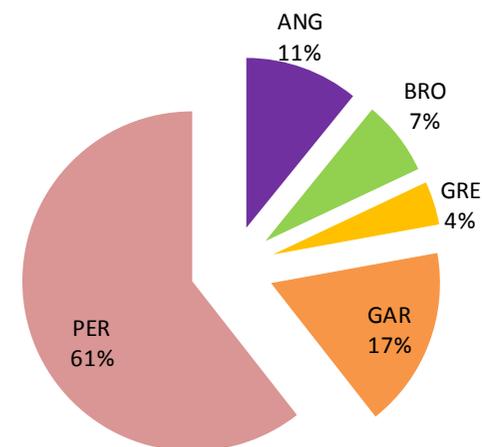


Figure 14 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur BLS_LTS (21/08/2012)

La perche (Photo 46) domine nettement le peuplement piscicole (environ deux tiers de l'effectif total et de la biomasse totale). Les 32 individus capturés pour cette espèce donnent une densité de 3,4 individus pour 100 m², ce qui correspond à la classe d'abondance 5 (la plus élevée) d'après le référentiel retenu pour le bassin Rhin-Meuse (Manné, 1999). Avec des tailles comprises entre 55 et 157 mm, les individus présents correspondent à des juvéniles de l'année ainsi qu'à des poissons plus âgés. La reproduction des perches se déroule donc bien dans le chenal reliant le Blauelsand au Leutesheim.



Photo 46 : Perche – *Perca fluviatilis* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 47 : Grémilles – *Gymnocephalus cernua* (Dubost Environnement, 2012)

Les gardons représentent environ 20% en termes d'effectif et de biomasse. Ils ne sont pourtant que très peu abondants (classe 1, la plus basse) sur ce site (1,3 individus pour 100 m²).

La grémille (Photo 47), déjà observée sur le tronçon CIF, est aussi présente sur BLS_LTS. Elle correspond à une abondance de classe 4 sur 5.

Les brochets ne sont pas non plus très abondants, avec une densité de 0,3 individus pour 100 m², correspondant à une classe d'abondance de rang 2 sur 5. Une fois de plus, il s'agit d'individus nés au printemps dernier (137 à 167 mm), attestant de la reproduction de l'espèce au niveau de ce tronçon.

Les anguilles sont toujours présentes dans les captures mais, à nouveau, de manière peu significative : 1 seul individu qui ne permet d'atteindre que la classe d'abondance la plus faible (1 sur 5).

Concernant les écrevisses, deux espèces ont été identifiées à cette station : l'écrevisse de Louisiane et l'écrevisse américaine.



Photo 48 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle en bateau (EGM) sur le tronçon BLS_LTS le 21/08/2012 (Dubost Environnement)

5.2.7 Tronçon STG

Il s'agit d'un secteur non prospectable à pied. C'est donc la méthodologie de pêche partielle par EGM (en bateau) qui a été appliquée.

La synthèse des captures est présentée dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Synthèse des captures par pêche à l'électricité (EGM) au tronçon STG (22/08/2012)

Surface pêchée (m ²)		ANALYSE DES CAPTURES					
		Données brutes					
937,5		Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Epinoche	EPI	1	0,1	0,4	0,7	0,1	0,0
Lamproie de Planer	LPP	1	0,1	0,4	45,2	4,8	0,3
Rotengle	ROT	1	0,1	0,4	65,5	7,0	0,4
Tanche	TAN	1	0,1	0,4	100,3	10,7	0,7
Aspe	ASP	2	0,2	0,9	13,7	1,5	0,1
Brochet	BRO	2	0,2	0,9	110,0	11,7	0,7
Barbeau fluviatile	BAF	3	0,3	1,3	15,2	1,6	0,1
Brème bordelière	BRB	3	0,3	1,3	164,0	17,5	1,1
Silure	SIL	3	0,3	1,3	57,4	6,1	0,4
Vandoise	VAN	6	0,6	2,6	73,3	7,8	0,5
Ablette	ABL	7	0,7	3,0	85,2	9,1	0,6
Anguille	ANG	11	1,2	4,7	5419,0	578,0	36,9
Brème sp.	BRX	11	1,2	4,7	14,3	1,5	0,1
Perche	PER	13	1,4	5,6	676,4	72,1	4,6
Goujon	GOU	21	2,2	9,0	114,3	12,2	0,8
Spirin	SPI	21	2,2	9,0	96,8	10,3	0,7
Gobie demi-lune	GOB	23	2,5	9,8	14,5	1,5	0,1
Chevaine	CHE	49	5,2	20,9	5632,6	600,8	38,3
Gardon	GAR	55	5,9	23,5	2006,9	214,1	13,6
Ecrevisse américaine	OCL	1	0,1	-	-	-	-
TOTAL poissons	18 espèces	234	25,0	100	14705,4	1568,6	100
TOTAL écrevisses	1 espèce	1	0,1				

Classe d'abondance



En blanc : espèces non prises en compte dans le référentiel de Manné (1999)

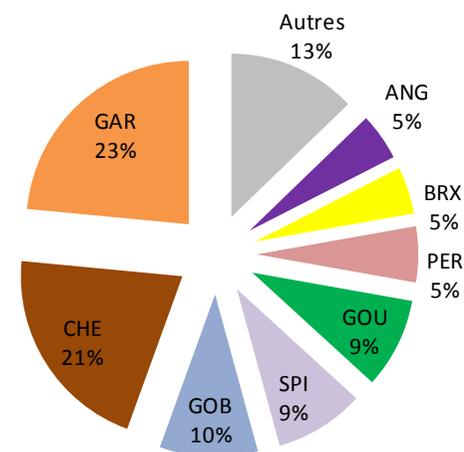


Figure 15 : Répartition relative des effectifs piscicoles sur STG (22/08/2012)

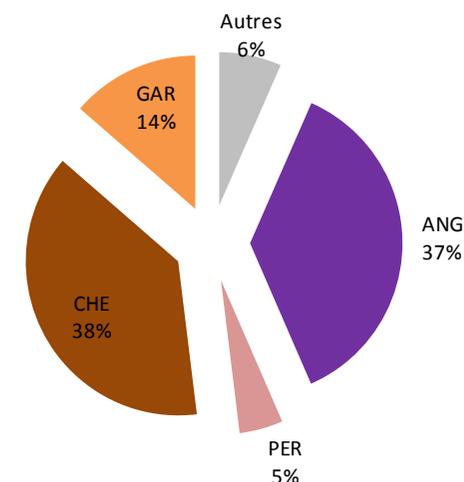


Figure 16 : Répartition relative des biomasses piscicoles sur STG (22/08/2012)

La richesse spécifique à cette station est clairement la plus élevée rencontrée par rapport à tous les autres cours d'eau : 18 espèces différentes de poissons. En parallèle, la densité correspondante, avec un total de 25 individus pour 100 m², s'avère de 2 à 5 fois plus élevée qu'aux autres stations.

C'est de nouveau le gardon qui domine les captures, avec une part de près de 25% de l'effectif total (et d'un peu moins de 15% pour la biomasse). Il présente ici une abondance moyenne à l'échelle du bassin Rhin-Meuse (classe 3 sur 5). Les tailles des individus recensés étant comprises entre 43 et 238 mm, la présence aussi bien de juvéniles de l'année que de géniteurs âgés indique que l'espèce trouve les conditions favorables à l'accomplissement de l'intégralité de son cycle de vie dans le Steingiessen (reproduction comprise).

En seconde position dans les effectifs capturés, c'est un autre cyprinidé qui est observé : le chevaine. Son degré d'abondance est un peu plus fort puisqu'il atteint la classe 4. Lui aussi présente une gamme allant des individus de l'année à des adultes de grande taille (individus entre 32 et 465 mm). Le chevaine peut donc bien se reproduire et se développer dans ce milieu.

Le gobie demi-lune (*Proterorhinus semilunaris* - Photo 49) n'a pas été recensé aux autres stations. Pourtant, sur le tronçon STG, il correspond à la 3^{ème} espèce représentée dans les captures en termes d'effectifs. En outre, ce petit poisson est peu réactif au champ électrique et il se plaque vite sur le fond, dans les anfractuosités. Sa capture est donc difficile à l'épuisette et les effectifs sont largement sous-estimés par pêche électrique. Il s'agit d'une espèce non autochtone (originaire du bassin du Danube), à caractère invasif. Depuis quelques années, elle colonise le Rhin français et développe son aire de répartition au sein du réseau hydrographique. Sa présence

dans le Steingiessen est donc un constat « logique » dans cette dynamique de colonisation. Le réel impact de cette espèce sur les écosystèmes aquatiques locaux n'est pas précisément connu, mais sa capacité de développement est inquiétante et pourrait nuire, à terme, à la biodiversité piscicole. L'identification de ce « foyer » est donc intéressante dans une perspective de suivi des populations. Les classes de taille variées, de 26 mm (alevins) à 126 mm (adultes), confirment que l'espèce est bien implantée et se reproduit localement.



Photo 49 : Gobies demi-lunes – *Proterorhinus semilunaris* (Dubost Environnement, 2012)

Le spirin (*Alburnoides bipunctatus* - Photo 50), n'a pas non plus été observé ailleurs que sur le tronçon STG. Ce cyprinidé vit dans les eaux courantes, ce qui explique qu'il ne colonise pas les autres tronçons, aux caractéristiques lenticques prononcées. D'après Manné (1999), son abondance relevée dans le Steingiessen peut être qualifiée de moyenne (classe 3 sur 5). Adultes et alevins sont

représentés dans les captures (de 34 à 102 mm). La reproduction semble donc bien se dérouler pour cette espèce.



Photo 50 : Spirlin – *Alburnoides bipunctatus* (Dubost Environnement, 2012)

Le goujon (*Gobio gobio* - Photo 51), est encore une espèce qui n'a pas été observée aux autres stations. Elle aussi affectionne les milieux courants plutôt que lenticues. La densité relevée pour ce poisson correspond à une valeur d'abondance limite entre les classes 2 et 3 sur 5. Des alevins de l'année (à partir de 34 mm) ainsi que des individus adultes (jusqu'à 126 mm) ont été observés. La reproduction semble donc bien se dérouler pour cette espèce.



Photo 51 : Goujon – *Gobio gobio* (Dubost Environnement, 2012)

La perche représente un peu plus de 5% des effectifs capturés. Avec 1,4 individus pour 100 m², son abondance est moyenne (classe 3). Les classes de taille variées (de 65 à 213 mm) indiquent que l'espèce effectue bien l'intégralité de son cycle de vie dans ce cours d'eau.

Des brèmes ont également été capturées. Toutefois, leur trop petite taille (moins de 70 mm) n'a pas permis d'identifier l'espèce entre la brème commune (*Abramis brama*) et la brème bordelière (*Blicca bjoerkna*). Etant donné que 3 individus plus grands (141 à 193 mm) de brème bordelière (Photo 52) ont été capturés, on peut suspecter que les juvéniles soient également des brèmes bordelières. Toutefois, la présence de la brème commune reste possible. Quoi qu'il en soit, l'espèce (ou les espèces) présente(s) se reproduit (sen)t bien au niveau de ce tronçon.



Photo 52 : Brème bordelière – *Blicca bjoerkna* (Dubost Environnement, 2012)

Avec 11 individus et une densité de 1,2 individus pour 100 m², l'anguille retrouve une abondance très significative à cette station, de classe 4 (sur 5).



Photo 53 : Ablette – *Alburnus alburnus* (Dubost Environnement, 2012)

Pour les 10 autres espèces de poissons recensées sur le Steingiessen, les densités sont inférieures à 1 individu pour 100 m². Leur part est donc plus minime dans la composition du peuplement piscicole observé. Il s'agit de l'ablette (*Alburnus alburnus* - Photo 53), de la vandoise (*Leuciscus leuciscus*), du silure (*Silurus glanis*), du barbeau fluviatile (*Barbus barbus*), du brochet, de l'aspe (*Aspius aspius*), de la tanche, du rotengle (*Scardinius erythrophthalmus* - Photo 54), de la lamproie et de l'épinoche (*Gasterosteus aculeatus* - Photo 55).

En dehors du brochet et de la tanche, aucune d'entre elles n'a été relevée aux autres stations.

Des individus issus de la dernière reproduction ont été observés pour l'ablette (à partir de 22 mm), pour la vandoise (à partir de 74 mm), pour le silure (à partir de 82 mm), pour le barbeau fluviatile (à partir de 30 mm) ainsi que pour l'aspe (à partir de 88 mm).



Photo 54 : Rotengle – *Scardinius erythrophthalmus* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 55 : Epinoche – *Gasterosteus aculeatus* (Dubost Environnement, 2012)

Concernant la lamproie, l'individu capturé est une larve (ammocète) en cours de transformation en adulte. Ce stade ne permet pas d'identifier s'il s'agit d'une lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)



ou d'une lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*). Toutefois, l'aire de répartition actuelle de la lamproie de rivière (Keith *et al*, 2011) permet de pencher de manière quasi-certaine en faveur de la lamproie de Planer.

Enfin, une écrevisse américaine a été capturée à cette station.



Photo 56 : Echantillonnage piscicole par pêche partielle en bateau (EGM) sur le tronçon STG le 22/08/2012 (Dubost Environnement, 2012)

5.2.1 Synthèse des conclusions pour la faune piscicole

L'étude des poissons des cours d'eau de la forêt de la Robertsau apporte plusieurs informations vis-à-vis de la fonctionnalité écologique réelle de ces milieux aquatiques.

Comme pour la macrofaune benthique, le Steingiessen (tronçon STG) peut-être considéré comme une sorte de « référence » qui pourrait traduire ce que seraient les autres cours d'eau (anciens bras du Rhin) s'ils n'étaient pas hydrauliquement déconnectés (notamment par l'amont) de l'hydrosystème originel. L'échantillonnage par pêche électrique y révèle un peuplement piscicole plutôt riche en taxons et diversifié du point de vue des exigences écologiques (groupes rhéophiles et limnophiles, groupes phytophiles et lithophiles, ...) mais avec une densité totale relativement modérée. Cela traduit donc une qualité et une diversité d'habitats permettant l'installation d'un peuplement piscicole intéressant et plutôt équilibré, sans dominance marquée d'une espèce ou d'un groupe d'espèces en particulier. En revanche, le caractère phréatique du cours d'eau (frais et assez peu productif) semble être la cause d'une densité globale modérée qui s'avère donc « normale » dans ce contexte.

Pour le bras qui sort directement de l'étang du Thalerkopf (tronçon THL_KGS), dont la variété d'écoulements se rapproche de celle du Steingiessen, la pêche à l'électricité révèle un peuplement piscicole dysfonctionnel. En effet, le nombre total d'espèces est très faible (presque 5 fois moindre que sur le Steingiessen) avec une nette dominance relative de deux cyprinidés ubiquistes et tolérants : le gardon et le chevaine (Photo 57) qui forment environ 90% de l'effectif total capturé. D'autre part, la densité observée est elle-

même très basse (moins de la moitié de celle relevée sur le Steingiessen) et confirme un dysfonctionnement écologique marqué. Celui-ci ne semble pas permettre la reproduction des poissons dans ce tronçon, puisqu'aucun juvénile n'a été observé. Seuls des adultes, issus probablement de l'étang voisin, sont représentés. Pourtant, les potentialités habitationnelles du tronçon et la ressource alimentaire disponible (macrofaune benthique) ne peuvent pas être mises en cause. Le problème semble donc être à rattacher à l'important déficit en oxygène et au manque de connectivité avec le reste de l'hydrosystème qui pourrait améliorer la richesse piscicole locale.



Photo 57 : Chevaine – *Squalius cephalus* (Dubost Environnement, 2012)

Au niveau du Kleingiessen (KGS_RG), le peuplement piscicole observé reste pauvre puisque le nombre d'espèces relevées s'avère un peu plus de deux fois inférieur à celui du Steingiessen. La densité, elle, est même environ 5 fois plus faible. La très grande



banalité du milieu en termes d'écoulements (faciès lentique uniquement) et de supports (très fort envahissement des hydrophytes) implique une prépondérance de deux espèces. Il s'agit du gardon, très adapté à ce type de milieu, et du brochet, représenté uniquement par des juvéniles du fait d'une importante potentialité du site vis-à-vis de la reproduction de cette espèce. Ce dernier point pourrait être une très bonne chose étant donné que le brochet constitue l'espèce « repère » du contexte cyprinicole correspondant à la typologie des cours d'eau de la Robertsau. Cela traduit donc des potentialités écologiques intéressantes. Toutefois, les espèces accompagnatrices (tout le cortège, principalement cyprinicole, habituellement rencontré dans ces milieux) ne sont pas présentes de manière « normale ». Le manque de connectivité avec le reste du réseau hydrographique local, la banalité du milieu et la prolifération des herbiers aquatiques (pourtant favorables à la reproduction des espèces phytophiles, comme le brochet, en fournissant des supports de ponte) sont les causes de ce dysfonctionnement écologique marqué.

En ce qui concerne le Kalbsgiessen (tronçon KLB), le constat est très proche de celui du Kleingiessen. La principale différence est que les juvéniles de brochets sont nettement moins représentés. La présence des hydrophytes est pourtant identique. Le manque de connectivité pourrait peut-être expliquer cette situation. Quoi qu'il en soit, par rapport au Steingiessen, l'échantillonnage piscicole sur le Kalbsgiessen révèle environ 4 fois moins d'espèces, pour une densité totale également presque 4 fois moindre. Cela traduit donc exactement le même dysfonctionnement écologique que pour le tronçon KGS_RG. Il convient quand même de noter que, en aval immédiat du seuil en enrochement sur le tronçon KLB, la concentration de poissons est plus forte que sur le reste du tronçon.

Cela peut être lié à un faciès courant localement plus attractif pour la faune piscicole mais aussi au fait que l'ouvrage constitue un obstacle à la circulation des poissons (notamment de l'aval vers l'amont) qui restent donc bloqués sous ce seuil.

Sur le Hellwasser et la Fleet (tronçon HEL_FLT), la pêche à l'électricité n'a permis d'observer qu'un seul poisson : un petit brochet de l'année. Même si les conditions d'intervention ne permettent pas de considérer l'échantillonnage comme correctement efficace, il s'agit du tronçon le plus pauvre parmi toutes les stations étudiées. Très loin des conditions variées du Steingiessen, le Hellwasser et la Fleet présentent les pires caractéristiques physiques au sein de l'hydrosystème de la Robertsau : fond du chenal complètement colmaté par un mélange anoxique de vases et de litières en décomposition, envahissement de lentilles à la surface de la lame d'eau, faciès lentique uniquement, désoxygénation particulièrement marquée, ... Tous ces éléments génèrent donc des potentialités écologiques très faibles, qui ne permettent d'accueillir qu'une faune piscicole limitée, pauvre et déséquilibrée dans sa composition.

L'opération de pêche réalisée au niveau du réseau de chenaux intra-forestiers (tronçon CIF), révèle encore des différences nettes par rapport au Steingiessen. La richesse spécifique relevée est toujours très faible comme la densité globale d'ailleurs. Ces résultats sont très comparables à ceux du Kleingiessen et du Kalbsgiessen. Bien que la végétation aquatique ne soit pas aussi dense que sur ces deux autres tronçons, la densité de brochets juvéniles est supérieure à cette station. Cela semble être lié à une bonne connectivité directe, au niveau de la station échantillonnée, avec les étangs du Rohrkopf et du Blauelsand, desquels les géniteurs peuvent venir aisément se



reproduire. En dehors de ce point positif, le peuplement piscicole observé traduit toujours une situation de dysfonctionnement écologique marqué.

Enfin, le chenal reliant directement l'étang Blauelsand à l'étang Leutesheim (BLS_LTS), présente une diversité piscicole et une densité globale toujours très faibles, avec une prépondérance de deux espèces principales (ici, la perche et le gardon). En revanche, à cette station, la pêche électrique n'a permis de ne recenser que peu de brochets juvéniles. Cela semble cohérent dans la mesure où ce tronçon ne présente qu'une végétation hydrophytique (support de ponte) limitée. La connectivité directe avec les deux étangs ne semble pas particulièrement améliorer localement la richesse du peuplement piscicole qui reste toujours beaucoup plus pauvre que ce qui est observé dans le Steingiessen. Pour ce chenal les poissons traduisent donc encore un dysfonctionnement écologique très net.

A l'échelle de tous les cours d'eau étudiés, vis-à-vis des peuplements piscicoles, la fonctionnalité écologique semble satisfaisante au niveau du Steingiessen mais apparaît très fortement perturbée pour les autres milieux considérés. En effet, les peuplements piscicoles sont très pauvres malgré la présence de supports théoriquement biogènes (herbiers, branchages, ...) qui fournissent potentiellement caches et abris aux poissons mais aussi zones d'alimentation et de reproduction (pour les espèces lithophiles notamment). Certains tronçons présentent pourtant des potentialités (notamment vis-à-vis de la reproduction du brochet, espèce repère) qui laissent suggérer que si les dysfonctionnements étaient réglés, le peuplement piscicole pourrait évoluer vers une situation meilleure. Par exemple, la diversité spécifique pourrait augmenter en variant le panel

d'exigences écologiques pouvant être satisfaites (vitesse de courant, substrats minéraux, ...).

De manière générale, tout comme ce qui a déjà été observé avec la macrofaune benthique, le manque de connectivité globale pose deux types de problèmes. Il limite fortement les échanges faunistiques entre les milieux (c'est notamment très visible avec plusieurs espèces représentées sur le Steingiessen et absents ou quasi-absents des autres milieux alors que les conditions pourraient leur convenir : gobies, brèmes, ablettes, silures, rotengles) et génère, par l'absence d'une réelle alimentation hydrique, une banalité d'écoulement (faciès lentique quasi-exclusif) qui, en cascade, donne une banalité des substrats, une prolifération végétale et, en plus, ne permet pas d'assurer une bonne ré-oxygénation de l'eau de nappe.



Photo 58 : Tanche – *Tinca tinca* (Dubost Environnement, 2012)

Il convient toutefois d'apporter une petite modération quant au nombre d'espèces capturées sur chaque tronçon. En effet, la pêche à



l'électricité ne garantit pas forcément la capture de toutes les espèces présentes à l'échelle de la station (surtout quand c'est la méthode d'échantillonnage partiel EGM qui est employée) : les poissons peuvent notamment fuir à l'arrivée des opérateurs (dérangement lié au bruit et aux vibrations des moteurs thermiques) ou être répartis de manière trop sporadique pour être échantillonnés. Cela peut, par exemple, conduire à l'absence de tanches dans les captures pour certaines stations alors que celles-ci peuvent y être visuellement observées. En termes de richesse spécifique, la très forte ressemblance des différents tronçons échantillonnés (en dehors du Steingiessen et du bras qui sort du Thalerkopf) permet d'estimer que toutes les espèces rencontrées à l'une ou l'autre de ces stations colonisent potentiellement l'ensemble des cours d'eau. Ainsi, c'est un total de 9 espèces (perche, anguille, chevaine, gardon, carpe, perche soleil, tanche - Photo 58, brochet et grémille) qui pourrait être considéré sur chacun des autres cours d'eau que le Steingiessen. Cela reste quand même très inférieur à la diversité relevée sur le Steingiessen (moitié moins), qui lui aussi, d'ailleurs, abrite peut-être des espèces qui n'ont pas été recensées par pêche électrique. En croisant l'ensemble des stations (Steingiessen inclus), c'est un total de 21 espèces différentes qui est recensé sur la zone d'étude (dont plus de la moitié est uniquement liée au Steingiessen).

A titre de comparaison plus large, sur des cours d'eau de même nature que ceux de la forêt de la Robertsau mais présentant une meilleure variété d'écoulements (Steingriengiessen et Muhlbach aux environs de Marckolsheim et Schoenau), des échantillonnages piscicoles effectués sensiblement à la même période (début septembre 2012) révèlent un total de 23 espèces différentes de poissons (Figure 17). Cela correspond donc globalement à la richesse spécifique de l'hydrosystème de la forêt de la Robertsau.

Toutefois, c'est principalement le Steingiessen qui permet cette richesse écologique. Les autres cours d'eau montrent, en effet, une diversité totale deux fois et demi inférieure à cette « référence ». En outre, les densités relevées dans le secteur Marckolsheim/Schoenau varient de 10 à 75 individus/100 m² (en moyenne une trentaine d'individus pour 100 m²), ce qui s'avère largement supérieur aux densités relevées dans le massif de la Robertsau (Figure 18). Tout cela confirme bien le dysfonctionnement écologique notamment mis en évidence pour les autres tronçons que le Steingiessen.

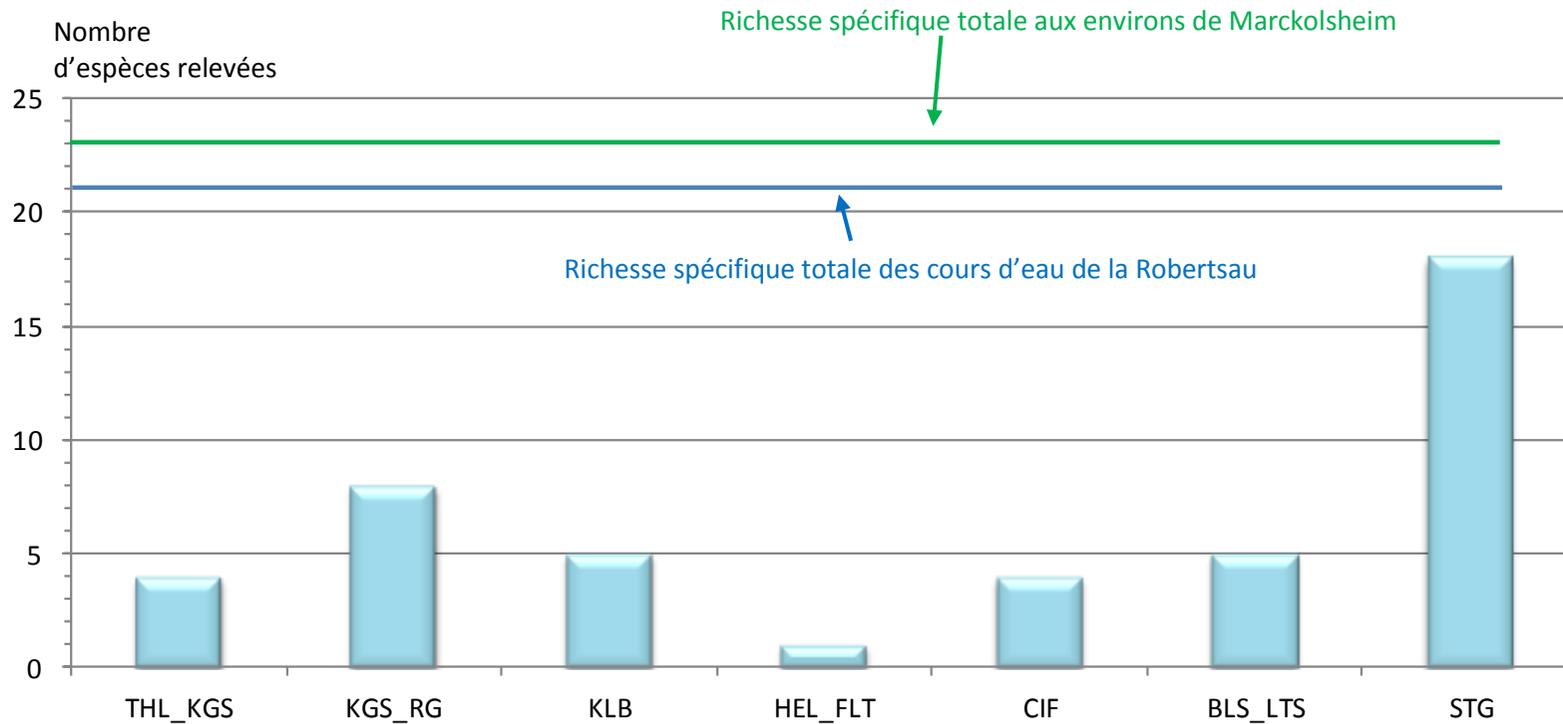


Figure 17 : Synthèse de la richesse spécifique piscicole des cours d'eau de la forêt de la Robertsau

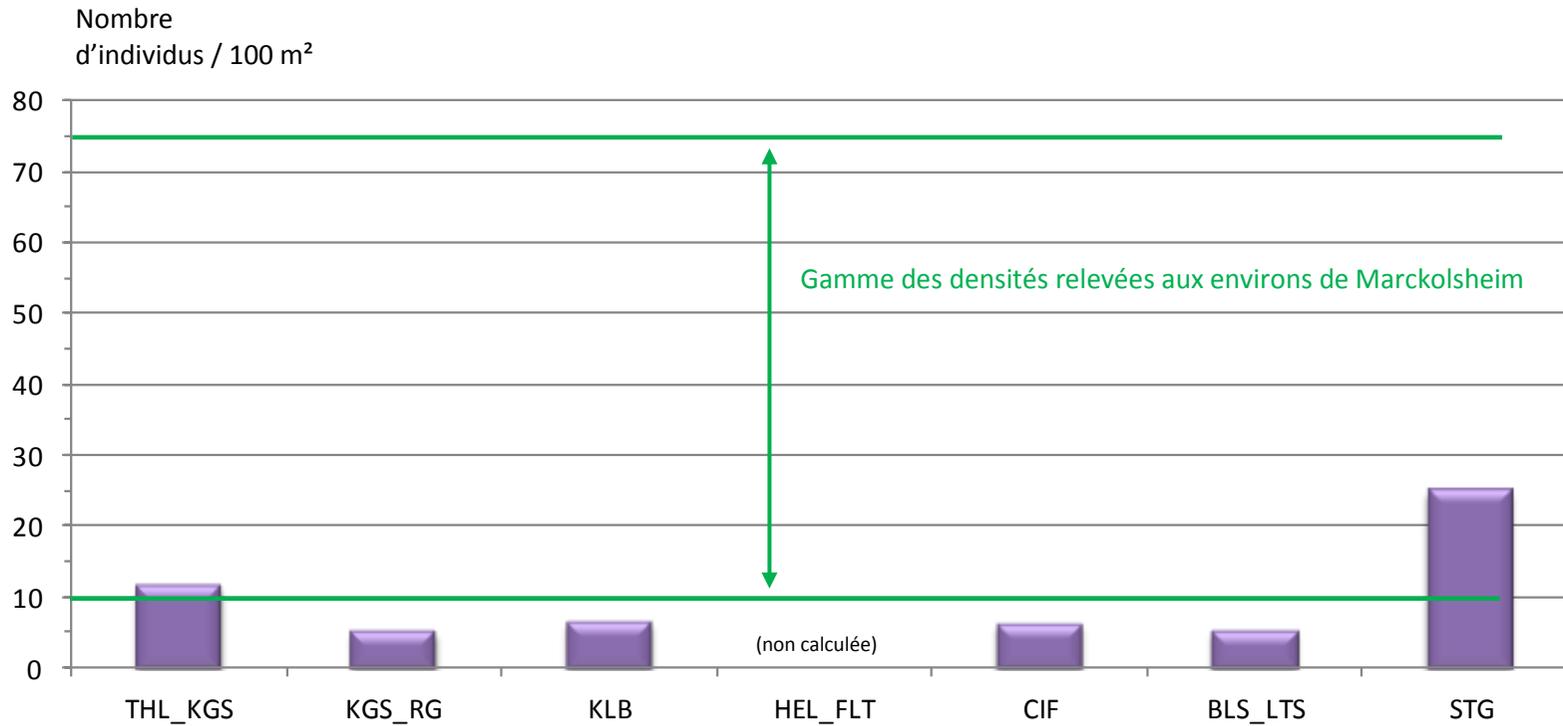


Figure 18 : Synthèse des densités piscicoles des cours d'eau de la forêt de la Robertsau



Photo 59 : Aspe – *Aspius aspius* (Dubost Environnement, 2012)

Certains des poissons recensés dans les cours d'eau de la Robertsau présentent un caractère patrimonial particulier. C'est le cas de :

- l'anguille (en danger critique d'extinction sur la Liste Rouge nationale) ;
- du brochet (vulnérable sur la Liste Rouge nationale et protégé en France par l'arrêté du 08/12/1988) ;
- de l'aspe (Photo 59 - cité aux annexes II et V de la Directive Habitats Faune Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne) ;
- du barbeau fluviatile (Photo 60 - cité à l'annexe V de la Directive Habitats Faune Flore) ;
- du silure (Photo 61 - cité à l'annexe III de la Convention de Berne) ;
- de la vandoise (Photo 62 - protégée en France par l'arrêté du 08/12/1988) ;
- et du spirilin (cité à l'annexe III de la Convention de Berne).

La lamproie (Photo 63) revêt également un caractère patrimonial. L'identification n'est pas absolument formelle, mais l'espèce semble plutôt correspondre à la lamproie de Planer (protégée en France par l'arrêté du 08/12/1988 et citée à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne) qu'à la

lamproie de rivière (vulnérable sur la Liste Rouge nationale, protégée en France par l'arrêté du 08/12/1988 et citée aux annexes II et V de la Directive Habitats Faune Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne).



Photo 60 : Barbeau fluviatile – *Barbus barbus* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 61 : Silure – *Silurus glanis* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 62 : Vandoise – *Leuciscus leuciscus* (Dubost Environnement, 2012)



Photo 63 : Lamproie de Planer (larve ammocète) – *Lampetra planeri*
(Dubost Environnement, 2012)

Parmi ces 8 espèces remarquables, seuls le brochet et l'anguille ont été rencontrés ailleurs que dans le Steingiessen uniquement. Du point de vue patrimonial, comme du point de vue fonctionnel, le peuplement piscicole du Steingiessen s'oppose donc très nettement à ceux des autres tronçons.

La loche d'étang, espèce à très forte valeur patrimoniale (en danger sur la Liste Rouge nationale, protégée en France par l'arrêté du 08/12/1988 et citée à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne) et historiquement présente dans le massif de la Robertsau, n'a pas été rencontrée. La présence d'une population relictuelle semble malheureusement peu probable.

En revanche, le gobie demi-lune, échantillonné uniquement sur le Steingiessen, apporte une valeur écologique négative par rapport aux autres cours d'eau. Il s'agit d'une espèce allochtone (originaire du bassin du Danube) recensée dans le Rhin depuis quelques années seulement. Dernièrement, son développement explose et il colonise de plus en plus de milieux. Sa capacité à proliférer pourrait poser de réelles perturbations écologiques dans les milieux aquatiques où il

s'implante. Sa capacité de nage est limitée mais une ventouse ventrale lui permet de se déplacer efficacement sur le fond du lit ou en se collant aux coques de bateaux. Sa présence dans le Steingiessen, confirme bien que ce tronçon présente une bonne connectivité avec le reste du réseau hydrographique (Ill, Rhin) alors que les autres cours d'eau de la Robertsau s'en trouvent franchement séparés : les échanges faunistiques locaux sont fortement limités.

Enfin, des écrevisses américaines et de Louisiane, espèces exotiques invasives et considérées comme « susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques » (Décret n°85-1189 du 8 novembre 1985), ont été récoltées au travers des opérations de pêche à l'électricité. Seuls les tronçons KLB et HEL_FLT n'ont pas fait l'objet de captures d'écrevisses. Pour l'écrevisse de Louisiane, en dehors de ces deux tronçons, il n'y a que sur le Steingiessen qu'elle n'a pas été recensée. Des deux espèces d'écrevisses considérées, il s'agit de celle qui présente le plus fort potentiel de perturbation écologique des milieux qu'elle colonise. Sa présence est donc une mauvaise nouvelle. En l'occurrence, ces organismes, même s'ils réagissent à l'électricité, sont souvent difficilement capturés par cette méthode. Une telle représentation dans les captures suggère donc une colonisation conséquente de l'ensemble du secteur.

Pour le Steingiessen, deux hypothèses peuvent être avancées :

- soit l'espèce est absente de ce cours d'eau (sa colonisation se faisant pour l'instant par les autres milieux plus banalisés donc plus propices à l'espèce) ;
- soit sa présence est réelle mais n'a pas été détectée au travers des investigations qui ont été menées.



5.3 Synthèse globale

Le croisement des résultats d'inventaires macro-benthiques et piscicoles permet d'appréhender correctement les potentialités écologiques des cours d'eau de la forêt de la Robertsau.

Les principales conclusions qui en ressortent sont les suivantes :

- Le Steingiessen (STG), est le seul secteur pour lequel les communautés biologiques apparaissent cohérentes et traduisent une bonne qualité et diversité des habitats disponibles (notamment du fait de la variété des faciès et des substrats).
- Le petit chenal en sortie de l'étang du Thalerkopf (THL_KGS) présente des populations macro-benthiques et, notamment, piscicoles, dysfonctionnelles malgré des caractéristiques physiques variées et intéressantes. Une autre source de perturbation est donc mise en évidence (manque d'oxygénation / manque de connectivité à l'écosystème aquatique plus large).
- Tous les autres tronçons présentent de forts niveaux de perturbation écologiques traduits par une faune de macro-invertébrés et de poissons très pauvre et déséquilibrée. Ces situations sont principalement liées à une forte homogénéité : écoulement très lentique et laminaire, envasement, surdéveloppement des herbiers aquatiques, ...
- A l'exception du Steingiessen, sur tous les tronçons, les échanges faunistiques avec le reste de l'hydrosystème local (Rhin, contre-canal, Ill, ...) apparaissent vraiment très limités.
- Certains éléments positifs, concernant la faune piscicole et/ou les invertébrés aquatiques, indiquent toutefois un certain degré résiduel de potentialités qui permettrait d'envisager

une amélioration globale de la situation si des actions étaient envisagées.

- En revanche, la banalité actuelle permet aux espèces invasives (très tolérantes aux conditions de milieux) de se développer plus facilement que dans des milieux plus équilibrés. Leur effet potentiel négatif sur la diversité écologique peut ensuite générer un cercle vicieux conduisant à dégrader la situation de plus en plus vite.

Ces éléments confirment bien les conclusions pré-établies et/ou pressenties à l'issue du diagnostic physique initial. Celles-ci peuvent donc être validées et sont rappelées ci-après.

Les cours d'eau de la Robertsau qui correspondent à des anciens bras du Rhin, souffrent actuellement d'une sous-alimentation hydrique entraînant une quasi-absence d'écoulements. Cette situation semble, en très grande partie, responsable de la banalisation des milieux, de la prolifération de végétaux aquatiques, de l'envasement et du manque d'oxygénation observés. La déconnexion longitudinale des cours d'eau (avec une alimentation actuelle principalement phréatique) constitue la cause directe de cette lacune hydrique. D'autre part, le réseau hydrographique de la Robertsau semble présenter trop peu d'échanges (hydriques et faunistiques) avec le contre-canal de drainage (à défaut du Rhin qui constitue l'hydrosystème initial auquel étaient connectés ces cours d'eau). Le contexte naturel originel a été trop profondément modifié (aménagements hydrauliques lourds du Rhin) pour envisager de pouvoir y revenir un jour. Le principal facteur limitant d'une meilleure fonctionnalité des milieux aquatiques de la Robertsau sur lequel il est possible de jouer correspond effectivement au degré d'alimentation hydrique des différents bras (de manière à générer



une meilleure circulation de l'eau). Les autres critères physiques semblent plutôt fonctionnels et, pour ceux qui seraient toutefois à améliorer (homogénéité, envahissement de végétation aquatique ...), découlent directement de cette lacune de circulation d'eau.

Cela devra donc constituer un point essentiel dans la réflexion future de restauration de la fonctionnalité écologique des cours d'eau de la forêt de la Robertsau. Par exemple, certaines actions concrètes pourraient être proposées :

- Effacement des ouvrages constituant des obstacles à l'écoulement de l'eau et à la circulation de la faune piscicole.
- Retrait des embâcles dans les secteurs où ils sont nombreux et/ou importants.
- Augmentation de l'apport hydrique depuis le contre-canal de drainage et/ou mise en place d'un apport hydrique depuis le canal du Rhin.
- Mise en place de systèmes de ré-oxygénation de l'eau, par exemple dans les étangs (jets d'eau, fontaines, ...), notamment au niveau du Thalerkopf situé en amont hydraulique du réseau de cours d'eau de la Robertsau.



6. BIBLIOGRAPHIE

AFNOR, 2003. Norme européenne NF EN 14011, Norme française NF T 90-358. Echantillonnage des poissons à l'électricité. Association Française de Normalisation. 17 p.

AFNOR, 2009. Norme expérimentale XP T 90-333. Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes. Association Française de Normalisation. 22 p.

AFNOR, 2010. Norme expérimentale XP T 90-388. Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. Association Française de Normalisation. 21 p.

ARCHAIMBAULT V., USSEGLIO-POLATERA P., WASSON J.G., 2009. Protocole expérimental d'échantillonnage des « macro-invertébrés » en cours d'eau profond. Université de Metz / Cemagref Lyon. 19 p.

DUBOST ENVIRONNEMENT ET MILIEUX AQUATIQUES, OREADE-BRECHE, 2012. Diagnostic écologique des cours d'eau de la forêt de Strasbourg – La Robertsau : volet qualité physique des cours d'eau ». Ville de Strasbourg. 46 p.

KEITH P. PERSAT H., FEUNTEN E. & ALLARDI J. (coords), 2011. Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité). 552 p.

KOTTELAT M., FREYHOF J, 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat : Suisse. 648 p.

MANNE S., 1999. Réseau hydrobiologique et piscicole (RHP) synthèse des données du bassin Rhin-Meuse, période 1993-1998. CSP DR 3 : Metz. 57 p.



7. ANNEXES

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
THL_KGS.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
KGS_RG.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
KLB.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
HEL_FLT.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
CIF.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
BLS_LTS.

Répartition en classes de taille des poissons capturés sur le tronçon
STG.

REPARTITION EN CLASSES DE TAILLE (EN MM) DES POISSONS CAPTURES SUR LE TRONCON THL_KGS

	ANG	CHE	GAR	PER
0-10				
10-20				
20-30				
30-40				
40-50				
50-60				
60-70				
70-80				
80-90				
90-100				
100-110			2	
110-120			2	
120-130				
130-140			4	
140-150			11	
150-160			12	
160-170			2	
170-180		1	2	
180-190		1	1	
190-200		1	1	
200-210		3	1	
210-220		6		
220-230		2		1
230-240				
240-250		2		
250-260				
260-270		1		
270-280				
280-290		1		
290-300				
300-310				
310-320				
320-330				
330-340				
340-350				
350-360				
360-370				
370-380				
380-390				
390-400				
400-410				
410-420				
420-430				
430-440				
440-450				
450-460		1		
460-470				
470-480				
480-490			1	
490-500		1		

	ANG	CHE	GAR	PER
500-510				
510-520				
520-530				
530-540				
540-550				
550-560				
560-570				
570-580				
580-590				
590-600				
600-610				
610-620		1		
620-630		1		
630-640				
640-650				
650-660				
660-670				
670-680				
680-690				
690-700		1		
700-710				
710-720				
720-730				
730-740				
740-750				
750-760				
760-770				
770-780				
780-790				
790-800		1		
800-810				
810-820				
820-830				
830-840				
840-850				
850-860				
860-870				
870-880				
880-890				
890-900				
900-910				
910-920				
920-930				
930-940				
940-950				
950-960				
960-970				
970-980				
980-990				
990-1000				

REPARTITION EN CLASSES DE TAILLE (EN MM) DES POISSONS CAPTURES SUR LE TRONCON KLB

	ANG	BRO	CHE	GAR	PER
0-10					
10-20					
20-30					
30-40			1	7	
40-50				23	
50-60				2	1
60-70					1
70-80				1	
80-90				1	
90-100				2	2
100-110					1
110-120		1		1	4
120-130					4
130-140		1			2
140-150		1			
150-160					
160-170					
170-180					
180-190					
190-200					
200-210					
210-220					
220-230					
230-240					
240-250					
250-260					
260-270					
270-280					
280-290					
290-300					
300-310					
310-320					
320-330					
330-340					
340-350					
350-360					
360-370					
370-380					
380-390					
390-400					
400-410					
410-420					
420-430					
430-440					
440-450					
450-460					
460-470					
470-480					
480-490					
490-500					

	ANG	BRO	CHE	GAR	PER
500-510					
510-520		1			
520-530					
530-540					
540-550					
550-560					
560-570					
570-580					
580-590		2			
590-600					
600-610					
610-620					
620-630					
630-640		1			
640-650					
650-660					
660-670					
670-680					
680-690					
690-700		1			
700-710					
710-720					
720-730					
730-740					
740-750					
750-760					
760-770					
770-780					
780-790					
790-800		1			
800-810					
810-820					
820-830					
830-840					
840-850					
850-860					
860-870					
870-880					
880-890					
890-900					
900-910					
910-920					
920-930					
930-940					
940-950					
950-960					
960-970					
970-980					
980-990					
990-1000					

REPARTITION EN CLASSES DE TAILLE (EN MM) DES POISSONS CAPTURES SUR LE TRONCON HEL_FLT

	BRO
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
40-50	
50-60	
60-70	
70-80	
80-90	
90-100	
100-110	
110-120	
120-130	
130-140	1

REPARTITION EN CLASSES DE TAILLE (EN MM) DES POISSONS CAPTURES SUR LE TRONCON CIF

	ANG	BRO	GRE	PER
0-10				
10-20				
20-30				
30-40				
40-50			2	1
50-60			5	3
60-70				7
70-80				2
80-90				1
90-100		1		
100-110		4		
110-120		3		
120-130		7		
130-140		6		4
140-150		2		2
150-160		1	1	
160-170		3		
170-180		1		
180-190				
190-200				
200-210				
210-220				
220-230				
230-240				
240-250				
250-260				
260-270				
270-280				
280-290				
290-300				
300-310				1
310-320				
320-330				
330-340				
340-350				
350-360		1		
360-370				
370-380				
380-390				
390-400				
400-410				
410-420				
420-430				
430-440				
440-450				
450-460				
460-470				
470-480				
480-490				
490-500				

	ANG	BRO	GRE	PER
500-510				
510-520				
520-530				
530-540		1		
540-550				
550-560				
560-570				
570-580				
580-590				
590-600				
600-610				
610-620				
620-630				
630-640				
640-650				
650-660				
660-670				
670-680				
680-690				
690-700		1		
700-710				
710-720				
720-730				
730-740				
740-750				
750-760				
760-770				
770-780				
780-790				
790-800				
800-810				
810-820				
820-830				
830-840				
840-850				
850-860				
860-870				
870-880				
880-890				
890-900				
900-910				
910-920				
920-930				
930-940				
940-950				
950-960				
960-970				
970-980				
980-990				
990-1000				

REPARTITION EN CLASSES DE TAILLE (EN MM) DES POISSONS CAPTURES SUR LE TRONCON BLS_LTS

	ANG	BRO	GAR	GRE	PER
0-10					
10-20					
20-30					
30-40			3		
40-50			6		
50-60					2
60-70				2	5
70-80					6
80-90			1		4
90-100					
100-110					
110-120					6
120-130				1	5
130-140		1			1
140-150		1	1		2
150-160					1
160-170		1			
170-180					
180-190					
190-200					
200-210					
210-220					
220-230			1		
230-240					
240-250					
250-260					
260-270					
270-280					
280-290					
290-300					
300-310					
310-320					
320-330					
330-340					
340-350					
350-360					
360-370					
370-380					
380-390					
390-400					
400-410	1				

