

# RAPPORT

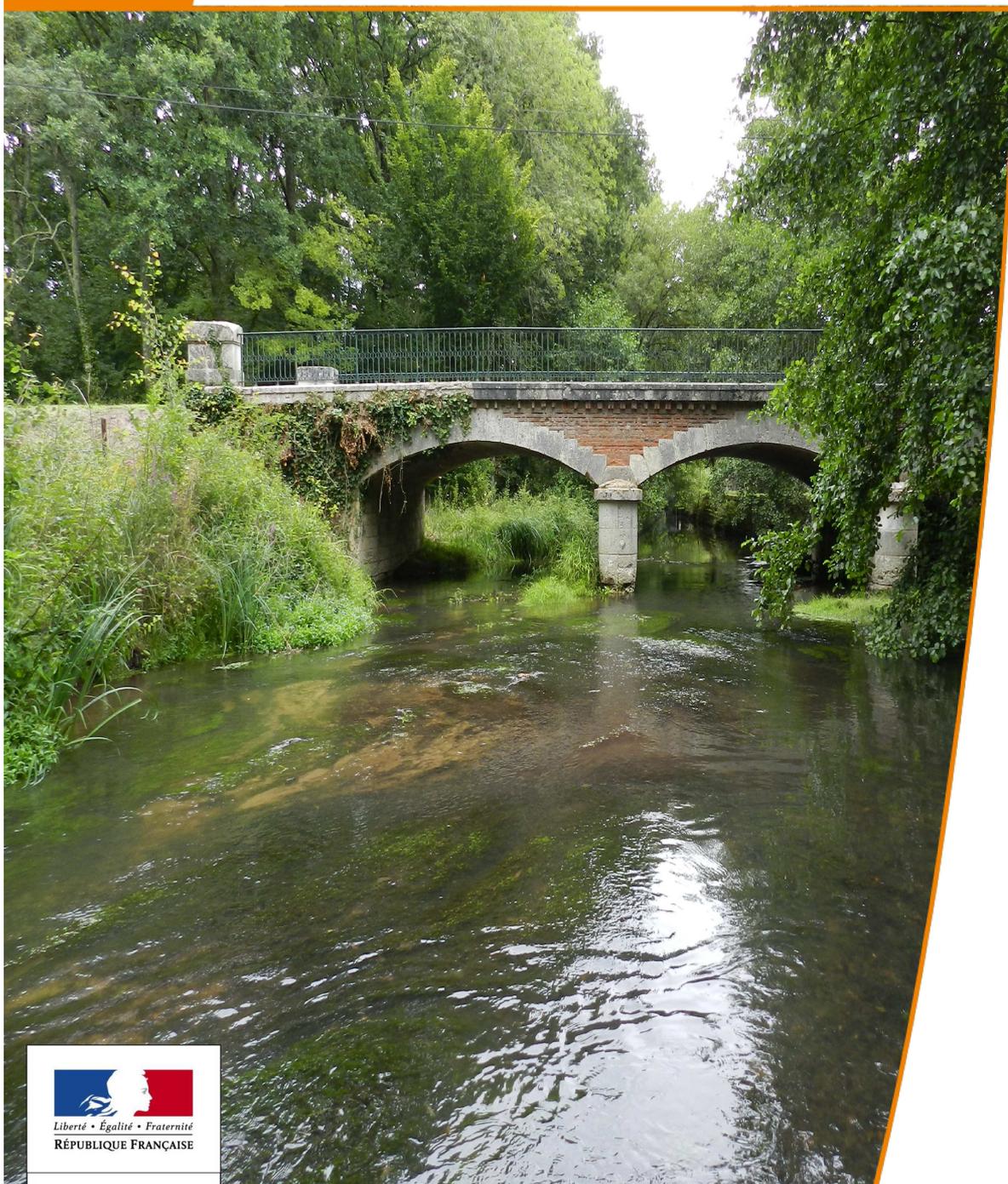
Service  
Eau et Biodiversité

Unité  
Ecosystèmes Aquatiques

# Potentiel biologique du bassin versant Yèvre-Auron

## Étude des macro-invertébrés benthiques

23/09/2015



PRÉFET DE LA RÉGION  
CENTRE-VAL DE LOIRE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
du Centre-Val de Loire

[www.centre.developpement-durable.gouv.fr](http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr)

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	27/04/15	Version envoyée à UEA pour avis et corrections
2	12/05/15	Version corrigée suite aux remarques des agents UEA
3	01/09/15	Version envoyée pour validation SEB
4	23/09/15	Version définitive

## Affaire suivie par

<b>Anne-Sophie HESSE</b> - Service Eau et Biodiversité
Tél. : 02 36 17 43 40 / Fax : 02 36 17 41 03
Courriel : <a href="mailto:anne-sophie.hesse@developpement-durable.gouv.fr">anne-sophie.hesse@developpement-durable.gouv.fr</a>

## Rédacteur

**Anne-Sophie HESSE** - Service Eau et Biodiversité  
**Sylvain MANGOT** – Service Eau et Biodiversité

## Relecteur

**Karen DUMAS** - Service Eau et Biodiversité  
**Chafika KARABAGHLI** - Service Eau et Biodiversité  
**Simon SAADAT** - Service Eau et Biodiversité  
**Léna DENIAUD** - Service Eau et Biodiversité

## Référence(s) intranet

*Néant*

# SOMMAIRE

<b>1.PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT YÈVRE-AURON.....</b>	<b>4</b>
<b>2.OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.MÉTHODE DE SUIVI.....</b>	<b>5</b>
<b>4.ÉTAT DES LIEUX DE LA FAUNE BENTHIQUE.....</b>	<b>8</b>
4.1 - Évaluation de l'état global.....	8
4.2 - Espèces menacées recensées.....	10
4.2.1 -Références utilisées.....	10
4.2.2 -Espèces menacées probablement disparues.....	11
4.2.3 -Espèces menacées recensées.....	11
<b>5.PRESSIONS BIOLOGIQUES : LES ESPÈCES INVASIVES.....</b>	<b>12</b>
5.1 - Références utilisées.....	12
5.2 - Espèces invasives de niveau d'impact faible à modéré.....	13
5.3 - Espèces invasives de niveau d'impact élevé.....	13
<b>6.ÉVALUATION DES PRESSIONS ANTHROPIQUES.....</b>	<b>15</b>
6.1 - Méthodologie.....	15
6.2 - Regroupement des sites par risque de pression.....	16
<b>7.POTENTIEL BIOLOGIQUE.....</b>	<b>19</b>
<b>8.CONCLUSION.....</b>	<b>21</b>

# 1. Présentation du bassin versant Yèvre-Auron

Le bassin versant Yèvre-Auron est un sous-bassin versant du Cher d'une superficie de 2370 km<sup>2</sup> et à forte dominance rurale. Il est situé en majorité dans le département du Cher où il occupe un tiers de la superficie. La Champagne berrichonne, zone de grandes cultures, occupe les 2/3 centraux du bassin. Le reste du territoire se partage entre de l'élevage, au Sud, et des bois, de l'arboriculture et des vignobles au Nord. Ce bassin n'est constitué que d'un seul véritable pôle urbain, à savoir la ville de Bourges. Il est composé d'environ 500 km de linéaires de cours d'eau s'organisant autour d'un cours d'eau principal, l'Yèvre, qui dispose de 7 affluents principaux : l'Airain, l'Ouatier, le Colin, le Langis, le Moulon, l'Auron, le Barangeon.

Le réseau hydrographique du bassin versant Yèvre-Auron a été particulièrement impacté par les lourds travaux d'aménagement entrepris entre les années 1950 et 1980 sur le territoire français. Ces travaux avaient pour objectif d'exonder les terres et de les assainir afin de les cultiver. Pour atteindre cet objectif, les cours d'eau ont été recalibrés, rectifiés, curés et un grand nombre d'ouvrages hydrauliques (en moyenne tous les 2 km) ont été implantés. Ceci a eu pour conséquence une rupture des équilibres morphodynamiques et une accélération des crues vers l'aval. Sur les 500 km de cours d'eau du bassin, les 2/3 sont ainsi affectés par les travaux passés et présentent une artificialisation dont le taux est variable.

Bien qu'ayant subi une forte pression anthropique, le territoire de ce bassin versant semble conserver un bon potentiel écologique d'après les peuplements piscicoles en place (SAGE YÈVRE - AURON 2005). Le Barangeon, le Colin et le Moulon, affluents de l'Yèvre restés proches de leur état naturel, contribuent très largement à maintenir ce potentiel. Néanmoins, ce constat reposant uniquement sur le compartiment poissons, des études complémentaires ciblées sur d'autres compartiments biologiques permettraient d'affiner l'état des lieux existant. Une meilleure connaissance de la qualité biologique et de la dynamique morphologique des cours d'eau apporterait ainsi une meilleure appréhension des protections réglementaires à mettre en place et des opérations de restauration à initier.

## 2. Objectifs de l'étude

Les macro-invertébrés benthiques sont un maillon primordial de la dynamique écologique des milieux lotiques en intervenant dans le cycle des nutriments et au sein des transferts trophiques des écosystèmes. Ceci est très vraisemblablement lié à leur importante diversité écologique et leur forte abondance dans tout type de milieu aquatique. Ils sont particulièrement sensibles aux changements hydromorphologiques, biologiques, physiques et chimiques de leur environnement. L'étude du peuplement des macro-invertébrés benthiques fournit de nombreuses informations sur la qualité des milieux aquatiques, aussi bien au niveau de

la physico-chimie qu'au niveau de l'intégrité et de la diversité des habitats. Elle permet d'évaluer avec finesse les pressions subies par un écosystème et fournit ainsi des informations précieuses pour améliorer notre compréhension du fonctionnement des milieux aquatiques.

L'objectif de cette étude était d'établir un diagnostic du réseau hydrographique du bassin Yèvre-Auron via l'étude du peuplement des macro-invertébrés benthiques. Elle a été décomposée en trois phases :

(i) établir une liste la plus exhaustive possible des macro-invertébrés benthiques du bassin versant Yèvre-Auron afin d'identifier les réservoirs biologiques du bassin versant et de dresser plus généralement un état des lieux de la macro-faune benthique ;

(ii) évaluer finement et hiérarchiser les types de pressions biologiques, chimiques et hydromorphologiques subies par le compartiment biologique ;

(iii) estimer le potentiel biologique du bassin versant en croisant l'état des lieux et les pressions subies par la biologie.

### 3. Méthode de suivi

Cette étude a été basée sur le suivi exclusif de cours d'eau prospectables à pied. 34 stations avaient été retenues initialement pour cette étude. 5 ont été abandonnées car non accessibles ou non prospectables à pied. Les 29 stations restantes sont présentées sur la Figure 1 et dans le Tableau 1. Quatre périodes de prélèvements des macro-invertébrés benthiques ont été définies sur un an à raison d'un prélèvement par station et par saison :

-suivi d'été : prélèvements effectués au cours du mois de juillet 2011 ;

-suivi d'automne : prélèvements effectués au cours du mois de novembre 2011 ;

-suivi d'hiver : prélèvements effectués au cours des mois de février et de mars 2012 ;

-suivi de printemps : prélèvements effectués au cours des mois d'avril et de mai 2012.

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthode « flash » mise au point par le laboratoire d'hydrobiologie de la DREAL Centre. Cette méthode repose sur un prélèvement des habitats les plus biogènes<sup>1</sup> à l'aide d'une épuisette de vide de maille 1000 µm.

Les taxons appartenant aux ordres des Ephémères, Plécoptères et Trichoptères (groupe EPT) ont été déterminés à l'espèce. Ces informations ont été exploitées via des Classifications Hiérarchiques Ascendante pour dresser un état des lieux du bassin versant. Les autres taxons de macro-invertébrés benthiques ont été

---

1 Pour plus d'informations sur les méthodes utilisées : cette étude a fait l'objet de deux publications dans la revue *Ephemera* éditée par Opie-benthos (en cours d'impression) où les protocoles employés font l'objet d'une présentation détaillée

déterminés au genre, à l'exception de quelques taxons, dont les taxons invasifs, dont la détermination à l'espèce est aisée. Les listes faunistiques des taxons déterminés au niveau du genre (y compris les EPT) ont été exploitées via l' « outil diagnostique » développé par l'Université de Metz pour identifier les risques de pressions anthropiques (qualité de l'eau et des habitats) subies par le compartiment biologique. Le potentiel biologique du bassin versant a été ensuite obtenu en croisant l'état des lieux des sites et les risques de pression subis.

<b>Station</b>	<b>Code</b>	<b>Lm</b>
Yèvre à Baugy	Y_01	4,6
Airain à les Bourdelins	Y_02	5
Yèvre à Osmoy	Y_03	8
Auron à Bessais le Fromental	Y_05	15
Sagonnin à Sagonne	Y_06	3,5
Thaumiers	Y_08	2
Auron à Bourges (1)	Y_011	10
Ouatier à Sainte Solange	Y_012	5
Langis à Saint Germain du Puy	Y_013	2
Rau de Poisson à Allogny	Y_014	2
Rau de l'Auxigny à Saint Palais	Y_015	2
Moulon à Menetou-Salon	Y_016	3
Rampenne à Bourges	Y_017	4
Yèvre à Foecy	Y_018	24
Rau de la Guette à Neuvy s/ Barangeon	Y_019	2
Barangeon à Neuvy s/ Barangeon	Y_020	7
Rau de la foresterie à Allogny	Y_021	2
Rau de Belle Borne à Saint Eloy de Gy	Y_022	2
Rau de la Bertherie à Allogny	Y_024	2
Rau des Fontaines à Vignoux s/ Barangeon	Y_025	2
Barangeon à Vignoux s/ Barangeon	Y_026	8,1
Barangeon à Saint Palais	Y_027	6
Barangeon à Méry-es-Bois	Y_028	5
Auron à Parnay	Y_029	40
Yèvre à Bourges	Y_030	12,2
Moulon à Bourges	Y_031	5,8
Colin à Saint Germain du Puy	Y_032	4,9
Auron à Bourges (2)	Y_033	15
Airain à Osmeray	Y_034	3,6

*Tableau 1. Description des différentes stations de prélèvement : nom du cours d'eau / ville, code donné à la station pour cette étude, largeur mouillée moyenne du cours d'eau sur la station.*

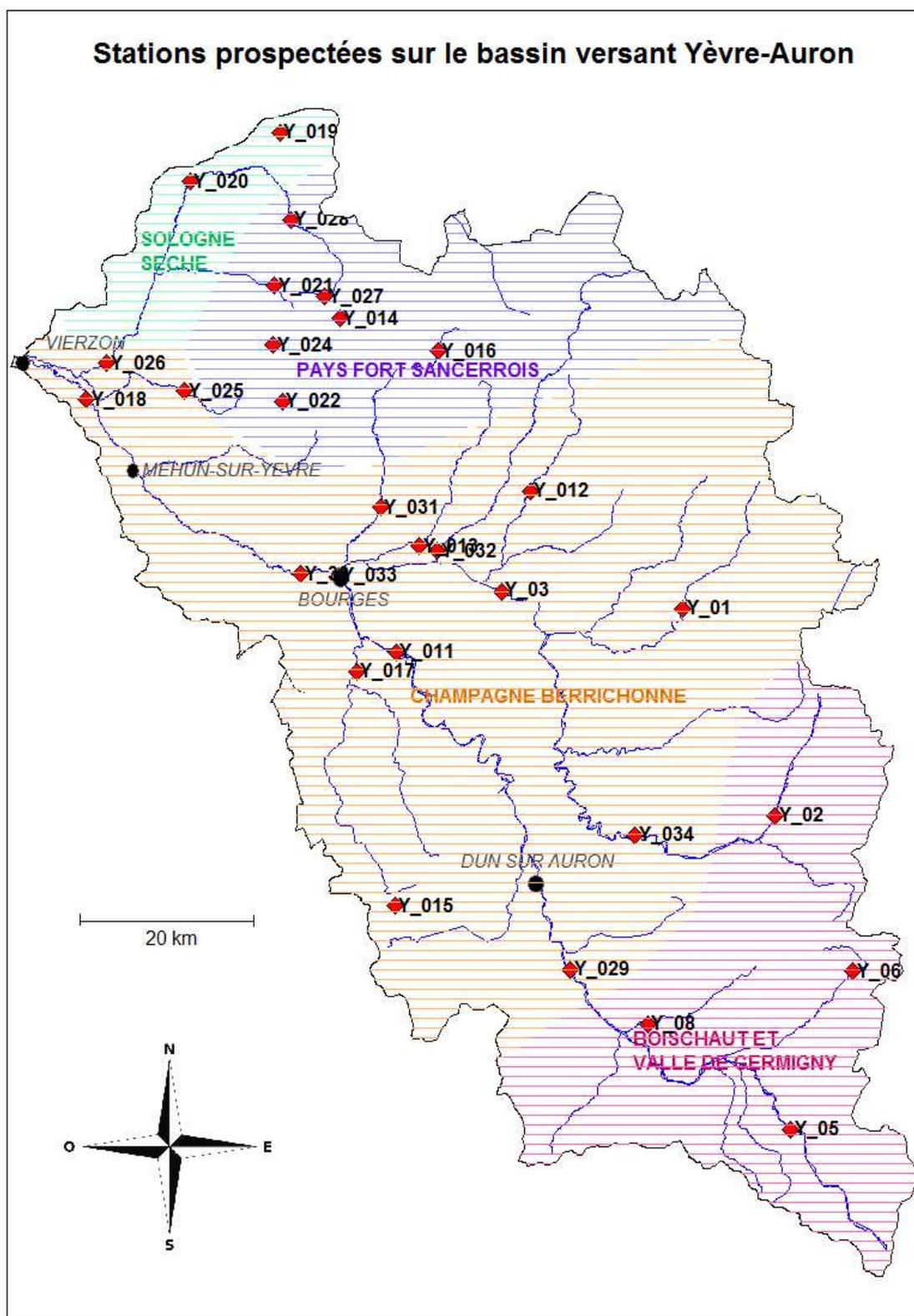


Figure 1. Carte des différentes stations de prélèvement suivies sur le bassin Yèvre-Auron étiquetées avec le code mentionné sur le Tableau 1.

## 4. État des lieux de la faune benthique

### 4.1 - Évaluation de l'état global

Les insectes aquatiques sont un maillon primordial de la dynamique écologique des milieux lotiques en intervenant dans le cycle des nutriments et au sein des transferts trophiques des écosystèmes. Parmi eux, les Trichoptères, avec les Ephémères et les Plécoptères (groupe EPT), constituent le groupe le plus utilisé pour évaluer la qualité biologique des milieux aquatiques. Ceci est très vraisemblablement lié à leur importante diversité écologique et leur forte abondance dans tout type de milieu aquatique. Ils sont particulièrement sensibles aux changements hydromorphologiques, biologiques, physiques et chimiques de leur environnement et constituent ainsi des bioindicateurs très pertinents. Les Ephémères sont ainsi connues pour présenter une sensibilité importante à la qualité hydromorphologique du milieu, les Plécoptères à la qualité chimique de l'eau et les Trichoptères à la qualité et à la diversité des habitats. Le croisement des informations issues de ces trois ordres fournit ainsi une bonne image de la qualité globale d'un site.

Pour dresser un état des lieux du bassin versant, cette étude s'est concentrée sur la diversité du groupe EPT. Pour chaque ordre, une Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) a été réalisée à partir d'une matrice de type Absence/Présence d'espèces. Cette analyse statistique a mis en évidence un regroupement des sites de prélèvement étudiés selon leur indice de diversité de Shannon<sup>2</sup> (IDS). Pour chaque ordre, les sites de prélèvement ont ainsi été regroupés selon les limites présentées dans le tableau ci-dessous :

Groupes issus de la CHA	Ephéméroptères	Trichoptères	Plécoptères
Groupe A	IDS = 0	0 < IDS ≤ 0,69	IDS = 0
Groupe B	0 < IDS ≤ 1,098	0,69 < IDS ≤ 2,08	0 < IDS ≤ 1,099
Groupe C	1,098 < IDS ≤ 1,79	2,08 < IDS ≤ 2,83	1,099 < IDS ≤ 1,792
Groupe D	1,79 < IDS ≤ 2,64	-	-

Nous avons donc croisé les groupes A, B, C et D de Plécoptères, Trichoptères et Ephéméroptères précédemment obtenus de la façon suivante afin de dresser notre état des lieux :

- **Niveau 1** : (Ephémères OU Ephémères) ET (Trichoptères) ET (Plécoptères) ;
- **Niveau 2** : Deux ordres en bleu ou vert ET un ordre un jaune ;
- **Niveau 3** : au moins deux ordres en jaune et aucun ordre en rouge ;
- **Niveau 4** : Ephémères OU Trichoptères OU Plécoptères.

2 L'indice de Shannon-Weaver est le plus couramment utilisé dans la littérature pour évaluer la diversité spécifique d'une communauté biologique. Il est défini par la formule suivante : -  $\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$  avec S le nombre total d'espèces,  $p_i$  la fréquence relative de chaque espèce



Un point de vigilance est à apporter sur les résultats obtenus pour les sites Y\_01, Y\_15, Y\_17, Y\_22, Y\_24, Y\_25, Y\_27, Y\_28 . Ces sites correspondent en effet à des cours d'eau temporaires ; leur diversité est donc naturellement plus faible.

Cet état des lieux global a été complété d'un recensement des espèces de macro-invertébrés benthiques menacées sur le bassin versant Yèvre-Auron. Les espèces identifiées aujourd'hui comme menacées ont été, pour la majorité d'entre elles, fragilisées du fait de leur forte polluosensibilité et de la dégradation de l'état des milieux aquatiques. Elles ont ainsi trouvé refuge au sein des sites les moins dégradés. Le recensement de leur population est indispensable pour évaluer la pérennité de cette dernière et sa potentielle expansion et définir ainsi le potentiel biologique du site d'accueil et des sites environnant.

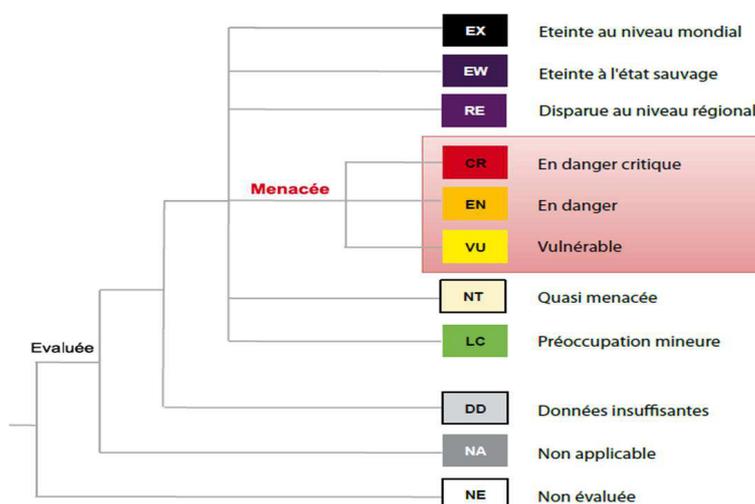
## 4.2 - Espèces menacées recensées

### 4.2.1 - Références utilisées

L'inventaire des espèces menacées de macro-invertébrés benthiques qui a été réalisé dans cette étude se base sur les classifications établies par :

- le livre rouge des habitats naturels et espèces menacées de la région Centre-Val de Loire pour la classification **régionale** des Odonates, des Mollusques, des Macrocrustacés, des Ephémères et des Perles ;
- les travaux de l'office Opie-Benthos pour la classification **nationale** des **Ephémères** ;
- la liste rouge des espèces menacées en France établie par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) pour la classification **nationale** des **Crustacés d'eau douce**.

L'ensemble de ces documents et travaux se réfèrent aux catégories de l'UICN utilisées pour classer les différentes espèces ou sous-espèces :



#### 4.2.2 - Espèces menacées probablement disparues

*Ephemerella notata* est une espèce d'Éphémère très rare en France, connue que de quelques cours d'eau du Centre de la France, généralement des moyennes et grandes rivières de plaine, principalement du bassin de la Loire. L'Office Opie benthos ne la recense que sur 12 stations en France et propose ainsi un classement national « espèces en danger (EN) ».

Cette espèce avait été recensée en 1990 sur deux stations situées sur le Barangeon. Bien que ces stations aient fait l'objet de prospections au cours de cette étude, aucun taxon d'*Ephemerella notata* n'a été capturé ; l'espèce a très probablement disparu du bassin versant Yèvre-Auron.



Individu d'*Ephemerella notata* vu à la loupe binoculaire (grossissement x60)

#### 4.2.3 - Espèces menacées recensées

Une seule espèce « menacée » a été recensée au cours de cette étude : *Ecdyonurus torrentis* (Ephéméroptère – Heptageniidae) ; espèce classée en tant qu'espèce « en danger » en région Centre-Val de Loire-Val de Loire. Elle a été trouvée sur une unique station, située sur le ruisseau de l'étang de la Foresterie. Il s'agit d'un petit cours d'eau au fond pierreux du sous-bassin versant du Barangeon. La station où a été capturé l'individu d'*Ecdyonurus torrentis* se situe sur la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de la forêt d'Allogny. Elle a été identifiée précédemment comme site de niveau 2 du fait d'une diversité en Trichoptères moyenne. Ceci est très probablement à une pression d'ordre naturelle : les assecs saisonniers.

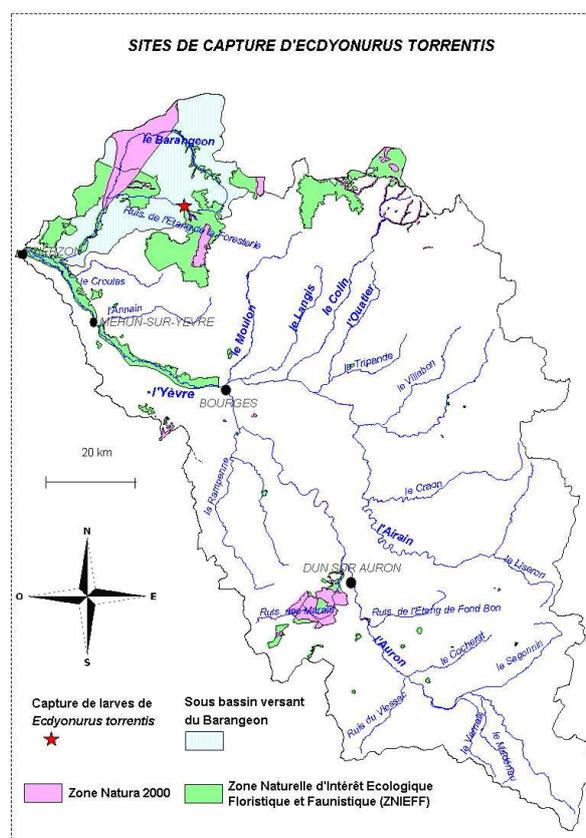


Figure 3. Carte représentant les sites de capture d'*Ecdyonurus torrentis*



*Ocdyonurus torrentis*  
Ephéméroptère - Heptageniidae

**SITUATION EN FRANCE** : espèce recensée dans le quart Nord-est de la France, de l'Alsace à la région Centre-Val de Loire en passant par la Champagne-Ardenne, où ses aires d'occupation restent cependant disjointes

**MILIEUX** : cours d'eau riches en oxygène au substrat de graviers, de galets et de cailloux, plutôt en tête de bassin versant et très souvent en milieu forestier

**HABITATS** : préférentiellement sous les pierres et les blocs

**POLLUOSENSIBILITE** : espèce très polluosensible non tolérante à la pollution organique et industrielle

**ECLOSION** : une fois par an (cycle univoltin) au printemps, avec une croissance larvaire en automne et en hiver, rapide au printemps

**TAILLE** : inférieure 15 mm (adultes et larves)

## 5. Pressions biologiques : les espèces invasives

### 5.1 - Références utilisées

Les conséquences environnementales de la propagation d'espèces invasives sont considérables, allant de bouleversements radicaux d'écosystèmes entraînant la quasi-extinction d'espèces indigènes à des modifications écologiques plus subtiles et à une diminution de la biodiversité. La présence d'espèces invasives doit par conséquent être considérée comme une pression biologique très importante.

Le site internet [invabio.fr](http://www.invabio.fr/) ([invabio.fr](http://www.invabio.fr/) 2010 site web <http://www.invabio.fr/> ), développé par l'Université de Lorraine en collaboration avec l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, recense les espèces invasives avérées en France. Une espèce « invasive » y est définie comme une « espèce exotique qui montre (1) une explosion démographique sur son nouveau milieu et (2) une tendance à se disperser à partir de son point d'introduction ». Cette définition n'inclut pas le niveau d'impact de l'espèce sur le milieu colonisé. Le site [invabio.fr](http://www.invabio.fr/) propose donc pour chaque espèce dont le caractère invasif a été avéré en France une estimation de son niveau d'impact en se référant à l'échelle suivante :

Niveau d'impact	Non connu	Faible	Modéré	Elevé
-----------------	-----------	--------	--------	-------

Le niveau d'impact d'une espèce invasive a été évalué par [invabio.fr](http://www.invabio.fr/) à partir de : (1) les cartes de répartition connues, (2) les éléments bibliographiques les plus récents, (3) les dires d'experts du domaine. Il se base par conséquent sur les avancées les plus récentes du monde scientifique.

## 5.2 - Espèces invasives de niveau d'impact faible à modéré

Quatre espèces invasives de niveau d'impact faible à modéré (invabio.fr 2010 site web <http://www.invabio.fr/> consulté le 08/04/2015 à 9h58) ont recensées sur le bassin versant Yèvre-Auron :

- **deux mollusques** : la physse voyageuse (*Physella acuta*) et la corbicule ou palourde asiatique (*Corbicula fluminea*) ;
- **un crustacé** : *Gammarus roeseli* ;
- **un ver** : *Branchiura sowerbyi*.

La corbicule n'a été recensée au cours de cette étude qu'à l'aval du bassin versant contrairement aux trois autres espèces qui affichent une répartition plus diffuse sur le bassin. Toutes ont pour point commun d'être de petite taille et leur propagation est particulièrement difficile à contrôler. Leurs niveaux d'impact évalué de faible à moyen en font des espèces à surveiller.

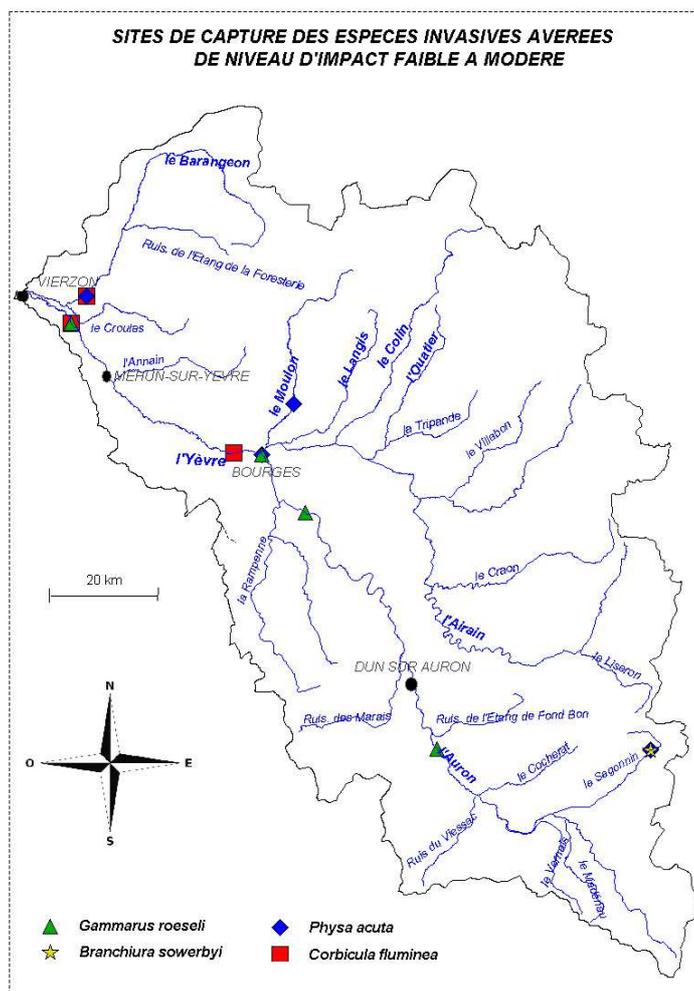


Figure 4. Carte représentant les sites de capture des espèces invasives d'impact élevé

## 5.3 - Espèces invasives de niveau d'impact élevé

Deux espèces invasives de niveau élevé (invabio.fr 2010 site web <http://www.invabio.fr/> consulté le 08/04/2015 à 11h50) ont recensées sur le bassin versant Yèvre-Auron. Il s'agit de deux macro-crustacés et plus particulièrement de deux écrevisses :

- **l'Ecrevisse américaine** : *Orconectes limosus* ;
- **l'Ecrevisse de Louisiane** : *Procambarus Clarkii*.

*Orconectes limosus* est une espèce ubiquiste, présente aussi bien en milieux lotiques que lenticues. Cette étude s'étant concentrée sur les milieux lotiques, aucune conclusion ne peut être avancée sur la répartition de l'Ecrevisse américaine au sein des milieux lenticues du bassin versant Yèvre-Auron.

On peut toutefois souligner que les milieux stagnants colonisés par *Orconectes limosus* sont très



*Procambarus clarkii* est une espèce de milieux stagnants. Elle montre cependant une tolérance à un large panel de conditions environnementales. Souvent recensée en cours d'eau qu'elle utilise comme axe de propagation, elle est également capable de parcourir des distances hors d'eau de plusieurs kilomètres par jour. Sa propagation et sa prolifération sont ainsi particulièrement difficiles à contrôler. Ceci est d'autant plus problématique que l'Ecrevisse de Louisiane menace significativement le fonctionnement des écosystèmes qu'elle colonise. Particulièrement vorace et agressive, elle se nourrit aussi bien de débris végétaux que d'autres macro-invertébrés benthiques ou d'alevins de poissons. Capable de creuser des terriers pouvant aller jusqu'à 2 mètres de profondeur, elle fragilise de plus considérablement les berges des milieux colonisés. Cette étude s'étant concentrée sur les milieux lotiques, aucune conclusion ne peut être formulée concernant la répartition de *Procambarus clarkii* sur le bassin versant Yèvre-Auron. On peut simplement noter la présence d'une population pérenne de cette espèce, constituée d'individus de toute taille, sur l'étang de la commune de Le Pondy. L'axe de propagation à l'origine de cette invasion est très probablement le canal de Berry où des populations pérennes sont recensées depuis plusieurs années.



## Ecrevisse de Louisiane

*Procambarus clarkii*

**ORIGINE** : Nord du Mexique et marais de Louisiane (d'où son appellation)

**TAILLE MOYENNE** : espèce de grande taille, jusqu'à 20 cm adulte, croissance rapide

**ALIMENTATION** : très diversifiée (végétaux, mollusques, larves d'insectes)

**PERIODE D'ACTIVITE** : aussi bien diurne que nocturne

**LONGEVITE** : entre 3 et 5 ans

**TAUX DE REPRODUCTION** : maturité sexuelle entre 6 et 12 mois. 200 à 750 œufs par portée, plusieurs fois par an, de mai à décembre

**MILIEUX ET HABITATS** : vit préférentiellement en milieux lenticques (marais, étangs, plans d'eau) mais supporte les conditions en cours d'eau qu'elle utilise comme axe de migration. Adaptée aux conditions extrêmes, supporte la déshydratation, le manque d'oxygène. Capable de parcourir plusieurs kilomètres hors d'eau en une journée.

## 6. Évaluation des pressions anthropiques

### 6.1 - Méthodologie

Pour identifier finement les pressions anthropiques subies par les sites d'étude, l'« outil diagnostique » développé par l'ONEMA et le Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC) de l'Université de Lorraine (Mondy, C. P., & Usseglio-Polatera, P. (2013). Using conditional tree forests and life history traits to assess specific risks of stream degradation under multiple pressure scenario. *Science of the Total Environment*, 461, 750-760) a été utilisé. Cet outil évalue le risque de pressions chimiques et hydromorphologiques subies par une station à partir des traits écologiques des macro-invertébrés benthiques

recueillis sur cette station. Il part pour cela des listes faunistiques déterminées au genre.

Cet outil a été calé avec des listes faunistiques issues de la méthode de prélèvement normalisée XP T90-333. Notre étude n'étant pas basée sur cette méthode de prélèvement, l'utilisation de l'outil diagnostique a fait l'objet d'une validation préalable en comparant les risques de pression obtenus sur une même station avec un prélèvement réalisé avec la méthode XP T90-333 et avec un prélèvement réalisé avec la méthode flash. Aucune différence significative entre les pressions obtenues n'a été mise en évidence. Nous avons par conséquent conclu à la possibilité d'utiliser l'outil diagnostique pour notre étude.

Les risques de pression évalués par cet outil sont les suivants :

Qualité de l'eau		Dégradation physique de l'habitat	
Code	Description	Code	Description
MOx	Matières organiques et oxydables	Routes	Voies de communication
N	Matières azotées (hors nitrates)	Ripi	Ripisylve (corridor 30 m)
NO3	Nitrates	Urba	Urbanisation (rayon de 100 m)
P	Matières phosphorées	Colma	Risque de colmatage
pH	Acidification	Hydro	Risque d'instabilité hydrologique
Pesti	Pesticides		

## 6.2 - Regroupement des sites par risques de pression

Les sites de prélèvement peuvent être regroupés en groupes :

- **Groupe 1** : pressions faibles (un à deux risques de pression significatifs) ;
- **Groupe 2** : pressions modérées (trois à quatre risques de pression significatifs) ;
- **Groupe 3** : pressions importantes (cinq à sept risques de pression significatifs) ;
- **Groupe 4** : pressions très élevées (huit à dix risques de pression significatifs).

Les risques de pression significatifs par site sont détaillés dans le tableau suivant :

Station	Code	Risque de pression		
		Qualité	Habitats	Commentaires
<b>GROUPE 1</b>				
Rau de Poisson à Allogny	Y_014	-	Hydro	Cours d'eau temporaire naturellement
Rampenne à Bourges	Y_017	pH	Hydro	Cours d'eau temporaire naturellement, acidification naturelle
Rau de la Guette à Neuvy s/ Barangeon	Y_019	-	Ripi, Urba	Entre deux routes nationales
Rau de l'étang de la foresterie à Allogny	Y_021	-	Hydro	Cours d'eau temporaire naturellement
Barangeon à Méry-es-Bois	Y_028	NO3	Ripi	Zone agricole. Zone tampon insuffisante

GROUPE 2				
Yèvre à Osmoy	Y_03	NO3	Colma, Hydro	Zone agricole, importantes variations du niveau d'eau
Auron à Bourges (1)	Y_011	NO3	Ripi, Colma	Zone agricole. Zone tampon insuffisante
Rau de Belle Borne à Allogny	Y_022	NO3, pH	Urba, Hydro	A la limite entre zone agricole et zone forestière, acidification naturelle. Naturellement temporaire. Entre deux routes départementales
Rau de la Bertherie à Allogny	Y_024	pH	Urba, Hydro	Milieu forestier, acidification naturelle. Cours d'eau naturellement temporaire. Entre deux routes départementales
Barangeon à Vignoux s/ Barangeon	Y_026	NO3	Ripi, Colma	Zone agricole. Zone tampon insuffisante
Barangeon à Saint Palais	Y_027	pH	Urba, Hydro	Milieu forestier, acidification naturelle. Naturellement temporaire. Entre deux routes départementales
Auron à Parnay	Y_029	NO3	Ripi, Colma	Zone agricole. Zone tampon insuffisante
GROUPE 3				
Airain à les Bourdelins	Y_02	P, Pesti	Ripi, Hydro	Point alimenté principalement par deux étangs, situé en zone agricole
Auron à Bessais le Fromental	Y_05	MOx, NO3, Pesti	Ripi, Colma	Zone agricole. Zone tampon insuffisante
Ouatier à Sainte Solange	Y_012	NO3	Ripi, Urba, Colma, Hydro	Zone agricole, absence de ripisylve, fortes variations du niveau d'eau
Langis à Saint Germain du Puy	Y_013	MOx, N, P, pH, Pesti	Urba, Hydro	Cours d'eau naturellement temporaire, situé à la périphérie de Bourges, près d'une zone commerciale. Traversé par une route départementale très fréquentée, recalibré
Rau de l'Auxigny à Saint Palais	Y_015	MOx, N, P, pH, Pesti	Urba, Hydro	Cours d'eau naturellement temporaire, situé à la périphérie de Menetou-Salon en zone viticole
Yèvre à Foecy	Y_018	NO3, Pesti	Colma, Hydro	Zone agricole. Fortes variations du niveau d'eau
Barangeon à Neuvy s/ Barangeon	Y_020	NO3, pH, Pesti	Ripi, Urba, Colma	Présence de nombreux étangs. A proximité d'une route départementale très fréquentée
Airain à Osmary	Y_034	NO3, Pesti	Ripi, Colma,	Zone agricole, absence de ripisylve
GROUPE 4				
Sagonnin à Sagonne	Y_06	MOx, N, NO3, P, Pesti	Ripi, Colma, Hydro	Zone agricole, absence de ripisylve, fortes variations du niveau d'eau
Ruisseau de Cocherat à Thaumiers	Y_08	Tout	Tout	Zone agricole, absence de ripisylve, fortes variations du niveau d'eau
Yèvre à Baugy	Y_01	Tout	Ripi, Urba, Colma, Hydro	Zone agricole, absence de ripisylve, fortes variations du niveau d'eau
Moulon à Menetou-Salon	Y_016	MOx, N, P, pH, Pesti	Tout	Zone viticole, absence de ripisylve, fortes variations du niveau d'eau
Rau des Fontaines à Vignoux s/ Barangeon	Y_025	MOx, N, P, pH, Pesti	Routes, Urba, Hydro	Ruisseau naturellement temporaire, avec étang sur cours, situé à proximité d'une



## 7. Potentiel biologique

Le potentiel biologique d'un milieu traduit sa capacité à accueillir une diversité floristique et faunistique. Il est déterminé par les habitats proposés par le site mais également par les espèces présentes ou qui pourraient bénéficier de l'intervention sur le milieu pour le recoloniser (définition ONEMA). Évaluer ce potentiel nécessite ainsi de connaître la capacité de recolonisation des espèces et les possibilités d'interaction entre le milieu récepteur et les réservoirs biologiques. Cela nécessite également de connaître finement les pressions s'exerçant sur le milieu afin de mieux connaître son fonctionnement et ainsi savoir quelles espèces il serait susceptible d'accueillir en l'état actuel ou après des actions de restauration.

Le potentiel biologique des sites étudiés sur le bassin versant Yèvre-Auron a donc été obtenu en croisant l'état des lieux établi avec les pressions subies par la faune benthique. Une attention particulière a été portée aux cours d'eau temporaires qui présentent naturellement une diversité plus faible. Dans un premier temps, les sites ne subissant que des pressions naturelles (telles que des périodes d'assec ou de l'acidification) ont été identifiés. Ces sites, au nombre de quatre (Y\_14, Y\_17, Y\_19, Y\_21), présentent très logiquement des potentiels biologiques élevés que nous avons considérés comme maximaux du fait de l'absence de risques de pressions anthropiques significatifs. Compte tenu de ces informations, ils ont été classés comme « à préserver » (Groupe 1). Ils sont situés majoritairement sur le sous-bassin versant du Barangeon et au nord du bassin versant de l'Annain. Le site Y\_21 abrite par ailleurs l'espèce menacée *Ecdyonurus torrentis*. Compte tenu de la proximité des autres sites identifiés comme « à préserver » et de la présence des habitats préférentiels d'*Ecdyonurus torrentis* sur ces sites, nous pouvons espérer une expansion de la population de cette espèce.

Dans un second temps, les sites restants ont été classés par potentiel biologique croissant (2 à 4 : du potentiel le plus élevé au plus faible). Les sites situés sur les sous-bassins versants du Barangeon et de l'Annain et présentant des risques de pression peu nombreux ont été classés en niveau 2, du fait de la proximité des réservoirs biologiques et d'une occupation du sol majoritairement forestière (forêts domaniales) permettant une meilleure maîtrise des pressions anthropiques. Les niveaux 3 et 4 correspondent à des sites éloignés des réservoirs biologiques ; les sites de niveau 4 subissant des risques de pression plus nombreux que les sites de niveau 3. Ils sont majoritairement situés à proximité du principal pôle urbain du bassin versant, à savoir la ville de Bourges. On peut également noter le très faible potentiel biologique des petits affluents situés en tête de bassin versant de l'Auron, qui subissent non seulement une pression agricole très significative mais sont par ailleurs très éloignés des réservoirs biologiques.

Le potentiel biologique des sites étudiés est présenté sur la carte suivante :

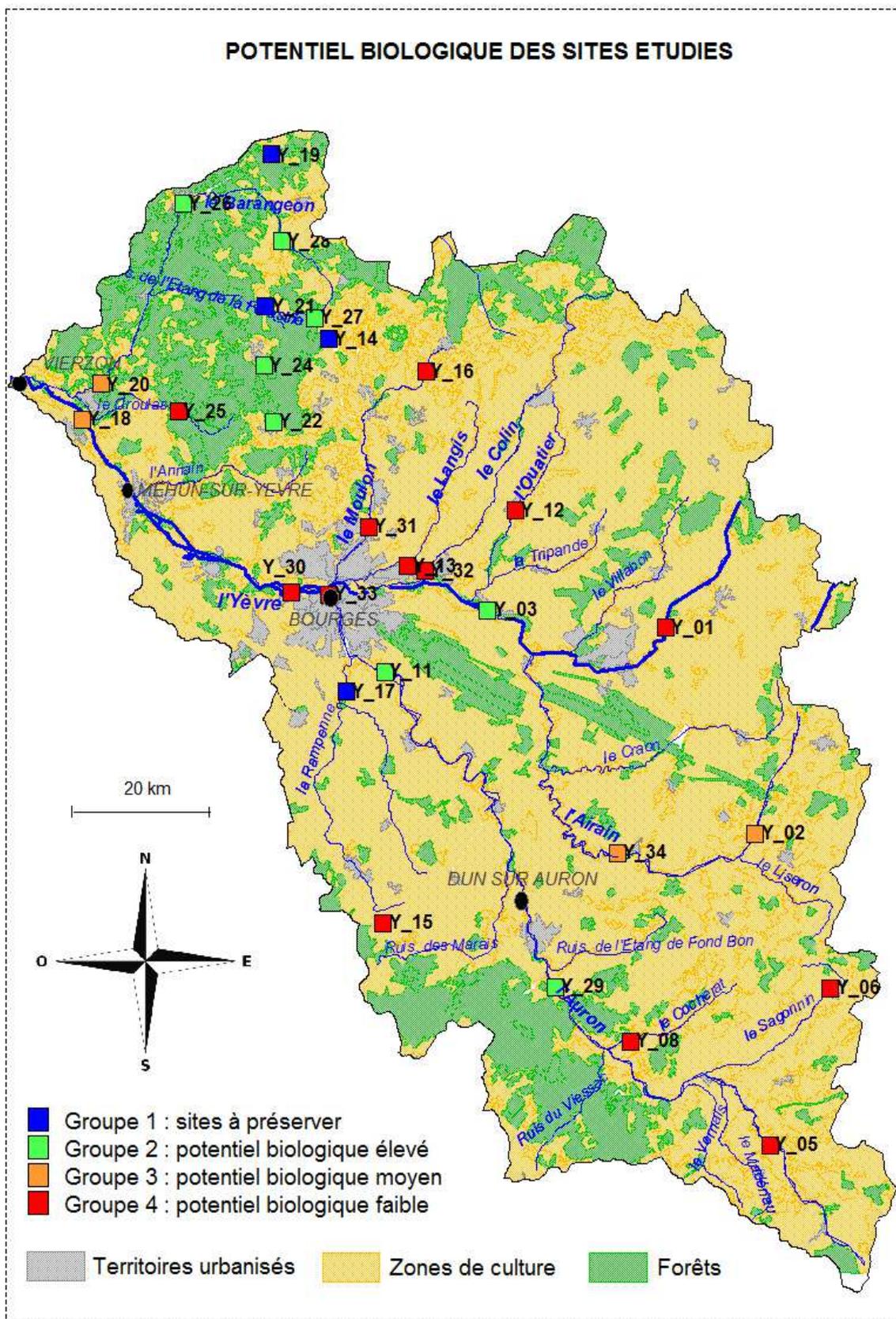


Figure 7. Carte représentant le potentiel biologique des sites de prélèvement

## 8. Conclusion

Cette étude se proposait de dresser un état des lieux du bassin versant Yèvre-Auron via le peuplement des macro-invertébrés benthiques. Elle a mis en évidence que ce dernier était peu diversifié et majoritairement composé de taxons ubiquistes. Une seule espèce menacée a été recensée : l'Ephémère *Ecdyonurus torrentis*. Les sous-bassins versants du Barangeon et de l'Annain présentent les peuplements les plus diversifiés et, au regard des espèces inventoriées, abritent la majorité des réservoirs biologiques en macro-invertébrés benthiques du bassin versant Yèvre-Auron.

L'établissement d'un état des lieux a été suivi d'une évaluation des pressions biologiques et anthropiques s'exerçant sur les sites étudiés. Plusieurs espèces invasives pouvant représenter une menace pour les espèces autochtones et plus généralement pour le fonctionnement des écosystèmes ont recensées. Néanmoins, compte tenu de leur localisation, la menace qu'elle représente reste non significative. Un point de vigilance a toutefois été formulé quant à la présence d'Écrevisses américaines à proximité d'Écrevisses à pattes blanches. La propagation de la corbicule sur le bassin versant est également à surveiller compte tenu de l'impact de ce mollusque sur les concentrations en phytoplancton. Les pressions d'origine anthropique (qualité de l'eau et des habitats) ont été évaluées grâce à l' « outil diagnostique » mis au point par l'Université de Metz en collaboration avec l'Onema. Les risques de pression les plus élevés ont été répertoriés à la périphérie de l'agglomération de Bourges, qui constitue le principal pôle urbain, ainsi que sur les parcelles agricoles situées en tête du bassin versant de l'Auron.

Le croisement entre l'état des lieux et les risques de pression a permis d'évaluer le potentiel biologique des sites étudiés. Les sites présentant un potentiel biologique considéré comme maximal ont été classés en « sites à préserver ». Ils sont majoritairement situés au nord du bassin versant, dans les zones forestières des sous-bassins versants du Barangeon et de l'Annain. Le potentiel biologique des sites situés à proximité des réservoirs biologiques et subissant de faibles risques de pression a été évalué comme élevé. Ils se concentrent également sur les zones forestières du bassin versant. Les sites subissant de fortes pressions urbaines ou agricoles ont par ailleurs subis de lourds travaux d'aménagement au cours des années 1960/1970. Le fort anthropique subi couplé à l'éloignement des réservoirs biologiques ont conduit à définir le potentiel biologique de ces sites comme faible.

