ETUDE DE L'IMPACT DU PIETINEMENT ENGENDRE PAR LES ACTIVITES SPORTIVES ET DE LOISIRS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES DES GORGES DU VERDON

2ème année du suivi (2015)

Version définitive

Décembre 2015

Sommaire

1. Rappel du contexte 3
2. Méthodologie 4
2.1. Stations et tronçon d'étude 4
2.2. Campagnes de terrain 5
2.3. Méthodes et matériels employés 6
2.3.1. Enregistrements des pressions et températures dans l'eau 6
2.3.2. Suivi des invertébrés benthiques et caractérisation des habitats 6
3. Hydrologie et évènements marquants 8
4. Résultats des mesures de terrain 12
4.1. Données pression et température de l'eau 12
4.2. Invertébrés aquatiques et évolutions 16
4.2.1. Etat écologique 16
4.2.2. Suivi estival 18
4.2.3. Evolution des richesses faunistiques 26
5. Conclusions sur le suivi 2015 29
6. Annexes 30

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation des stations d'études 4
Figure 2 : Chronique des restitutions de l'usine hydroélectrique de Chaudanne (source EDF) de janvier à octobre 2015 – l'absence des données est liée à des déversés réalisés au niveau du barrage 8
Figure 3 : Débits journaliers enregistrés sur le Baou, affluent du Verdon au cours de l'année 2015 (source banque hydro, DREAL PACA) 9
Figure 4 : Enregistrement des précipitations sur la station météorologique de Digne-les-Bains, situé à 36 km du site d'étude (source : infoclimat.fr pour l'année 2015) 10
Figure 5 : Enregistrement des températures de l'air sur la station météorologique de Digne-les-Bains (source : infoclimat.fr pour l'année 2015) et comparaison avec l'année 2014 11
Figure 6 : Evolutions de températures horaires estivales 2015 au niveau des deux stations retenues 12
Figure 7 : Evolutions des températures moyennes journalières estivales du 3 juillet au 29 septembre 2014 au niveau des deux stations retenues 13
Figure 8 : Evolution des pressions enregistrées sur les deux stations entre mai et août 2015 14
Figure 9 : Evolution des pressions et températures enregistrées sur les deux stations au moins de juillet 2015 .. 15
Figure 10 : Répartition des principaux groupes faunistiques sur la station 01 de la Salpêtrière 19
Figure 11 : Répartition des principaux groupes faunistiques sur la station 01 de la Salpêtrière et comparaison avec 2014 20
Figure 12 : Evolution des densités faunistiques sur les deux stations choisies au cours de l'été 2015 21
Figure 13 : Evolutions des densités faunistiques par habitat – campagne de fin juillet 2015 23
Figure 14 : Evolution des densités faunistiques par habitat – 2ème campagne d'août 2015 25
Figure 15 : Evolution des richesses par campagnes de prélèvement (Camp.1= fin juillet, Camp.2= mi-août) 26
Figure 16 : Evolution des richesses faunistiques par habitat sur la station 01 Salpêtrière (Camp.1= fin juillet, Camp.2= mi-août) 27
Figure 17 : Evolution des richesses faunistiques par habitat sur la station 02 Baume aux Pigeons (Camp.1=fin juillet, Camp.2= mi-août) 27

1. RAPPEL DU CONTEXTE

Le présent rapport rend compte des résultats du suivi de la saison 2015 avec comme objectif d'identifier la sensibilité des différents habitats de la rivière vis-à-vis du piétinement humain.

Deux stations ont été suivies :

- Station 01 dite de la Salpêtrière ou station témoin peu fréquentée
- Station 02 dite Baume aux Pigeons située dans le couloir Samson et dans le secteur le plus fréquenté par la randonnée aquatique.

Les deux stations se situent à 500 m environ, en amont et en aval du point sublime.

Trois campagnes ont été réalisées : début du mois de juillet ou début de saison, fin juillet, mi-août et mi-septembre.

Lors de la première année, l'étude a permis de mettre en évidence :

- Une différence significative de densité d'invertébrés aquatiques entre les deux stations et pour les trois premières campagnes. **L'impact du piétinement s'exprime d'abord par une forte érosion de la densité faunistique.**
- Une différence significative de richesse d'invertébrés aquatiques à partir du mois d'août, effet probable de la multiplication des passages (fréquentation humaine dans le cadre des loisirs aquatiques). **Au fil de la saison, l'impact s'exprime sur la diversité faunistique**, effet des passages multiples car la fréquentation du mois d'août n'est pas forcément plus élevée que celle du mois de juillet.
- Abondances et richesses globales sont relativement semblables d'un habitat à l'autre et sur la station témoin. L'habitat bryophytes sur dalle et courant fort montre une plus forte résistance aux restitutions. **Les restitutions semblent par contre rendre plus instable le substrat et donc plus vulnérable au piétinement.** L'habitat le plus instable est composé de galets fins et grossiers.
- Les taxons déterminants pour chaque type d'habitat ont été identifiés et suivis. La variation de leur densité est assez sensible puisqu'ils mettent en évidence **un impact du piétinement sur quelques habitats de la station 01 témoin** qui n'apparait pas ou peu dans l'analyse globale.
- Il y a probablement une recolonisation des substrats le soir et les jours de restitutions mais elle n'est **pas suffisante pour compenser les pertes**.

L'année 2015 a été l'occasion de compléter les données et renforcer les conclusions de la première année sur le même secteur d'études qui se situe sur le Verdon, à l'entrée dans les Grandes Gorges.

2. METHODOLOGIE

2.1. Stations et tronçon d'étude

Les travaux se sont poursuivis sur les mêmes stations qui avaient été retenues la première année :

- La première se situe au lieu-dit Salpêtrière situé entre le pont de Tusset et la confluence du Baou. Elle est codée **Station 01 Salpêtrière et sert de station témoin**.
- La deuxième se situe au lieu-dit « Baume aux Pigeons », à l'aval du couloir Samson. Elle a été choisie parce qu'elle se situe au milieu du parcours de randonnée aquatique familiale et présente une morphologie et des faciès d'écoulement assez semblables à la station témoin. Elle est codée **Station 02 Baume aux Pigeons.**

Les stations sont localisées sur la carte suivante (contours en rouge sur la carte). Les fiches de présentation sont présentées en **annexe 1.** Elles comportent un certain nombre d'observations issues des travaux de la 1ère année.

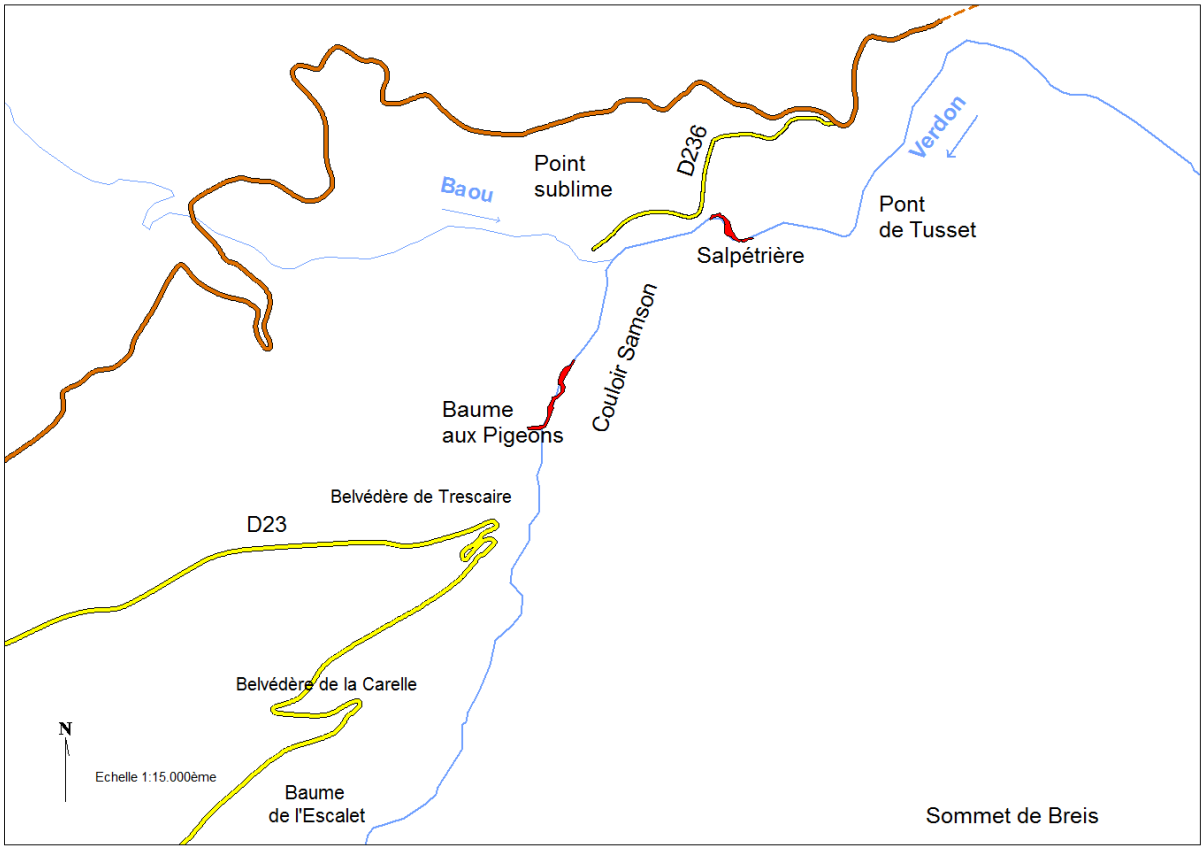


Figure 1 : Localisation des stations d'études

2.2. Campagnes de terrain

Cette année, il a été choisi de réaliser trois campagnes de prélèvements avec des objectifs différents :

- **Avant la saison** : la campagne a été réalisée **fin mai**. Elle a pour but d'évaluer l'état écologique du secteur fortement piétiné et en dehors de la période de pratique. L'état écologique est évalué au travers d'un indice normalisé mis en œuvre dans les suivis de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Chaque habitat prélevé a été séparé afin d'analyser le lien peuplement - habitat. Le débit réservé délivré à partir du barrage de Chaudanne et au mois de mai est de 3 $m^3.s^{-1}$.
- **Pendant la saison** : les campagnes ont été réalisées dans les mêmes conditions que celles de l'année 2014 et avec la même méthodologie. Elles serviront à conforter les premiers résultats obtenues. Les interventions ont eu lieu **fin juillet et fin août**. Toutes ces campagnes ont été réalisées avec un débit réservé délivré à partir du barrage de Chaudanne de 1,5 $m^3.s^{-1}$.

Récapitulatif des dates de campagne :

Dates	Objectifs	Jours de la semaine
26 mai 2015	Evaluation de l'état biologique	Mardi
20 juillet 2015	Milieu de saison	Lundi
24 aout 2015	Fin de saison	Lundi

*Rappelons qu'en été des restitutions sont au minimum prévues les mardis et vendredis

Aucune description morphologique n'est prévue cette année, le cours d'eau n'ayant pas subi de crue morphogène depuis les descriptions de l'été 2014. Les capteurs de pression et de température sont toujours en place.

2.3. Méthodes et matériels employés

2.3.1. Enregistrements des pressions et températures dans l'eau

Des capteurs de type HOBO U20-001 de marque Prosensor ont été placés dans l'eau sur chacune des stations et au cours de l'été 2014. Ces capteurs enregistrent, à pas de temps horaire, la pression et la température de l'eau. Un enregistreur de température a aussi été placé dans l'air au niveau du terrain dit « *de l'amitié* », le long de la D236.

Le suivi des températures a été perturbé cette année par plusieurs pannes et dégradations menant à des séries incomplètes et notamment pour ce qui est de l'hiver 2014-2015.

2.3.2. Suivi des invertébrés benthiques et caractérisation des habitats

Rappelons que la première campagne a été réalisée avant le début de l'activité et plusieurs mois après la fin de l'activité de la saison précédente. L'objectif de cette campagne est d'évaluer le bon état du secteur pratiqué et de vérifier si l'activité porte ou non atteinte à ce bon état.

L'évaluation a été effectuée en appliquant le protocole de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) et adapté pour la Directive Cadre Européenne. Cet indice est basé sur les invertébrés benthiques et sert déjà pour les Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) de la DCE.

Rappelons aussi que le point RCS le plus proche se situe à Pont de Soleils soit environ 5 km en amont du Point Sublime.

Les prélèvements, les dénombrements et les déterminations taxonomiques des invertébrés seront réalisés en suivant le protocole défini par les normes en vigueur :

- **Norme française XP T 90-333** : Prélèvements des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes et le guide d'application de la norme **GA T90-733**.
- **Norme française XP T90-388 :** Qualité de l'eau –traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau

Le protocole consiste :

- à effectuer un relevé de la **mosaïque des habitats dominants et marginaux de la station** et à les identifier ;
- à réaliser **12 prélèvements au filet Surber** de faune des invertébrés dans chacun de ces habitats ;
- dans le cas présent, les prélèvements n'ont pas été regroupés. **12 bocaux** sont donc produits par station, identifiés par un code et par l'habitat prélevé.
- à établir **des listes faunistiques des taxons des invertébrés** présents en fonction des habitats identifiés et faire le lien avec les habitats suivis en 2014.

Le matériel utilisé pour les prélèvements est le même que celui de la norme IBGN (NF T 90-350, mars 2004). Chaque prélèvement sera trié, déterminé et dénombré de manière exhaustive.

Les IBGN DCE ont été mis en œuvre sur les deux stations du suivi, la station 01 de la Salpêtrière étant toujours utilisée comme station témoin.

Pour les autres campagnes réalisées en cours de la saison, nous avons repris le protocole appliqué au cours de l'été 2014. Il consiste :

- à effectuer un relevé de la mosaïque des habitats de la station ;
- à réaliser des prélèvements au filet Surber 1/20ème de mètre carré sur les habitats sensibles au piétinement ;
- à réaliser des prélèvements sur les mêmes habitats au niveau de la station 01 de la Salpêtrière (station témoin) ;
- à établir des listes faunistiques des invertébrés présents en fonction des habitats identifiés et en fonction de leur taille (tri par tamis).

Rappelons le classement du potentiel d'accueil des principaux habitats utilisé dans la note méthodologique du Protocole de prélèvement des Invertébrés sur le Réseau de Contrôle de Surveillance (USSEGLIO-POLATERA, WASSON & ARCHAIMBAULT, 2007) :

Définition du substrat	Habitabilité	Protocole prélèvement
Bryophytes	11	végétal seul (sur bloc) ou avec élément support (sur cailloux)
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	10	inclut la couche superficielle du sédiment
Débris organiques grossiers (litières)	9	inclut la couche superficielle du sédiment
Chevelus racinaires, supports ligneux	8	végétal seul
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	7	inclut les différentes classes granulométriques de sédiments
Blocs (> 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	6	inclut les sédiments et la faune associés au bloc (abris sous bloc)
Granulats grossiers (graviers) (2 à 25 mm).	5	inclut les différentes classes granulométriques de sédiments
Spermaphytes émergents de strate basse (hélophytes)	4	inclut la couche superficielle du sédiment
Vases : sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques fins	3	couche superficielle du sédiment (<3cm)
Sables et limons (< 2mm)	2	couche superficielle du sédiment (<3cm)
Algues	1	inclut les éléments minéraux du support
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	raclage de surface

Au total donc, **6 habitats par station** ont été identifiés dont trois réplicas et hors habitats marginaux.

Trois habitats ont donc été suivis et échantillonnés :

- Les pierres grossières et fines (taille comprise entre 60 et 250 mm) sur écoulement fort et situées en tête de radier ou de rapide **(codé H1)**.
- Les bryophytes ou mousses aquatiques sur rocher ou dalle plongeante à courant fort **(codé H2)**. Cet habitat, souvent vertical ou sub-vertical, se situe sous la surface de l'eau et très peu au fond du cours d'eau.
- Les galets grossiers et fins (taille comprise entre 15 et 60 mm) des zones à courant faible **(codé H3)**. Le faciès prélevé est un chenal lent ou une fosse d'affouillement.

Les réplicas sont systématiquement notés ***« bis »***.

3. HYDROLOGIE ET EVENEMENTS MARQUANTS

Le débit réservé est fixé à 3 $m^3.s^{-1}$ du 16 septembre au 30 juin et de 1,5 $m^3.s^{-1}$ du 1er juillet au 15 septembre. La chronique des restitutions sur l'année 2015 devrait être récupérée auprès d'EDF.

Le graphique ci-après donne la chronique des restitutions sur l'année 2015 :

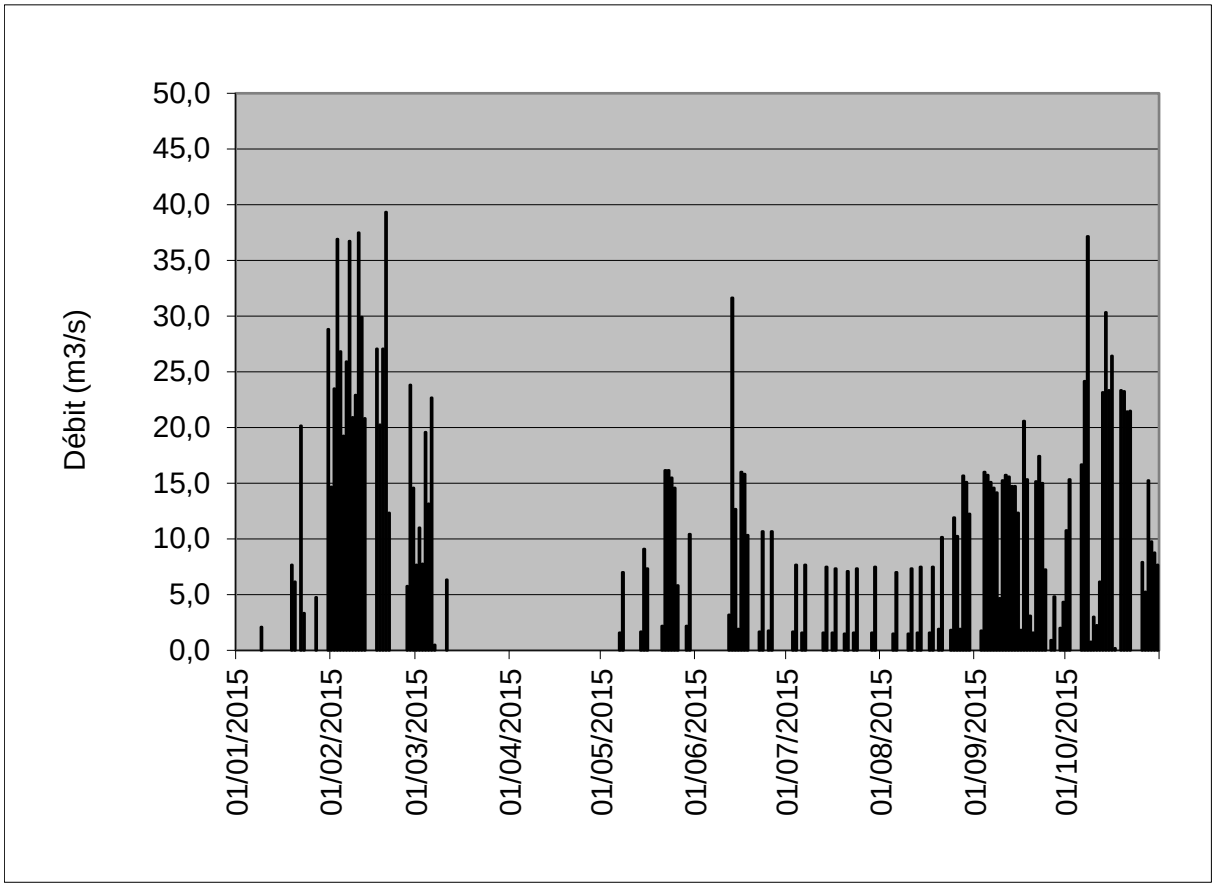


Figure 2 : Chronique des restitutions de l'usine hydroélectrique de Chaudanne (source EDF) de janvier à octobre 2015 – l'absence des données est liée à des déversés réalisés au niveau du barrage

Au cours de l'année 2015, le déficit pluviométrique printanier s'est traduit par des absences de turbinés à Castellane sur la période du 12 mars au 13 mai 2015. Les apports de l'amont ont été stockés dans les retenues de Castillon et Chaudanne avant la période estivale. Les restitutions sont surtout fréquentes à l'automne et en hiver. Les débits du printemps sont très stables sauf en fin de saison. Aucun déversé exceptionnel n'a été enregistré en aval de Chaudanne.

Le Baou, affluent qui alimente le Verdon entre les deux stations choisies, possède une station hydrométrique au niveau du pont de la D952 (source DREAL PACA). L'enregistrement des débits journaliers comparé aux données quinquennales sèches et humides, donne le graphique suivant :

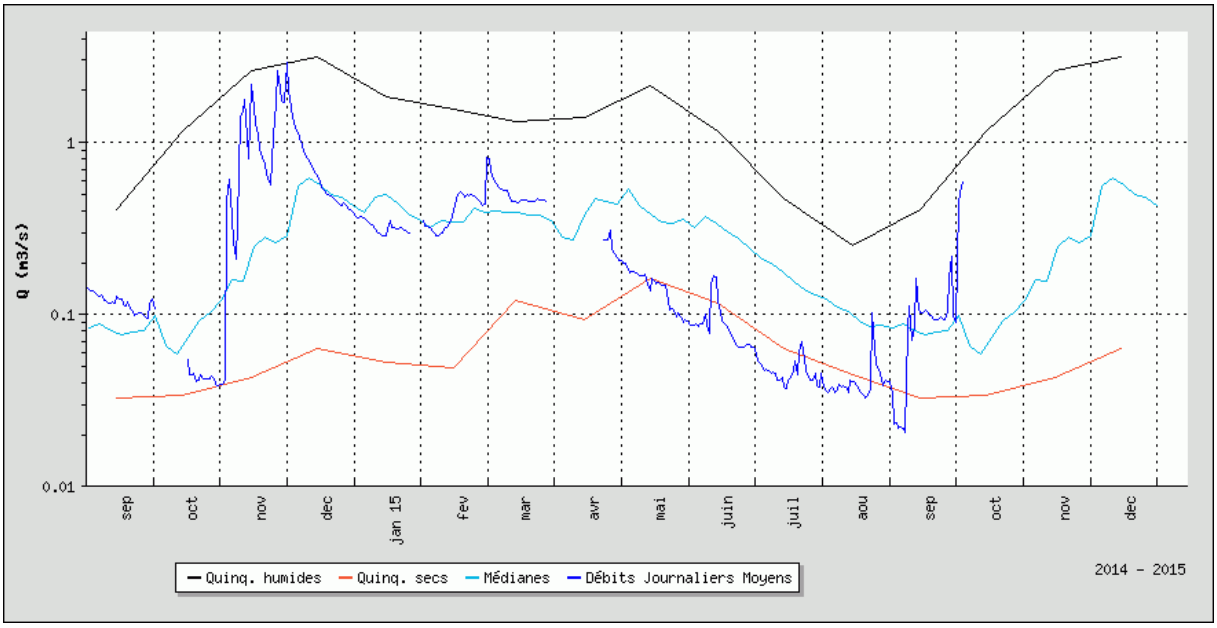


Figure 3 : Débits journaliers enregistrés sur le Baou, affluent du Verdon au cours de l'année 2015 (source banque hydro, DREAL PACA)

La procédure ENTRE2 de la banque hydro permet de comparer graphiquement les débits journaliers actuels (de l'année) à ceux du passé. La période étudiée va du 1er septembre de l'année précédente jusqu'au dernier débit journalier de l'année en cours. Le graphe est observé en coordonnées semi-logarithmiques.

- **courbe bleue foncée** : débits journaliers.
- **courbe bleue claire** : débits médians du passé.
- **courbe rouge** : valeurs faibles du passé. Débit minimal observé sur trois jours consécutifs.
- **courbe moire** : valeurs fortes du passé. Débits journaliers maximaux du mois de fréquence quinquennale

Le Baou a subi un coup d'eau assez important au mois de novembre 2014 sans toutefois dépasser la quinquennale humide. Les débits sont ensuite plutôt proches de la médiane mais chute au printemps à cause de l'absence de pluie. A partir de la mi-mai, le débit du Baou est très bas et inférieur à la quinquennale sèche. Malgré quelques petites variations dues probablement à des orages, cette situation perdure jusqu'à fin août - début septembre où plusieurs épisodes orageux permettent au débit de retrouver des niveaux à peu près normaux pour un mois de septembre. Néanmoins, le débit passe de 4 $l.s^{-1}$ à environ 100 $l.s^{-1}$ le 24 août. Rappelons que le module de ce cours d'eau est de 0,38 $m^3.s^{-1}$ (380 $l.s^{-1}$).

La dernière campagne de prélèvement a justement été réalisée le 24 août mais les orages sont plutôt intervenus en fin d'après-midi et dans la soirée.

Plusieurs autres coups d'eau sont enregistrés au cours du mois de septembre. Le débit maximum enregistré n'atteint toutefois que 0,22 $m^3.s^{-1}$.

D'un point de vue de la pluviométrie, les enregistrements récupérés à Digne-les-Bains sur le site infoclimat (graphiques suivants), station la plus proche du site d'étude, montrent clairement ce déficit printanier. Les mois de juin, août, septembre sont par contre assez arrosés sans que ces pluies n'aient un fort impact sur les débits.

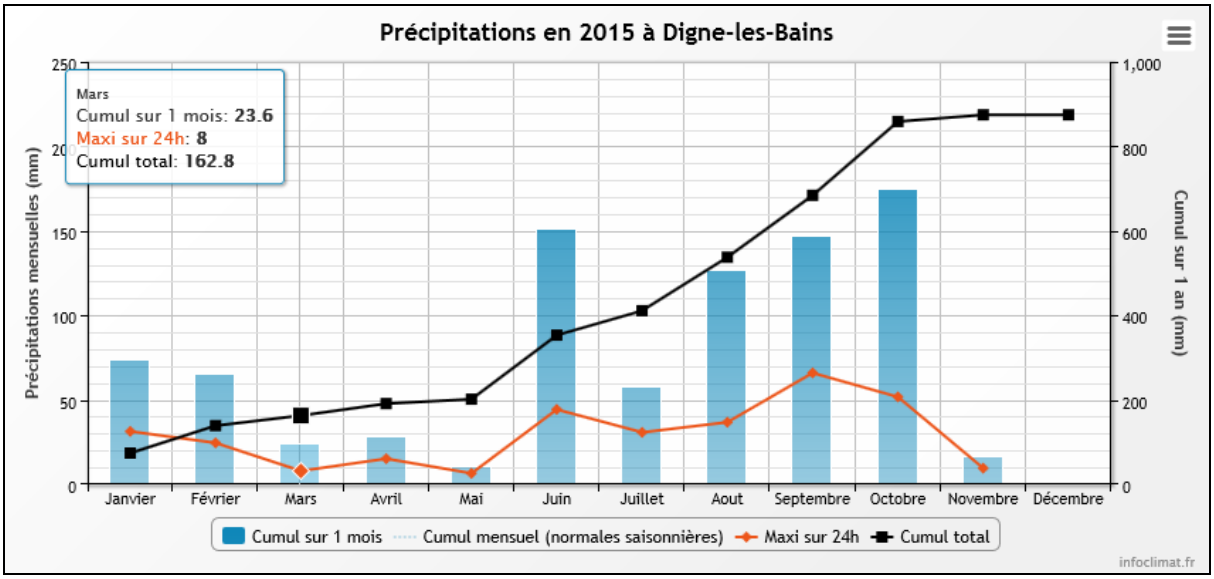
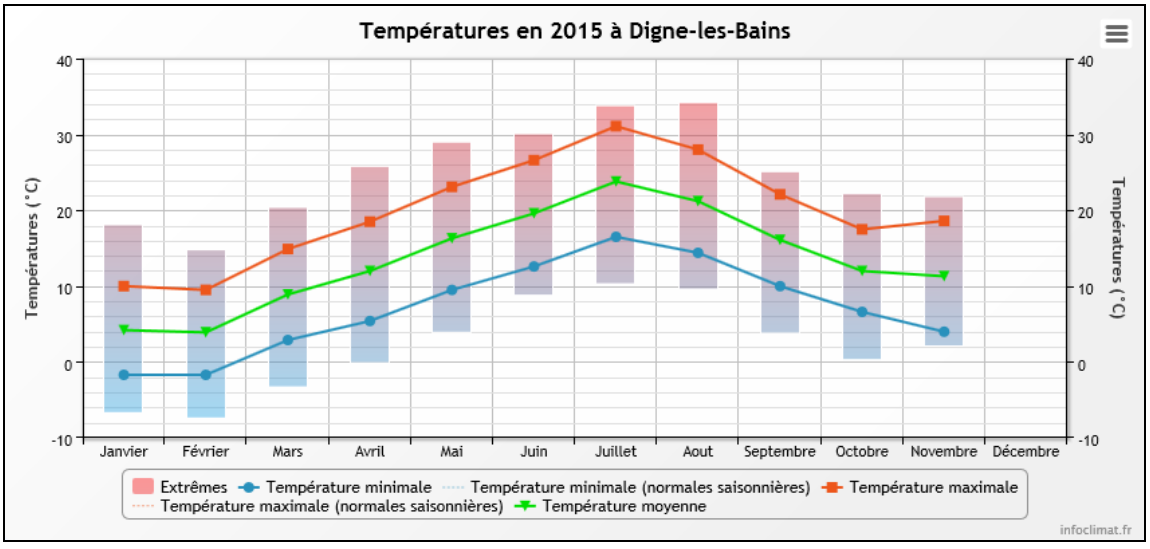


Figure 4 : Enregistrement des précipitations sur la station météorologique de Digne-les-Bains, situé à 36 km du site d'étude (source : infoclimat.fr pour l'année 2015)

D'un point de vue température, le printemps et l'été ont été particulièrement chauds et plus qu'en 2014. Seul le mois de septembre est plus froid qu'en 2014. Les écarts entre température maximale et température minimale sont aussi plus important en 2015.



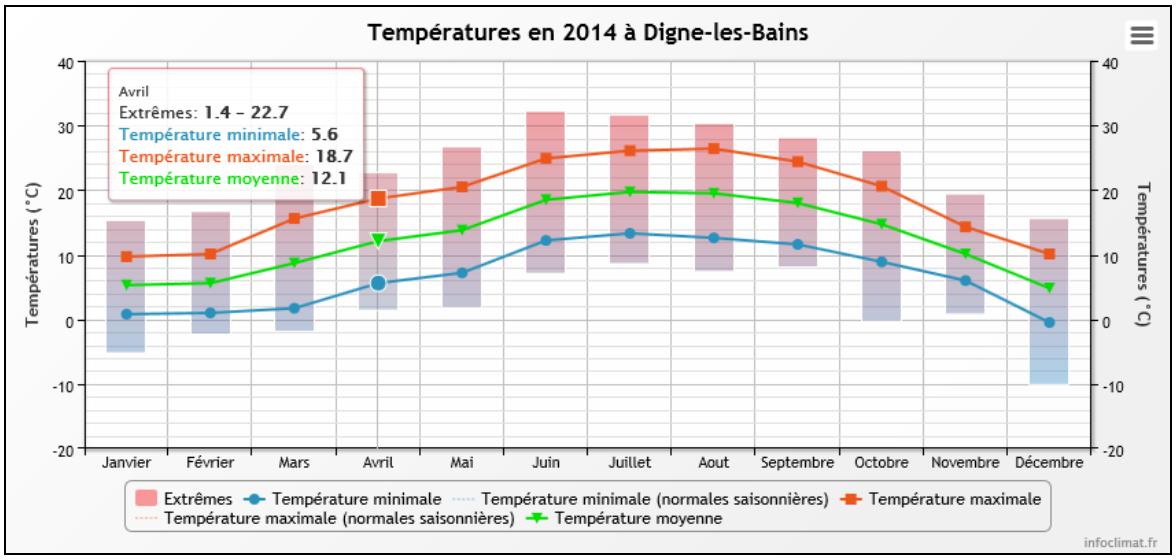


Figure 5 : Enregistrement des températures de l'air sur la station météorologique de Digne-les-Bains (source : infoclimat.fr pour l'année 2015) et comparaison avec l'année 2014

4. RESULTATS DES MESURES DE TERRAIN

4.1. Données pression et température de l'eau

Les capteurs enregistrent à pas de temps horaire les valeurs de pression et température de l'eau. La pression évolue significativement avec les augmentations de débit et notamment les turbinés. Un capteur a été placé dans l'air pour mesurer la température.

Le graphique suivant rend compte des valeurs d'enregistrement :

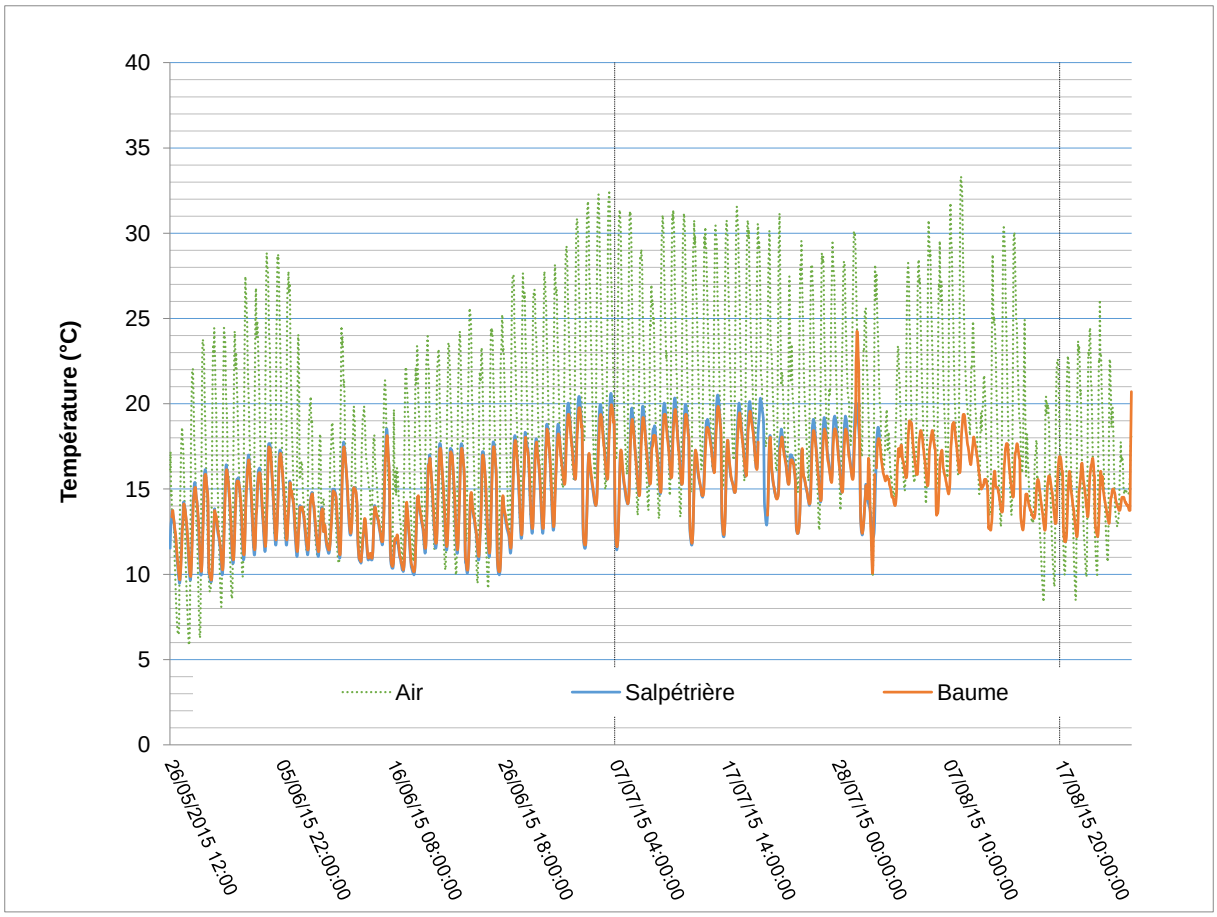


Figure 6 : Evolutions de températures horaires estivales 2015 au niveau des deux stations retenues

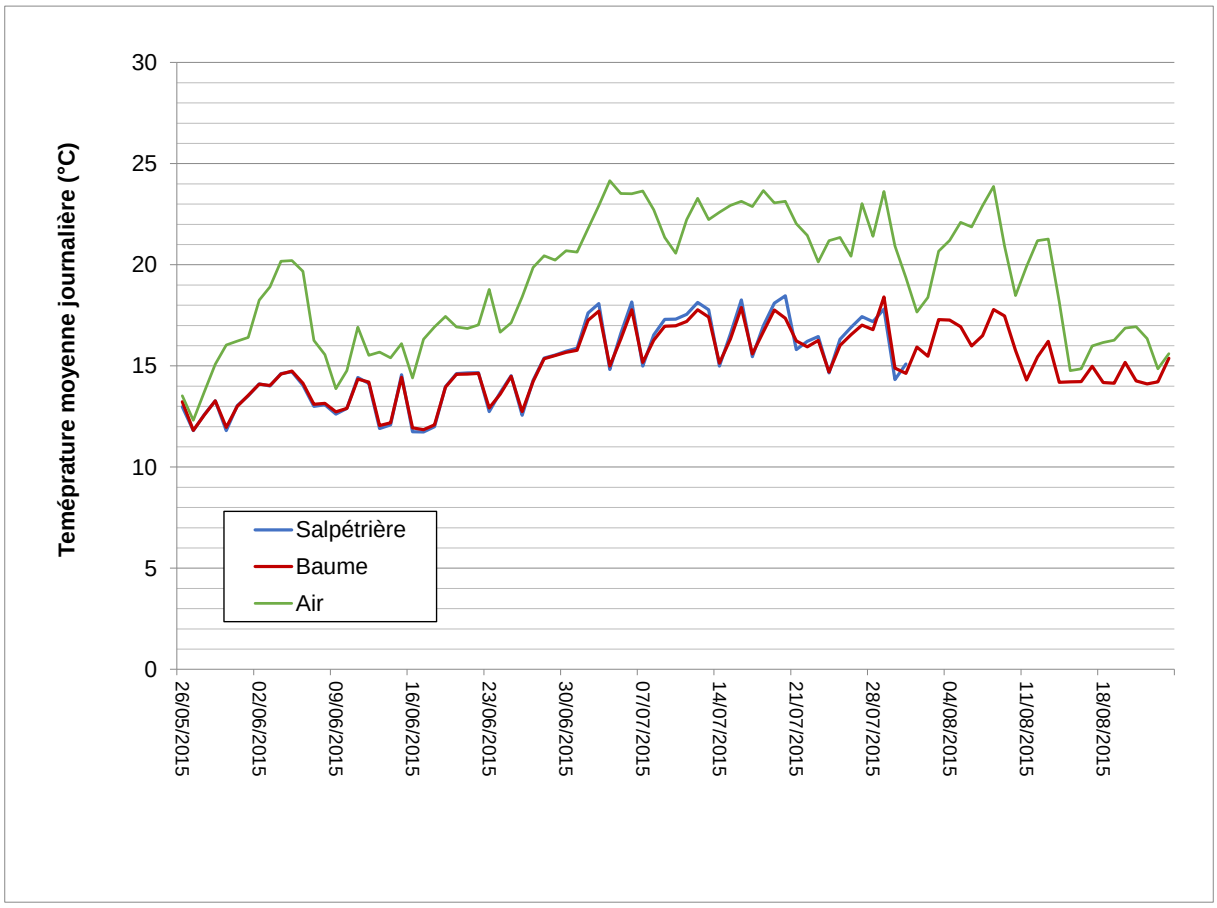


Figure 7 : Evolutions des températures moyennes journalières estivales du 3 juillet au 29 septembre 2014 au niveau des deux stations retenues

L'analyse montre :

- Comme l'année dernière, des températures de l'eau assez froides, qui dépassent rarement les 20°C, malgré de fortes températures dans l'air.
- De légères différences apparaissent au mois de juillet et probablement quand le débit réservé passe à 1,5 $m^3.s^{-1}$. Les eaux de la station 01 de la Salpêtrière semblent s'échauffer un peu plus au cours de la journée et l'entrée des Grandes Gorges légèrement plus froides : effet ombrage ou apports des sources et du Baou. Malgré tout, ces différences sont tellement infimes qu'elles peuvent être aussi imputées au matériel.
- La différence est en moyenne de 0,3°C sur les enregistrements horaires et de 0,07°C sur les moyennes journalières. Cette différence est légèrement plus élevée que l'année dernière mais avec des mois de juillet et août plus chauds qu'en 2014. Les écarts de température s'initient au plus chaud de la journée et sur quelques heures.

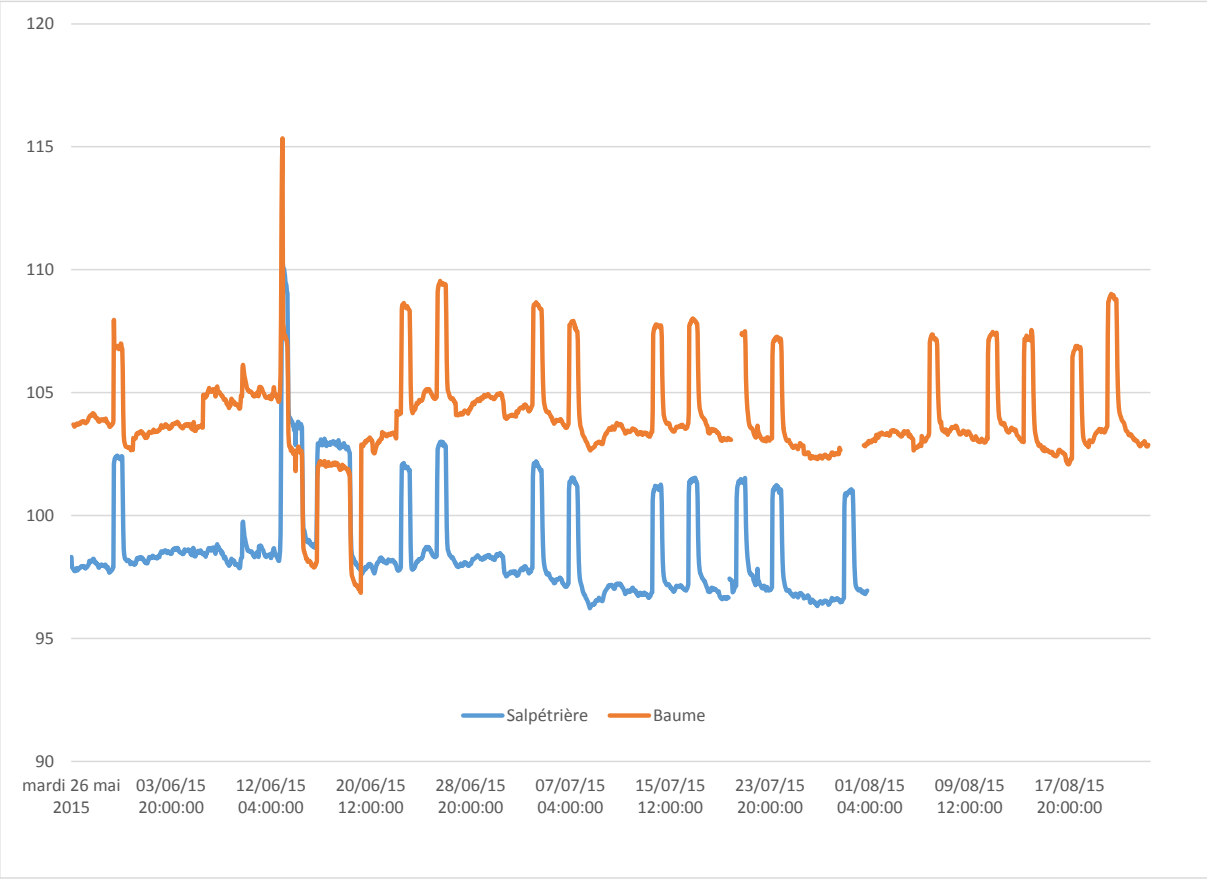


Figure 8 : Evolution des pressions enregistrées sur les deux stations entre mai et août 2015

Rappelons que les valeurs brutes de pression n'apportent aucune information sur le débit. Les différences observées entre les deux stations sont uniquement dues à la profondeur où se situe le capteur. Seules les variations de pression sont proportionnelles au débit.

Concernant l'enregistrement des pressions, les augmentations et baisses de débit liées aux turbinés agissent de la même manière sur les deux stations. Seules quelques inversions enregistrées sur la station de la Baume sont difficilement explicables. D'autres valeurs anormales ont dues être enlevées car il s'agit probablement d'un retrait momentané de l'eau, échouage sur la berge ou curiosité de quelques personnes.

Peu de turbinés sont produites au cours du mois de juin. Un pic important est enregistré au milieu du mois ce qui correspond à une petite crue. Le même pic est enregistré sur le Baou le 13 juin. Presque 70 mm de pluie ont été enregistrées les 12 et 13 juin sur la station météorologique de Digne-les-Bains. Des turbinés plus longues ont suivi cette période, sur environ 10 jours. La situation redevient ensuite normale. Classiquement, les mois de juillet et août sont caractérisés par des turbinés régulières réalisées les mardis et vendredis sauf quelques exceptions :

- Début juillet où les turbinés ont eu lieu le samedi 4 juillet à la place du vendredi, seul turbiné réalisé en week-end et sur l'ensemble du mois de juillet.
- Fin août – début septembre où des turbinés ont plutôt lieu les jeudis. Le débit réservé est maintenu du 24 juillet au 30 juillet.

Le graphique suivant met en relation les turbinés avec les températures. Seul le mois de juillet bénéficie de cette analyse puisque les données d'août sont incomplètes.

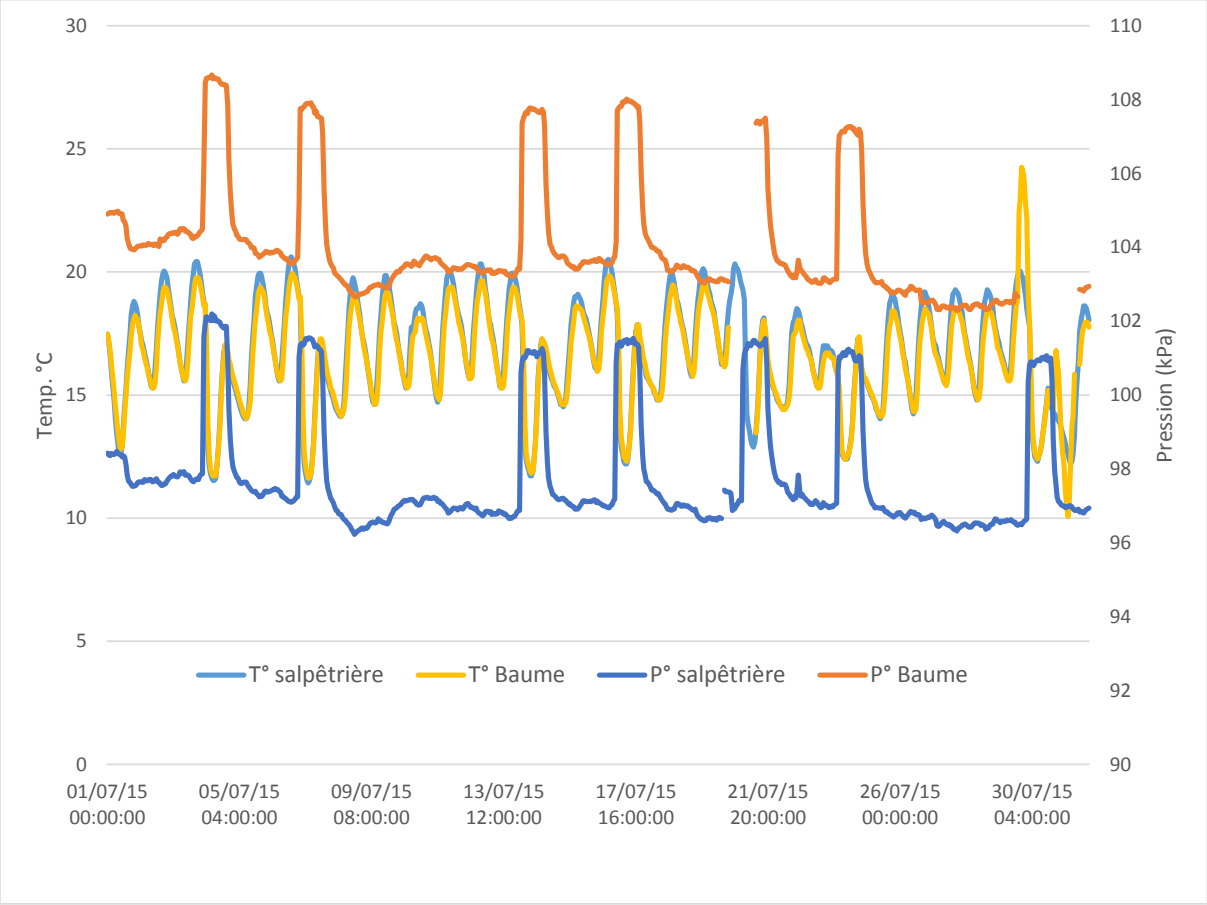


Figure 9 : Evolution des pressions et températures enregistrées sur les deux stations au moins de juillet 2015

Ce graphique montre que les turbinés provoquent un refroidissement de l'eau d'environ 5°C ainsi qu'une légère perturbation du cycle nycthéméral. Si les turbinés étaient réalisés en pleine journée, les écarts de température seraient probablement plus importants et augmenteraient le risque de chocs thermiques.

Les deux stations subissent le même rythme et les mêmes évènements. Comme évoqué précédemment, les températures maximales journalières de la station 02 Baume aux Pigeons sont légèrement plus froides, probablement à cause de l'apport des sources et du Baou dont l'influence s'amplifie quand le Verdon est en débit réservé.

On remarquera aussi qu'en absence de turbiné sur une longue période, la température moyenne a tendance à augmenter régulièrement, probablement un peu plus influencée par la température de l'air.

La fin du mois de juillet est plus difficile à interpréter car perturbée. Une forte augmentation de la température est enregistrée sur la station 02 de la Baume aux Pigeons (+4°C par rapport à la station témoin) et les pressions deviennent brusquement inférieures à celles de la station 01 témoin. Le capteur a probablement été sorti et posé sur la berge. Les éclusées du soir ont permis de replacer le capteur dans l'eau.

4.2. Invertébrés aquatiques et évolutions

L'analyse des impacts du piétinement sur la faune aquatique a été réalisée en s'appuyant sur les invertébrés benthiques présents dans le cours d'eau et dont la majorité vit sur le fond. Ils présentent l'avantage d'offrir une forte diversité de familles, de régime alimentaire et de comportements. Ils colonisent tous les habitats avec parfois de fortes densités.

Toutes les analyses ont été réalisées en affectant un habitat à un prélèvement.

Chacun des prélèvements a fait l'objet d'une fiche descriptive disponible en **annexe 2 et 4**.

4.2.1. Etat biologique

Les listes faunistiques sont en **annexe 3**.

L'IBGN adapté pour la Directive Cadre Européenne a été mis en œuvre sur les deux stations. Les prélèvements ont été réalisés à l'aveugle, pour ne pas les orienter. Ils ont été réalisés par un technicien qui n'a participé à aucune des campagnes 2014.

Les valeurs de limites de classe données ci-dessous tiennent compte du rectificatif de la norme IBGN NF T90-350, relatifs au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons d'invertébrés. Il apparait que pour les stations situées dans le moyen Verdon et située sur la masse d'eau « *Le Verdon du barrage de Chaudanne au Jabron* », le référentiel appliqué aux très petits cours d'eau des Préalpes du Sud est le suivant :

I.B.G.N.	≥ 15	14 - 12	11 - 9	8 - 5	≤ 4
Couleur					

Les indices relevés sont les suivants. Le calcul de l'indice est basé sur la richesse faunistique et le plus haut groupe indicateur relevé. Un groupe indicateur (G.I.) est affecté à chaque taxon. Ils vont de 1 à 9 du moins sensible au plus sensible aux altérations.

	Station 01 Salpêtrière (témoin)	**Station 02 Baume aux Pigeons**
Richesse	25	23
Classe de variété	8	7
Total invertébrés	3488	1398
Densité (nb/m²)	8720	3495
Taxon indicateur (G.I.)	Perlidae (9)	Perlidae (9)
Note IBGN	**16/20**	**15/20**
Dominants 1	Chironomidés (74,9%)	Chironomidés (38,7%)
Dominants 2	Simulidés (4,6%)	Baetidés (12,8%)
Dominants 3	Baetidés (3,2%)	Simulidés (5,1%)

La qualité est très bonne sur les deux stations. Le groupe indicateur, représenté par les Perlidae, est maximal ce qui montre que la qualité de l'eau est très bonne. Les Perlidae sont en plus en densités comparables d'une station à l'autre. Par contre, la densité est très différente d'une station à l'autre, malgré l'absence d'activité. Elle est plus que divisée par deux sur la station pratiquée. Cette baisse sensible de la densité influe sur le nombre de taxons et suffit à baisser la classe de variété. Ce sont surtout les taxons marginaux qui ne sont pas retrouvés sur la station 02 de la Baume aux Pigeons. Ils présentent souvent de faible effectif et les érosions de la densité subies sur cette station ont d'abord un impact sur ces groupes à faible effectif, sans distinction sur leur mode de vie, leur locomotion ou leur régime alimentaire.

Cette méthode a aussi été appliquée dans le cadre des suivis de la Directive Cadre Européenne (station RCS Castellane 2 à Pont de Soleils) dont voici le résultat du suivi :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
2014	TBE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		BE
2013	TBE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		BE
2012	TBE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		BE
2011	BE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		BE
2010	BE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE		Moy		BE		MAUV ⓘ
2009	BE	TBE	TBE	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	BE		Moy		BE		MAUV ⓘ
2008	BE	TBE	TBE	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		MAUV ⓘ
2007	TBE	TBE	TBE	BE	Ind		TBE	TBE	MOY		Moy		MOY		
2006	TBE	TBE	TBE	BE	Ind		BE	TBE	MOY		Moy		MOY		

Légende

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

D'un point de vue des invertébrés benthiques, seule l'année 2006 est classée en bon état. Les autres années et jusqu'en 2014 sont qualifiées en très bon état, comme bon nombre d'autres paramètres. Les indices relevés en 2015 au niveau des deux stations montrent une qualité très bonne et donc conforme à ce qui est relevé un peu plus en amont.

Toutes ces conclusions corroborent celles du suivi 2014 avec de fortes érosions de densité constatée dès le début de la saison et une baisse de la diversité taxonomique à partir du mois d'août. Cette atteinte à la diversité taxonomique semble se répercuter en dehors de la période estivale. Elle fragilise l'état écologique.

Le test de solidité de l'indice consiste à enlever le taxon qui possède le plus haut groupe indicateur soit les Perlidae. Dans ce cas, la note de chaque station passe à 13/20 et le groupe indicateur est représenté par les Leuctridae. La qualité reste toutefois bonne. Le groupe indicateur chute de 9 à 7, montrant que la qualité des deux stations est relativement fragile (absence des groupes indicateurs compris entre 9 et 7). De plus, les taxons dominants sont des taxons saprophiles et très polluo-résistants.

Le bon état est donc conservé mais ce maintien est sous-tendu à la qualité de l'eau et à la fréquentation actuelle du site.

4.2.2. Suivi estival

Trois habitats dominants parmi les plus accueillants ont été identifiés en 2014 :

- les **galets** et les **pierres** constituent l'habitat dominant.
- Les **bryophytes** et à moindre mesure les pierres et galets constituent les habitats les plus accueillants.

Le plan d'échantillonnage suivant a été suivi à l'identique sur les deux stations et semblable à celui de 2014 :

Salpêtrière	V<25 cm/s	25<V<75 cm/s	<75 cm/s
Bryophytes		**H2 – H2bis**	
Pierres et galets	**H3 – H3bis**	**H1 – H1bis**	

Baume aux Pigeons	V<25 cm/s	25<V<75 cm/s	<75 cm/s
Bryophytes		**H2 – H2bis**	
Pierres et galets	**H3 – H3bis**	**H1 – H1bis**	

Pour rappel, quatre campagnes avaient été réalisées au cours de l'été 2014 : début juillet, fin juillet, mi-août et mi-septembre.

En 2015, seules les campagnes de fin juillet et mi-août, les plus informatives, ont été conservées afin de consolider les résultats obtenus en 2014. Signalons aussi que le cheminement dominant n'a pas évolué depuis 2014 ni les zones les plus fréquentées par la baignade.

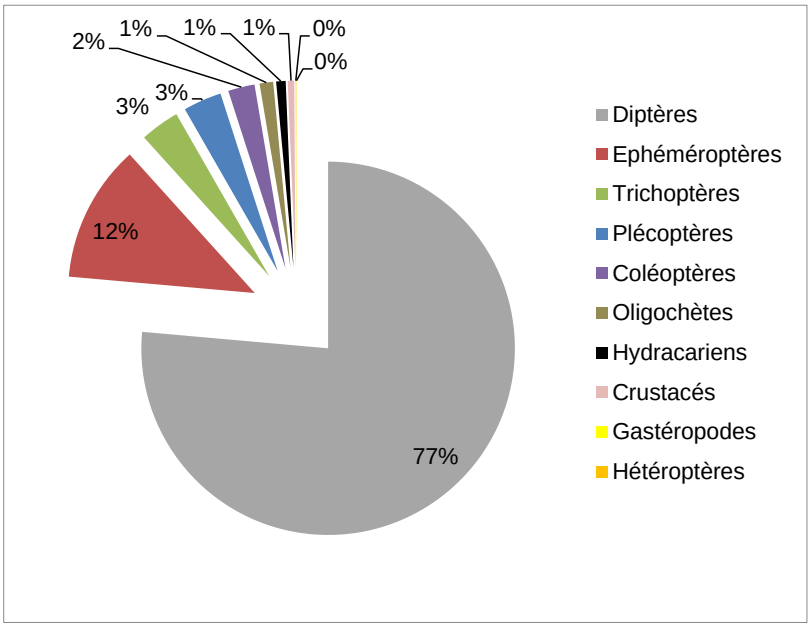
Rappelons enfin que la synthèse de toutes les études réalisées sur le Verdon montre des densités allant de **2000 à 5000 individus par m²**. Les crues notamment ont des effets plus ou moins marqués en abaissant les densités. La densité minimale est obtenue au niveau de l'Estelié en juin 2006. La densité peut atteindre environ **1000 individus par m² au minimum**, ce qui constituera un seuil minimal de référence.

La richesse faunistique indique le nombre de taxons ou unités systématiques différentes prélevés sur une station. Il peut être représenté par une espèce, une famille ou un genre.

La richesse faunistique générique du Verdon, considérée comme globalement moyenne à forte, est comprise entre **20 à 25 taxons** (moyenne établie sur 10 campagnes réalisées entre 2009 et 2013 à un niveau générique, EDF de 2009 à 2013).

La richesse faunistique du Moyen Verdon **ne descend presque jamais en dessous de 15 genres recensés**.

4.2.2.1. Composition faunistique globale



La composition faunistique a été analysée à partir de la liste faunistique établi pour l'IBGN DCE et sur la station témoin. Elle permet de connaître, hors impact éventuel du piétinement, la dominance des principaux groupes d'invertébrés et notamment les plus indicatifs : éphéméroptères, trichoptères et plécoptères.

Figure 10 : Répartition des principaux groupes faunistiques sur la station 01 de la Salpêtrière

Le groupe le plus dense est de nouveau le groupe des diptères. Comme évoqué en 2014, ce groupe est souvent constitué de taxons très tolérants et qui ont tendance à proliférer : cas des simulidés ou des chironomidés. En 2015, leur dominance est un peu plus importante car l'indice biologique est censé être représentatif de la station et pas seulement de l'habitat, comme c'était le cas en 2014. La densité des diptères était donc probablement sous-estimé en 2014 et notamment celle des chironomidés, taxon très résistant et qui a tendance à proliférer.

Les autres groupes sont beaucoup moins abondants. La hiérarchie des groupes est identique à 2014. Seule la part des taxons qui vivent en milieu calme a augmenté et notamment dans le groupe des éphéméroptères. Les gammares sont toujours très peu représentés.

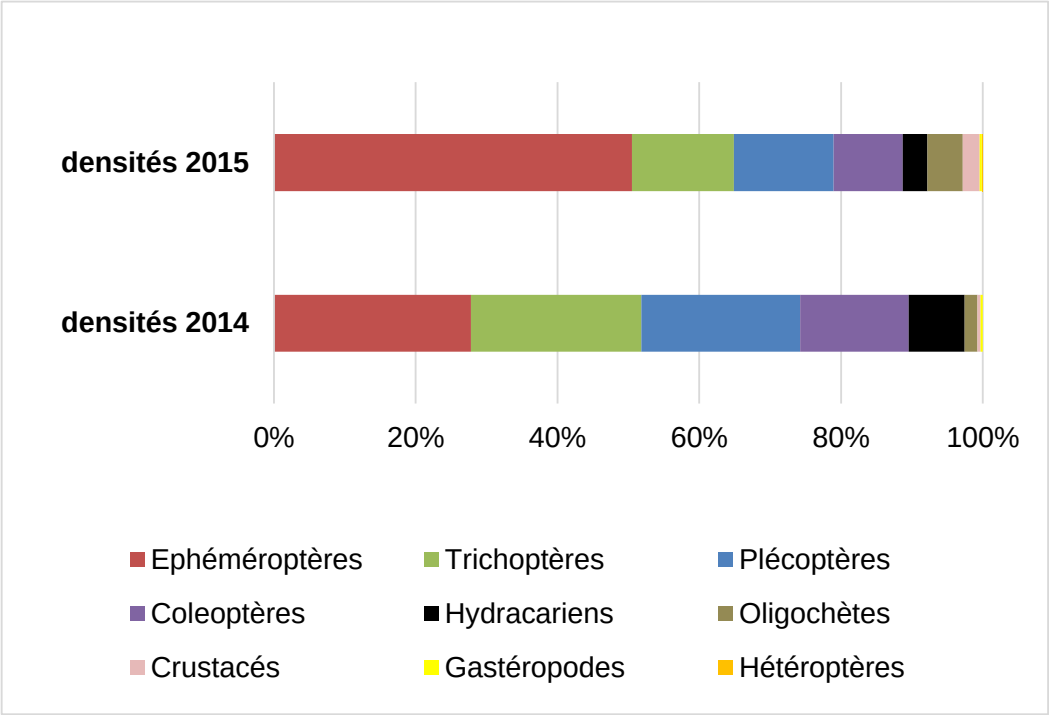


Figure 11 : Répartition des principaux groupes faunistiques sur la station 01 de la Salpêtrière et comparaison avec 2014

4.2.2.2. Evolutions globales des densités

Chaque prélèvement réalisé au cours de la saison estivale 2014 a été trié, déterminé et dénombré de manière exhaustive. La description des habitats prélevés est en **annexe 4**.

Une liste faunistique avec dénombrement est établie pour chacun des pots de prélèvement. Les listes par habitats, par stations et par campagnes sont en **annexe 5**.

L'évolution globale des densités d'invertébrés aquatiques et établie sur l'ensemble des habitats prélevés, donne le graphique suivant :

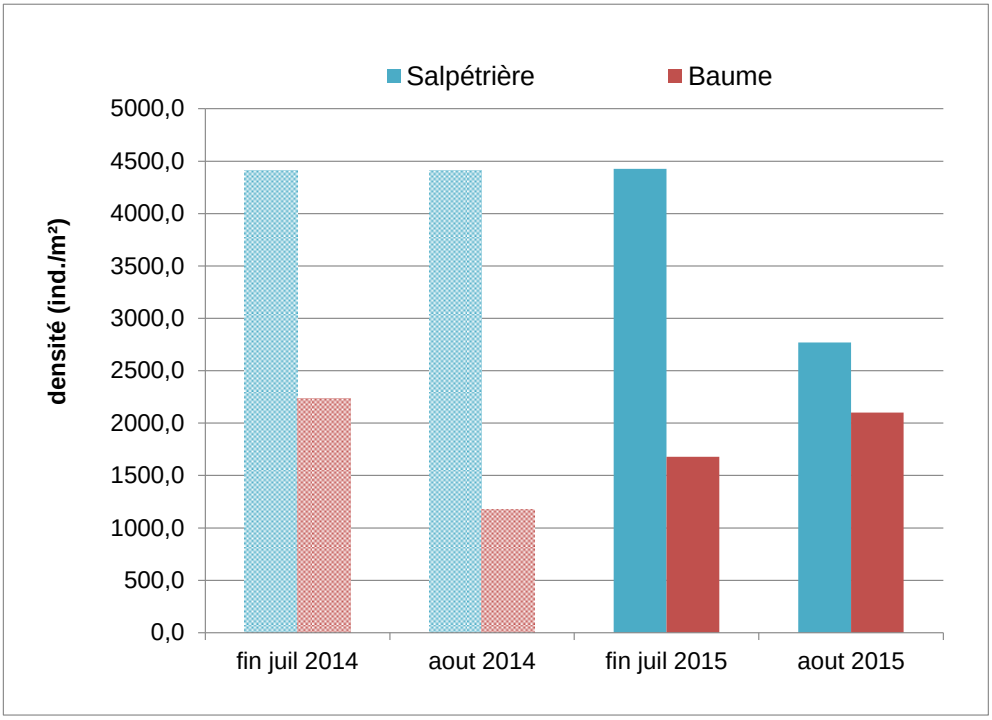


Figure 12 : Evolution des densités faunistiques sur les deux stations choisies au cours de l'été 2015

Au mois de juillet, les densités faunistiques sont toujours inférieures au niveau du tronçon pratiqué. La différence entre les deux stations est quasiment identique. Néanmoins, les densités observées sur la station 02 de la Baume aux Pigeons ne sont jamais inférieures à 1000 ind./m².

Au mois d'août, les densités obtenues sont anormalement basses au niveau de la station 01 Salpêtrière. La différence est donc beaucoup moins significative même si les densités de la station 02 Baume aux Pigeons sont à peu près identiques à celles du mois de juillet et même deux fois supérieures à celles de l'année dernière. La baisse sensible de densité sur la station témoin est étonnante dans la mesure où elle n'impacte que cette station. Elle peut difficilement être attribuée à une crue sur le Verdon. Elle est surement en lien avec un plus fort piétinement de la station : activité de randonnée aquatique et/ou baignade.

Les niveaux relevés sur la station 02 Baume aux Pigeons sont deux fois plus élevés qu'en août 2014. Néanmoins, le mois d'août a été beaucoup plus pluvieux et couvert qu'en 2014.

4.2.2.3. Evolutions des densités par campagne

► **Campagne de fin juillet (campagne 1)**

Les graphiques suivants donnent le détail des évolutions de densités par habitats. La couleur bleue a été attribuée systématiquement à la station 01 Salpêtrière (station témoin). Les couleurs bordeaux-rouges sont systématiquement attribuées à la station 02 de la Baume aux Pigeons. Pour chaque habitat prélevé, les taxons de petite taille et ceux de grande taille ont été comptés séparément. Le tri a été réalisé à l'aide d'un tamis de maille 1 mm.

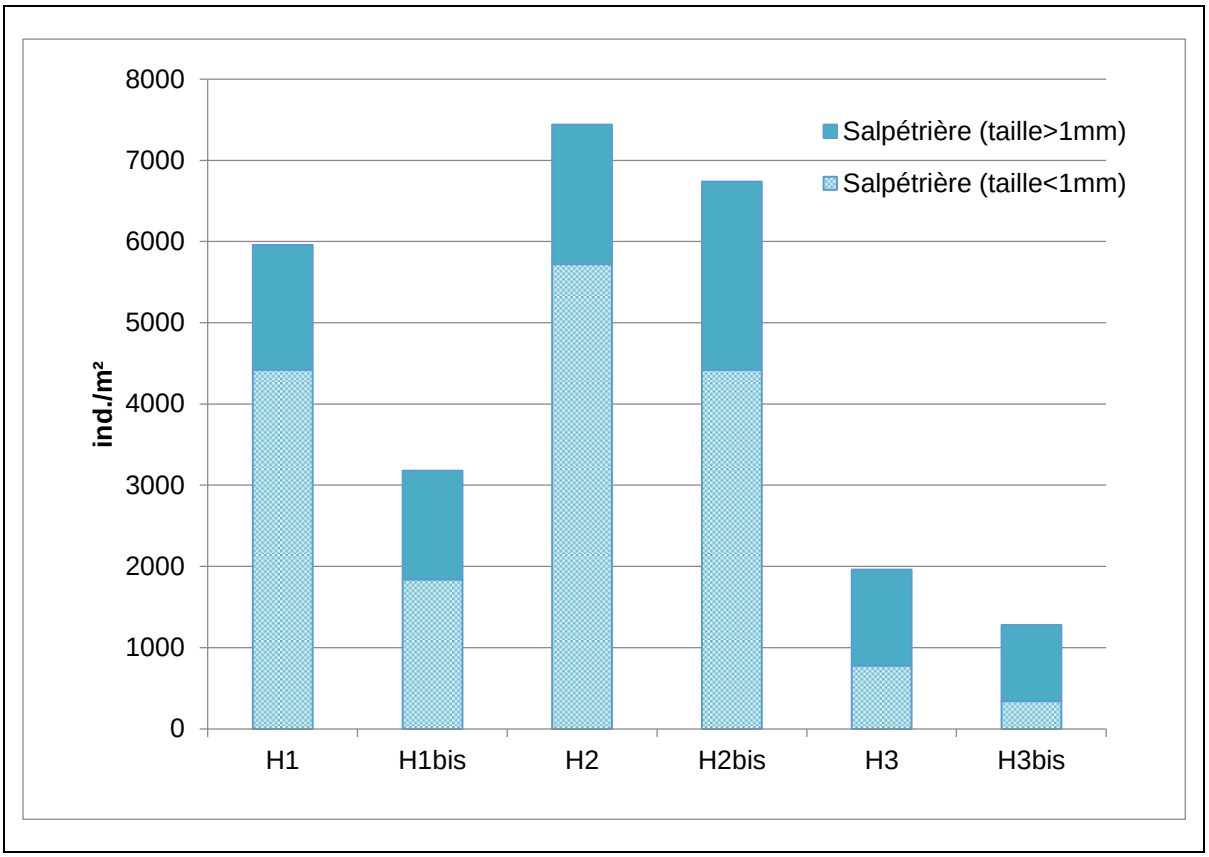
Les graphiques suivants présentent les résultats obtenus pour chaque station :

- station 01 de la Salpêtrière (station témoin)
- station 02 de la Baume aux Pigeons (station pratiquée)

La somme des petits et des grands individus donne la densité totale par habitat.

Pour rappel :

- **H1 :** Pierres grossières et fines à courant fort.
- **H2 :** Bryophytes à courant fort.
- **H3 :** Galets grossiers et fins à courant faible.
- **Bis :** Réplicas



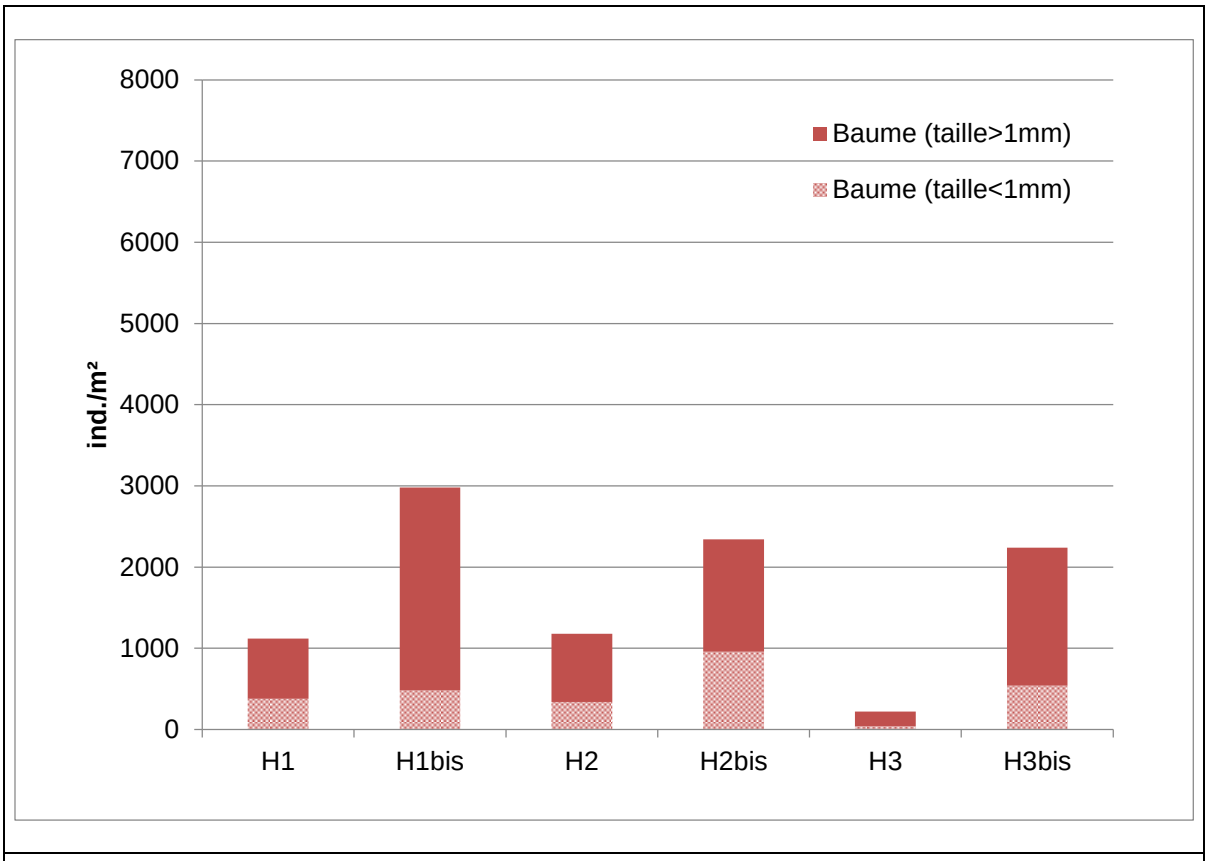


Figure 13 : Evolutions des densités faunistiques par habitat – campagne de fin juillet 2015

Les relevés au niveau de la **station 01 de la Salpêtrière (témoin)** montrent des densités différentes d'un habitat à l'autre. Les densités les plus élevées se situent dans les bryophytes et dépassent les 6000 ind./m². Ils abritent notamment de fortes densités de Chironomidae et d'Elmidae (genres Esolus ou Elmis).

Les densités relevées au niveau du radier (pierres à courant fort) sont conformes à celles de 2015.

Concernant les galets à courant faible, les densités relevées sont plus faibles que celles de 2014. Elles correspondent à des niveaux de densités d'un habitat impacté par le piétinement, comme c'était le cas lors de la campagne d'août 2014.

Sur cette station, les individus de petites tailles sont plutôt bien représentés et parfois dominent en densité.

Les relevés sur la **station 02 de la Baume aux Pigeons** montrent des densités globalement plus faibles, notamment au niveau des bryophytes et des galets (H2 et H3). L'habitat H1bis (pierres grossières sur courant fort) semble un peu plus préservé. Il se situe en dehors du cheminement le plus emprunté. C'est le cas d'ailleurs pour tous les autres réplicas.

Par ailleurs, les petits individus (taille<1mm) et contrairement à la station témoin, sont plutôt sous représentés.

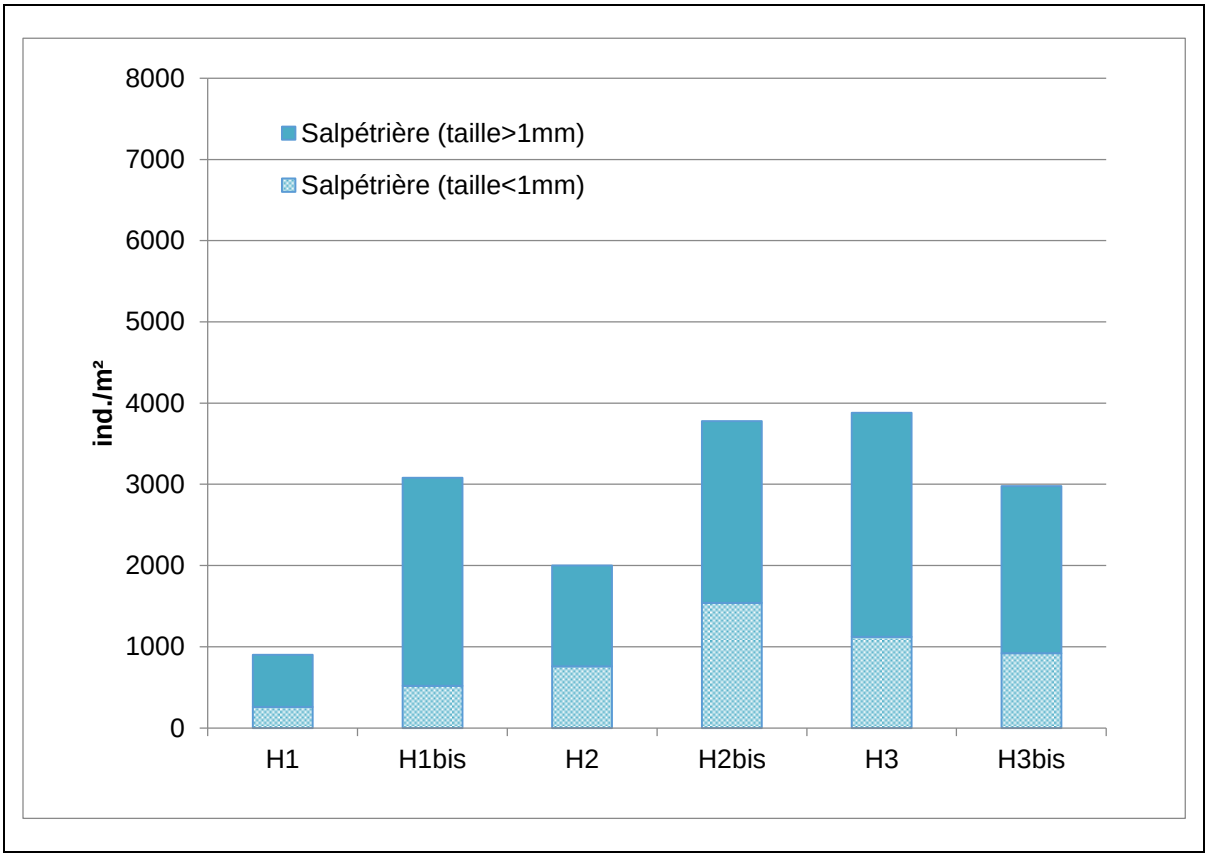
Cette analyse montre donc que l'habitat galets (H3) est sensible au piétinement mais c'est probablement lui qui subit le plus de passages.

► Campagne d'août (campagne 2)

L'analyse en détail de l'évolution des densités par habitat et par classe de taille des individus récoltés donne les graphiques suivants :

Pour rappel :

- **H1 :** Pierres grossières et fines à courant fort.
- **H2 :** Bryophytes à courant fort.
- **H3 :** Galets grossiers et fins à courant faible.
- **Bis :** Réplicas



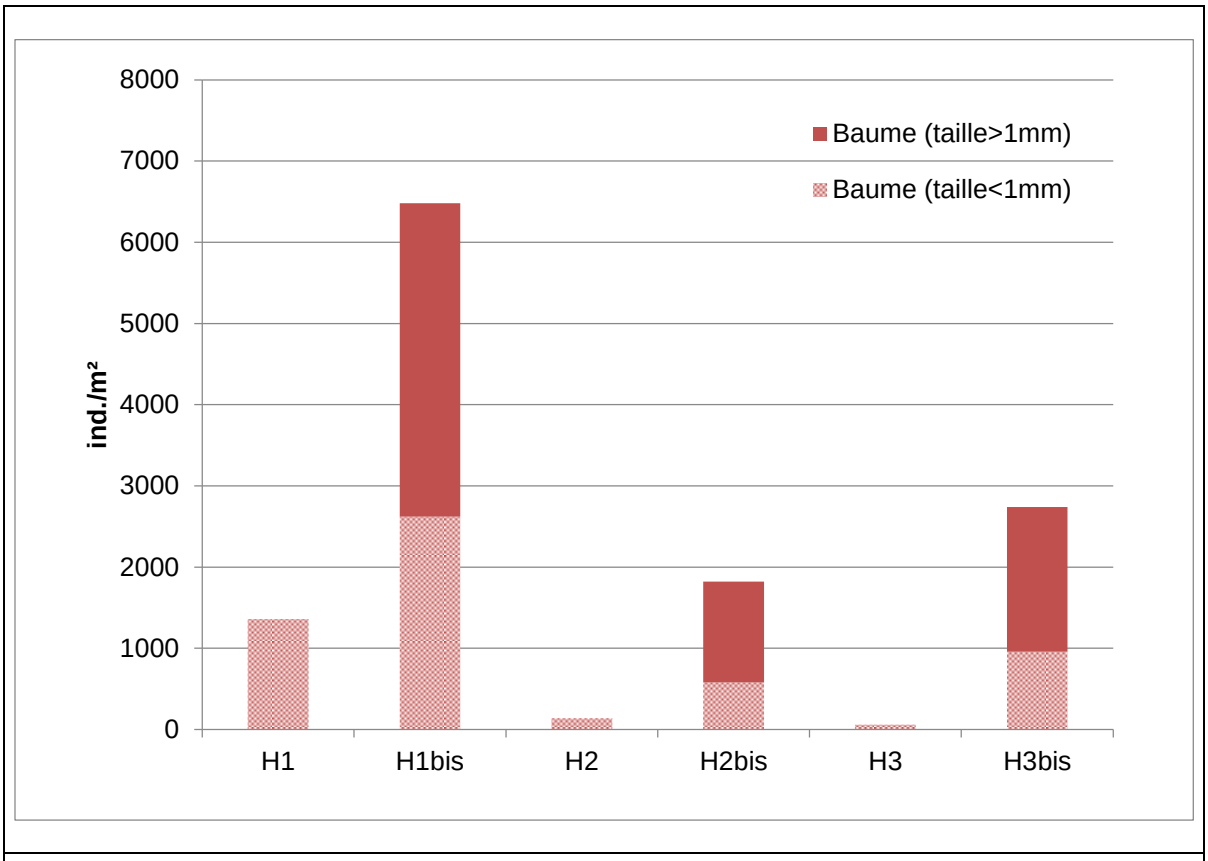


Figure 14 : Evolution des densités faunistiques par habitat – 2ème campagne d'août 2015

Les résultats montrent que la **station 01 de la Salpêtrière (station témoin)** est clairement impactée par le piétinement. Le prélèvement H1, situé sur le radier amont, présente des niveaux de densités anormalement bas. Il en ait de même pour l'habitat H2, d'autant plus que les différences constatées avec les densités du mois de juillet sont assez significatives. Il est toutefois relativement difficile de l'attribuer à la randonnée aquatique puisque la station a pu être fréquentée par des baigneurs ou des pêcheurs. On remarquera aussi une dominance plus forte des grands individus.

Sur la station 02 de la Baume aux Pigeons, la densité faunistique a là aussi fortement chuté à part dans l'habitat H1bis situé sur le radier. Cet habitat semble un peu plus préservé.

Les autres habitats présentent des densités extrêmement basses et notamment les prélèvements qui ne sont pas des réplicas et qui sont sensés se situer sur le cheminement principal. Aucun individu dont la taille est supérieure à 1 mm n'a été comptabilisé dans les habitats H1, H2 et H3. L'impact relevé est plus fort que l'été dernier à la même saison.

Les habitats les plus affectés semblent être les habitats H2 et H3. L'habitat H3 (galets à courant faible) est dégradé assez tôt dans la saison alors qu'il semble falloir plus de passages pour dégrader significativement l'habitat H2 puis l'habitat H1.

L'ensemble des réplicas est globalement un peu plus préservé, avec une majorité de gros individus. Ils ont tous été prélevés en dehors du cheminement principal qui semble donc plus respecté que l'année dernière : incidence des sensibilisations, moins de fréquentation par les entreprises qui échappent aux sensibilisations, fréquentation globale moins fortes qu'en 2014...

4.2.3. Evolution des richesses faunistiques

Les richesses faunistiques, c'est-à-dire le nombre de taxons totalisé (niveau de détermination au genre), évoluent de la manière suivante et comparativement à l'année dernière aux mêmes saisons :

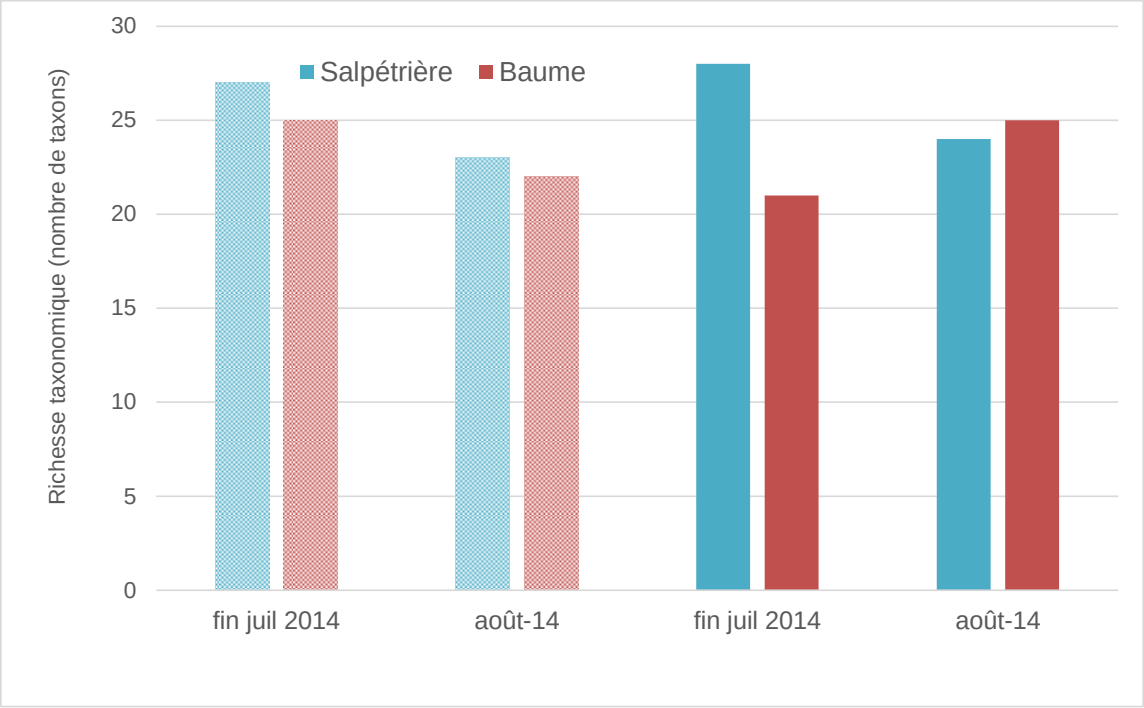


Figure 15 : Evolution des richesses par campagnes de prélèvement (Camp.1= fin juillet, Camp.2= mi-août)

La richesse faunistique se maintient au niveau de celle de 2014 et dans la fourchette précédemment définie soit entre 15 et 25 taxons voir au-delà sur la station 01 de la Salpêtrière (station témoin). Elle reste à peu près au même niveau sur la station 02 de la Baume aux Pigeons et à même tendance à augmenter au mois d'août, contrairement à ce qui avait été relevé l'année dernière.

Une analyse détaillée à l'échelle des habitats prélevés permet d'apporter des informations supplémentaires :

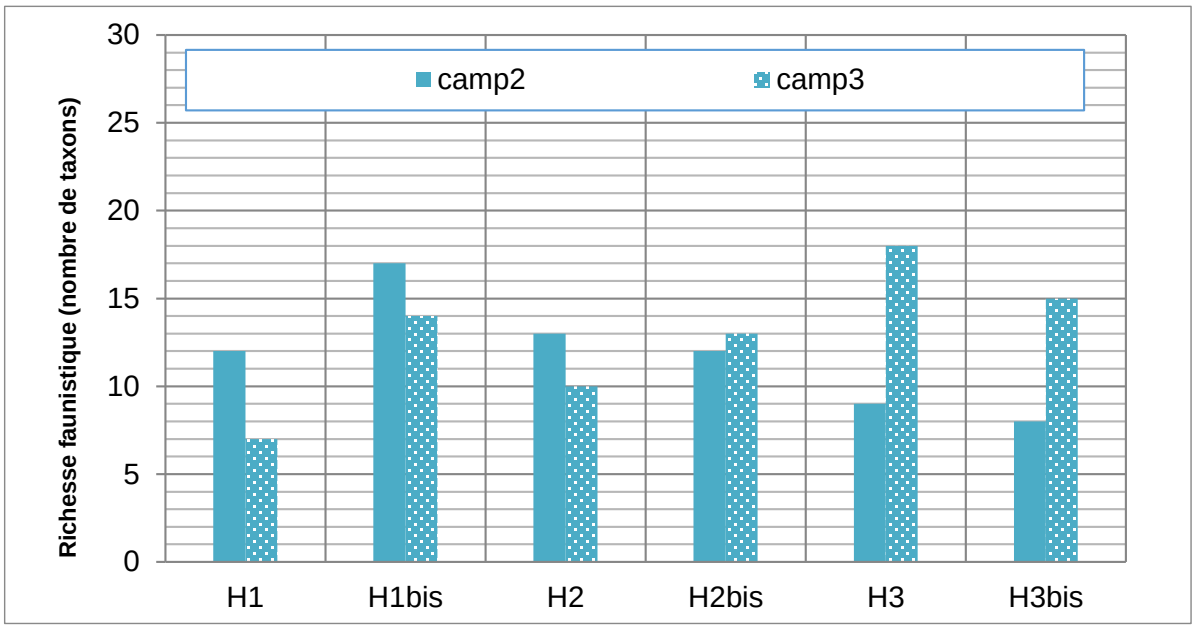


Figure 16 : Evolution des richesses faunistiques par habitat sur la station 01 Salpêtrière (Camp.1= fin juillet, Camp.2= mi-août)

La richesse par habitat évolue assez peu entre les campagnes sauf pour quelques habitats dont les niveaux de richesse sont inférieurs à 10 taxons (H3 et H1). Il pourrait s'agir de l'impact d'un quelconque piétinement mais qui, à la vue de l'évolution des densités, affecterait plutôt les prélèvements du mois d'août et sur l'habitat H1 qui montre bien une baisse de richesse mais assez peu significative.

La même analyse peut être produite sur la station 02 de la Baume aux Pigeons :

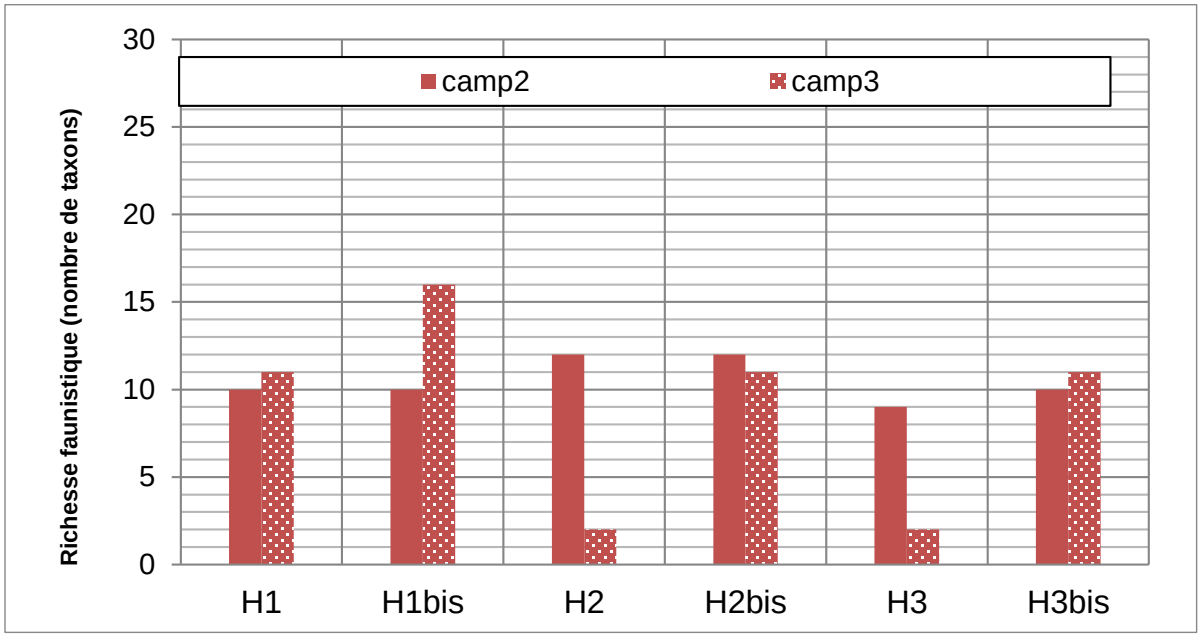


Figure 17 : Evolution des richesses faunistiques par habitat sur la station 02 Baume aux Pigeons (Camp.1=fin juillet, Camp.2= mi-août)

Comme pour la station 01 de la Salpêtrière, la richesse globale est relativement élevée. Malgré tout, les richesses relevées sur les habitats H2 (bryophytes) et H3 (galets) sont anormalement bas, démontrant un impact significatif affectant fortement la richesse faunistique. Rappelons que ces deux habitats se situent dans le passage préférentiel utilisé pour la randonnée aquatique.

Les autres habitats semblent mieux préservés que l'année dernière, expliquant les différences assez peu significatives sur la richesse globale.

Comme en 2014, la plupart des taxons perdus ont de faibles abondances, dont les diptères de la famille des Empididae ou des Limonidae. La famille des Gammaridae présente aussi de faibles abondances, même sur la station 01 témoin. Il ne semble pas y avoir de taxons qui résistent mieux que d'autres au piétinement.

5. CONCLUSIONS SUR LE SUIVI 2015

Les relevés de 2015 montrent :

- Une confirmation que les stations ont subi les mêmes évènements et les mêmes régimes thermiques.
- Aucune crue morphogène n'est intervenue, pas de changement significatif dans la morphologie des stations.
- Un printemps très sec, la fin du mois de juin arrosé. L'été a été plus chaud qu'en 2014 mais aussi plus arrosé.
- Un état écologique maintenu dans les secteurs à forte fréquentation mais une fragilité de cet état liée aux pertes de richesse faunistique et à l'altération de la qualité de l'eau.
- Une confirmation des tendances observées au cours de la saison : fortes érosions de densités sur les habitats les plus piétinés, voire de fortes baisses de richesse faunistique.
- Une station témoin qui a subi l'impact du piétinement au cours de l'été (baignade ou randonnée aquatique) : brusque dégradation au mois d'août montrant que l'impact est rapide et brutal.
- Des réplicas moins impactés que l'année dernière et mieux préservés, garants d'une « cicatrisation » plus rapide.
- Comme l'année dernière, les densités sont très rapidement altérées. Les taxons de grande taille sont même totalement absents de certains habitats.
- Comme l'année dernière, les richesses faunistiques sont impactées au mois d'août, principalement sur les habitats situés sur le cheminement principal.
- L'effet du piétinement ne semble pas impacter un groupe en particulier. Les taxons les plus sensibles sont les taxons marginaux. Ils présentent de faibles densités mais ont un rôle très important dans le recyclage de la matière et dans la chaîne alimentaire.

6. ANNEXES

Annexe 1 : Fiches de présentation des stations

et synthèse des éléments acquis en 2014 sur la morphologie

Station 01 Salpêtrière

Commune de : **Rougon** Cours d'eau : **Verdon**

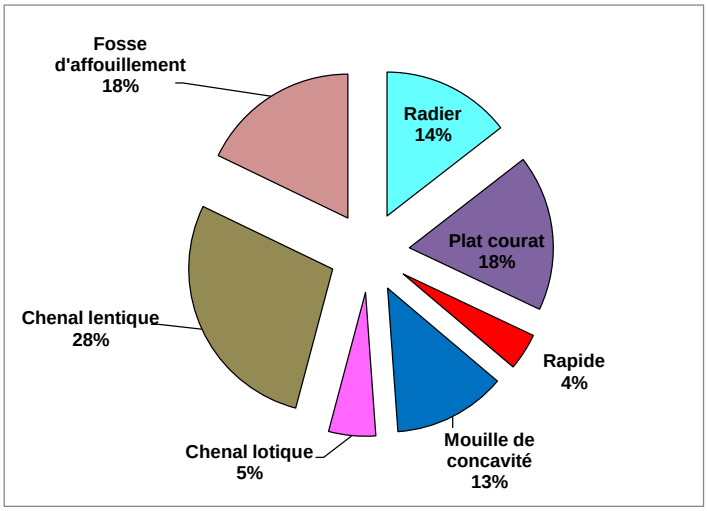
Largeur moyenne : **18 m** Coordonnées France-Lambert 93 **X = 973 730,1 m** **Y = 6 304 915,6 m**

Altitude : **613 m**

Faciès d'écoulement (amt→avl) : **Chenal lent – Radier – Plat courant/chenal rapide– Mouille – fosse d'affouillement, rapide**

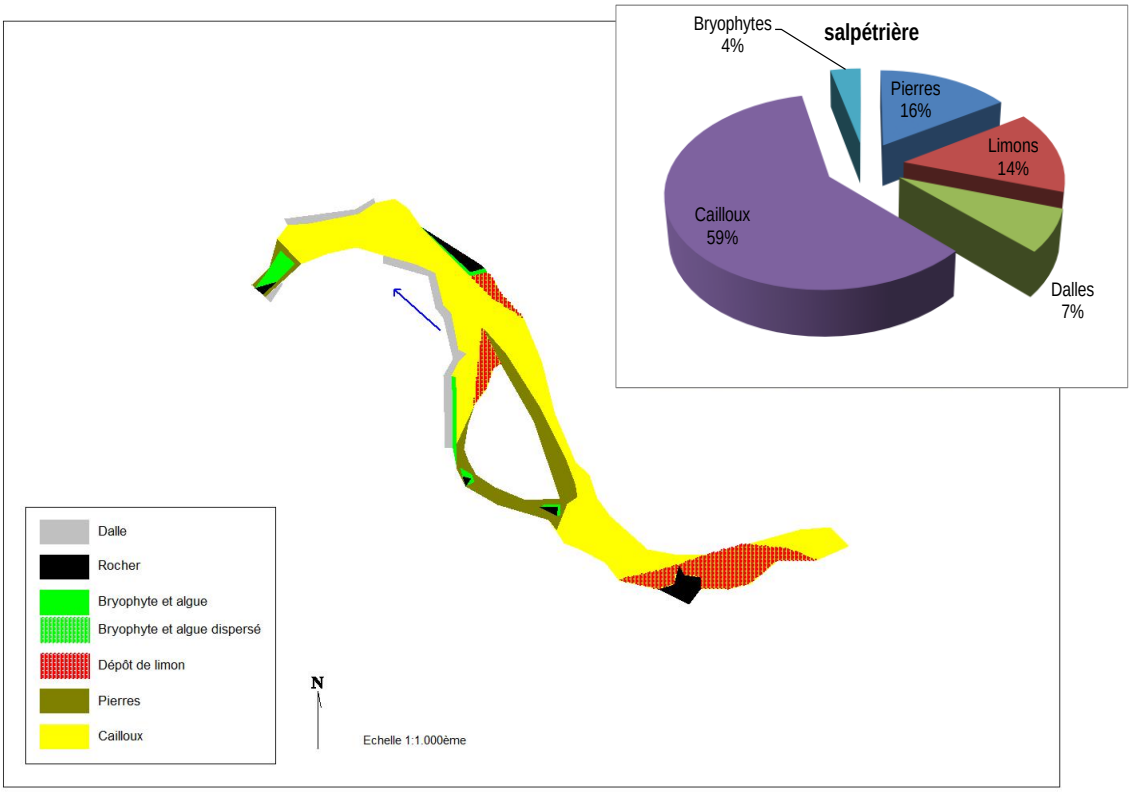
Fréquentation : **1 personne / jour en moyenne (donnée estimée en 2014)**

Faciès d'écoulement



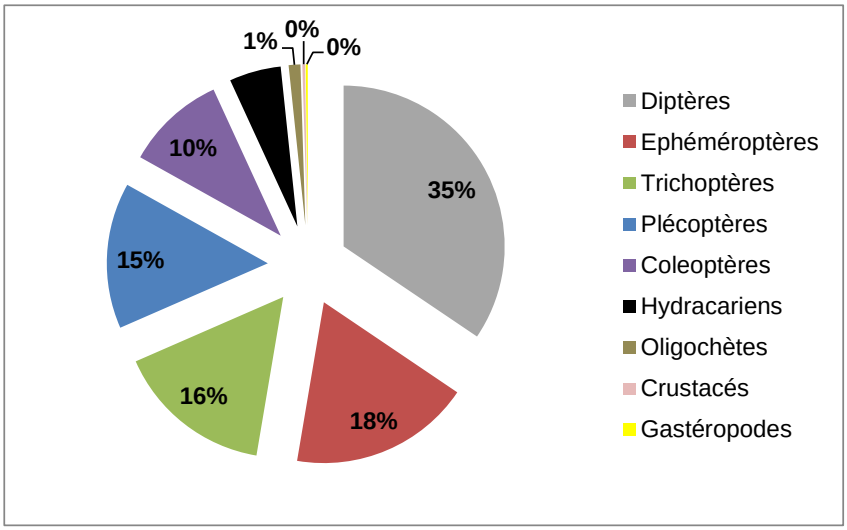
Faciès dominés par le chenal lentique, plat courant et fosse d'affouillement

Cartographie des habitats



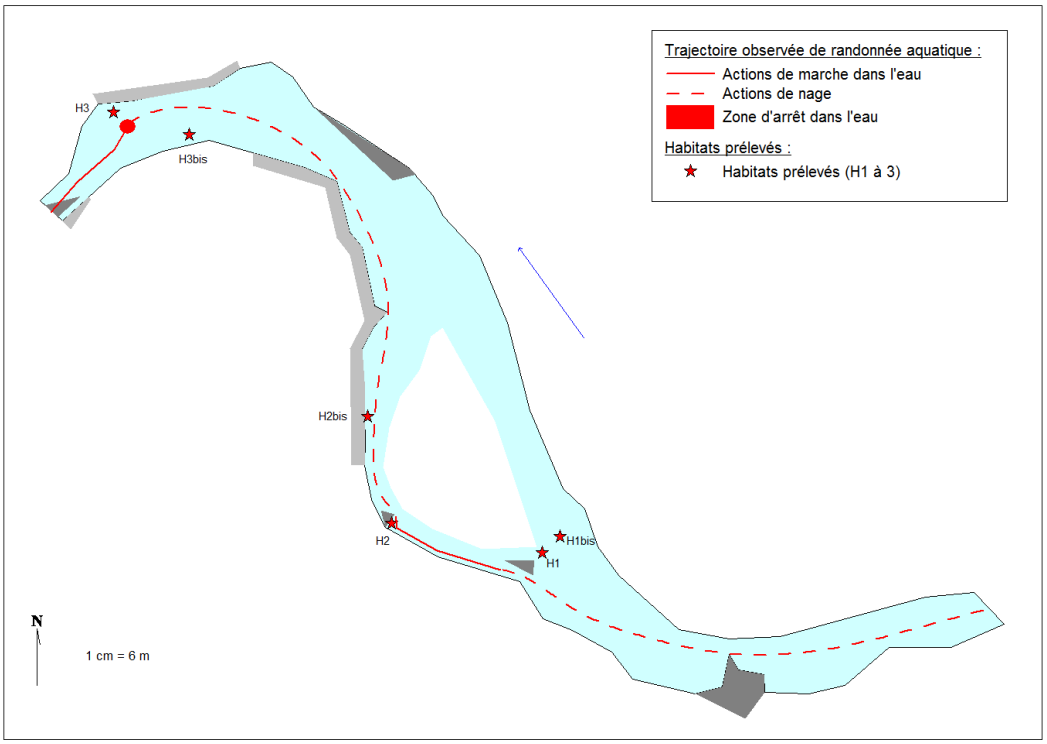
Dominance des habitats « Pierre et cailloux » - 75% de la surface - Ces cailloux recouvrent une grande partie les fosses de dissipation et les chenaux lentiques

Composition faunistique



Le groupe le plus dense est le groupe des diptères car il est souvent constitué de taxon très tolérants et qui ont tendance à proliférer si l'habitat leur est favorable et si la nourriture est abondante : cas des simulidés ou des chironomidés

Fréquentation



La fréquentation se limite à quelques groupes de baigneurs ou de pêcheurs, fréquentation qui est loin d'être journalière. En milieu de saison, le tronçon a été utilisé pour les descentes en randonnée aquatique (trajectoire ci-dessus) ce qui n'avait jamais été observé jusqu'alors.

Station 02 Baume aux Pigeons

Commune de : **Rougon et La Palud/Verdon**

Cours d'eau : **Verdon**

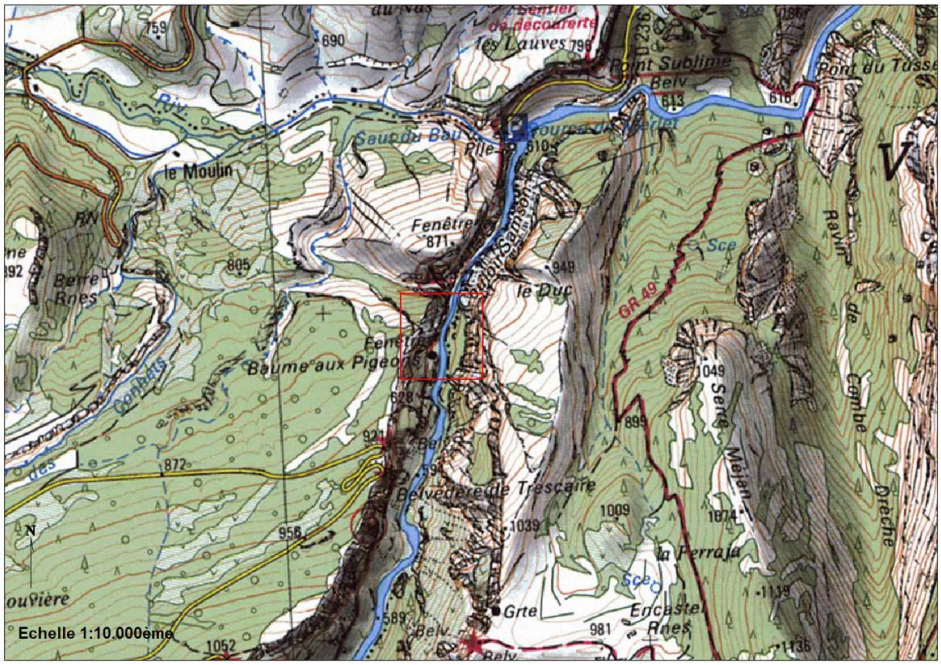
Largeur moyenne : **22 m**

Coordonnées France-Lambert 93 **X = 973 086,2 m** **Y = 6 304 158,4 m**

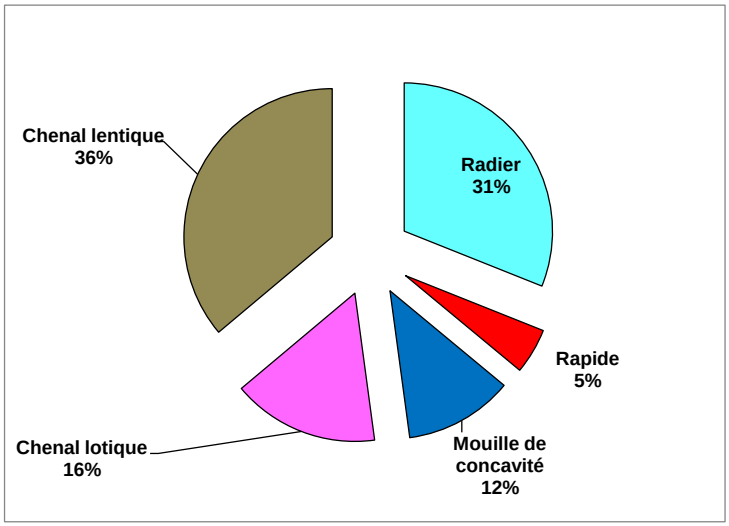
Altitude : **600 m**

Faciès d'écoulement (amt→avl) : **Chenal lent – Radier – chenal rapide – Mouille – Radier – Chenal rapide - Rapide**

Fréquentation : **428 personnes / jour (comptages été 2014, PNRV)**

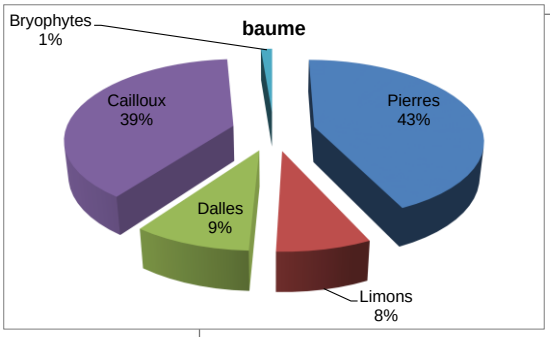


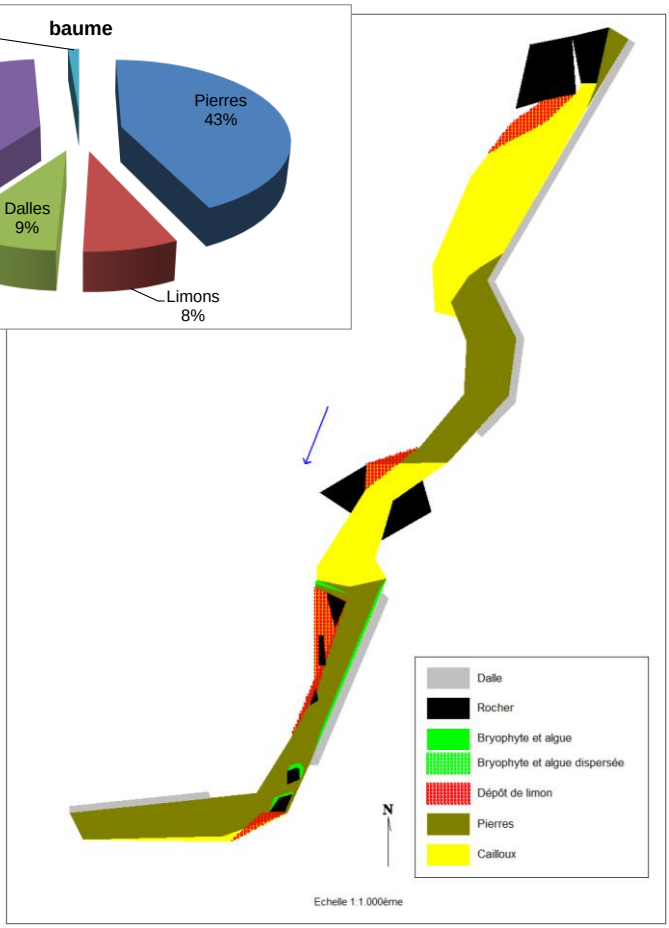
Faciès d'écoulement



Faciès dominés par les chenaux lentiques et lotiques, et par les radiers

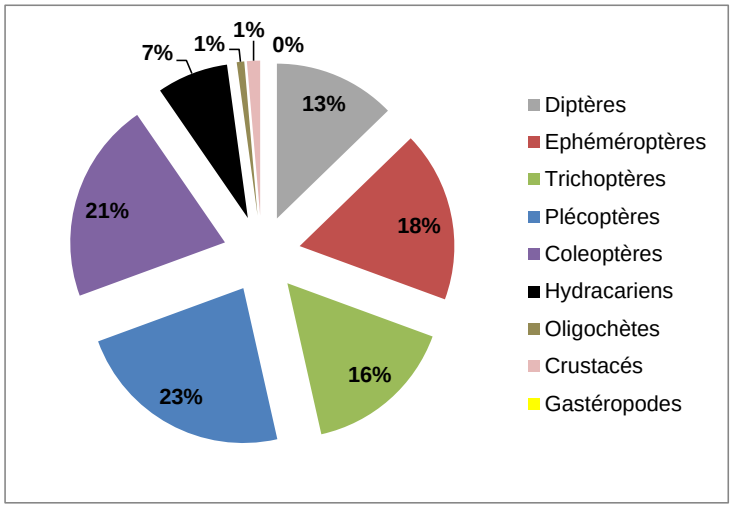
Cartographie des habitats





Dominance des habitats « Pierre et cailloux » - 82% de la surface - Ces cailloux recouvrent une grande partie les chenaux lents et à moindre mesure les chenaux rapides.

Composition faunistique



Le groupe le plus dense est le groupe des plécoptères mais les principaux groupes sont plutôt également répartis.

Fréquentation

Des comptages et observations réalisés au cours de la saison 2015 ont permis de déterminer plusieurs profils ou trajectoires différents à l'échelle de la station. Ils augmentent d'environ 30% la surface qui serait investie par un cheminement unique. La fréquentation estivale a été estimée à un peu plus de 9000 personnes qui ont réalisées la descente, soit une fréquence d'environ 270 personnes / jour.

Annexe 2 : Fiches descriptives des habitats prélevés pour les IBGN DCE

		Station :	Salpêtrière			Date :	26/05/2015			
		Représentativité des substrats (%)				*Différentes vitesses*				
Supports	**S**	**Marginaux**	**Dominants 3 (>50%)**	**D 2 (>25% ; <50%)**	**D 1 (>5% ; <25%)**	**V>150**	**150>V>75**	**75>V>25**	**25>V>5**	**V<5**
Bryophytes	**11**	**4**					B1C	B1A	B1B	B1D
Spermaphytes immergés	**10**									
Débris organiques grossiers (litières)	**9**									
Chevelus racinaires, support ligneux	**8**									
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	**7**		**59**			B3D	B3C	B2A B3A	B3B	
Blocs (> 250 mm)	**6**				**16**			B2B		
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	**5**									
Spermaphytes émergents de strate basse	**4**									
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	**3**									
Sables et limons grains <2,5mm	**2**				**14 (limons)**				B2C	
Algues ou à défaut, marne et argile	**1**									
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,sols) Blocs >250mm	**0**				**7 (dalles)**			B2D		

		Station :	Baume aux Pigeons			Date :	26/05/2015			
		Représentativité des substrats (%)				*Différentes vitesses*				
Supports	**S**	**Marginaux**	**Dominants 3 (>50%)**	**D 2 (>25% ; <50%)**	**D 1 (>5% ; <25%)**	**V>150**	**150>V>75**	**75>V>25**	**25>V>5**	**V<5**
Bryophytes	**11**	**1**						B1A	B1C	
Spermaphytes immergés	**10**									
Débris organiques grossiers (litières)	**9**	**1**							B1D	B1B
Chevelus racinaires, support ligneux	**8**									
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	**7**			**37**				B2B B3B	B3D	
Blocs (> 250 mm)	**6**			**43**			B3A	B2A	B3C	
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	**5**									
Spermaphytes émergents de strate basse	**4**									
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	**3**									
Sables et limons grains <2,5mm	**2**				**8 (limons)**			B2D		
Algues ou à défaut, marne et argile	**1**									
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,sols) Blocs >250mm	**0**				**9 (dalles)**			B2C		

Annexe 3 : Listes faunistiques des IBGN DCE

Salpétrière		26/05/2015	B1				B2				B3			
Ordre	Famille	taxons	B1A	B1B	B1C	B1D	B2A	B2B	B2C	B2D	B3A	B3B	B3C	B3D
Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*		12		1	11	3	1		22	1	5	5
	Nemouridae	*Protonemura*	22		16									2
	Perlidae	*Dinocras*		5	5	11		2			2		2	2
Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*			1						1			3
	Hydroptilidae	*Hydroptila*	17	82	2	2			1		2			2
	Psychomiidae	*Lype*								6				
	Psychomiidae	*Metalype*								6				
	Rhyacophilidae	*Rhyacophila*	1		2						1		1	3
Ephéméroptères	Baetidae	*Acentrella*		1				13	1		1	1	5	25
	Baetidae					1								
	Baetidae	*Baetis*	25	1	1	3	3	3		17	2		2	7
	Caenidae	*Caenis*		14							3		3	1
	Ephemerellidae	*Seratella*	6	155	15	29		10	2	12			12	29
	Heptageniidae			2			2							
	Heptageniidae	*Ecdyonurus*	1					3				3	11	12
	Heptageniidae	*Epeorus*								1				
	Heptageniidae	*Rhithrogena*					7				2	5	5	
	Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*									1		2	6
Coléoptères	Elmidae	*Esolus*		13			8		7	1	2	1	2	4
	Elmidae	*Elmis*	5	4	4	1				1				1
	Elmidae	*Limnius*		1					2					1
	Elmidae	*Riolus*	11	9	3	4		1		3			1	
Diptères	Anthomyidae	*Anthomyidae*			5									
	Ceratopogonidae	*Ceratopogoninae*		2					1				1	
	Chironomidae	*Chironomidae*	37	405	188	31	3	16	1858	76	15	6	4	42
	Empididae	*Empididae*		1	2				1	1	1		1	
	Limoniidae	*Limoniidae*			1		1			4		1		1
	Psychodidae	*Psychodidae*				1				2				
	Simuliidae	*Simuliidae*	5	1	14	2	103	31	2	3	15	8	3	92
	Stratyomiidae	*Stratyomiidae*				2								
Hétéroptères	Corixidae	*Micronnecta*							1					
Crustacés	Gammaridae	*Gammarus*		10		10					1		1	
Hydracariens	Hydracariens	*Hydracariens*	5	14	3	1	2		2	2				3
Gastéropodes	Hydrobiidae	*Potamopyrgus*		1				1					1	
Oligochètes	Oligochètes	*Oligochètes*	2	2		1		5	9	1	16		9	1

La Baume		26/05/2015	B1				B2				B3			
Ordre	Famille	taxons	B1A	B1B	B1C	B1D	B2A	B2B	B2C	B2D	B3A	B3B	B3C	B3D
Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	1	11	21		3	8		4	14	3	20	
	Nemouridae	*Protonemura*	34	1		1							5	
	Perlidae	*Dinocras*	4		18	1	3	2				4	2	
Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*		1	2		1	1						1
	Hydroptilidae	*Hydroptila*	7	6	34	1			1	1		1		
	Philopotamidae	*Wormaldia*									1			
	Psychomiidae					2		1						
	Psychomiidae	*Psychomia*						1	1					
	Rhyacophilidae	*Rhyacophila*		1		1	3	3	2		1	3		1
Ephéméroptères	Baetidae	*Acentrella*			1	4	13		15	3	15	2	24	16
	Baetidae	*Baetis*	84		7	36	2	5	4		3		1	
	Baetidae	*Centroptilum*								5			1	
	Caenidae	*Caenis*	1	2			3	1		1	3		4	
	Ephemerellidae	*Seratella*	56	11	162	12	3	10	1	14	4	13	2	3
	Heptageniidae			1				1						2
	Heptageniidae	*Ecdyonurus*			1			7			7	12		
	Heptageniidae	*Epeorus*					1							
	Heptageniidae	*Rhithrogena*	3				2	1			2	7	1	4
	Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*			4		6	3			4	4	36	4
Coléoptères	Elmidae	*Esolus*	1	1	2		4	1	2	2		2	4	
	Elmidae	*Elmis*	20		3		1	2					2	
	Elmidae	*Limnius*		1				1				1		
	Elmidae	*Riolus*	2	1	2	2								
	Gyrinidae							1						
	Hydrophilidae	*Hydrophilinae*			1									
Diptères	Ceratopogonidae	*Ceratopogoninae*		1			1	1						
	Chironomidae	*Chironomidae*	142	401	86	19	8	4	20	263	3	3	8	
	Empididae	*Empididae*	7	1				1			1			
	Limoniidae	*Limoniidae*	2		4	3	2	1	1	1		1		
	Simuliidae	*Simuliidae*	15	3	3	6	43	2	2	1	159	5	240	
Hydracariens	Hydracariens	*Hydracariens*	15		4			3	1	2	1			1
Oligochètes	Oligochètes	*Oligochètes*	1				29	2		4	30	37	25	

Annexe 4 : Fiches descriptives des habitats prélevés en cours de saison

Campagne de fin juillet :

DATE : 20/07/15 surface de prélèvement = *0.05 m²*
régime hydrologique : Qr (1,5 m3/s) + apports intervenants : préleveur : CG
mesure des vitesses avec : flowmate : non GPS non autre

Pratique oui/non	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**
n° prélèvement :	**H1**	**H1bis**	**H2**	**H2bis**	**H3**	**H3bis**
Heure de prélèvement	09:45	10:00	10:30	10:30	10:40	10:40
Situation géomorphologique **(FACIES)** (Tête, Milieu, Queue + Radier, Plat, Mouille...)	Radier	Radier	Radier	Chenal lotique	Fosse affouillement	Fosse affouillement
Situation dans le lit (CHEnal ou RiveDroite, RG et Rive de **D**épôt ou d'**E**rosion)	RG	Milieu	RG bras 2	contre RG bras 2	RG	RD
Distance à la Rive Droite (m)	4	6	2	0,5	2	1
Distance à la Rive Gauche (m)	10	6	2	3	8	9
Largeur mouillée totale (m)	14	12	4	3,5	10	10
Substrat le + gros	B	PF	R	D	CG	CG
dominant	PF	PF	R	D	CF	CG
accessoires	CG	CG		L	CG	CF
substrats prélevés :						
Rocher R >1m						
Bloc B > 256 mm						
Pierre Grossière PG > 128 mm						
Pierre Fine PF > 64 mm						
Cailloux Grossier CG > 32 mm						
Caillou Fin CF > 16 mm						
Gravier Grossier GG > 8 mm						
Gravier Fin GF > 2 mm						
Sable Grossier SG >0.5 mm						
Sable Fin SF > 6 µm						
Limon						
Débris végétaux? Racines? Litières? Bois? Végétation aquatique prélevée : oui/non	O/N	O/N	N	O	N	N
Structure substrat (**P**osé, **E**nchassé, **I**ntermédiaire, Cimenté, Collé, Tuilé)	P	P	T	T	P	P
Stabilité (**I**nstab, **P**eu **S**tab, **S**tabl, **T**rès **S**tab)	S	S	S	S	S	S
Sous-couche le + gros	CG	CF	R	L	CF	CF
dominant	CG	GF	R		CF	CF
accessoires	CF	GG	D		GG	GG
Structure de sous-couche = **O**uvert ou **F**ermé	O	O	F	F	O	O
Dépôt (épaisseur cm ou % ou oui/non) sable						
limon		1%		<5%		
vase		1%			<1%	<1%
débris végétaux			2%	2%		
matière organique fine	1%		1%	1%		
autre						
Colmatage (%) 0-25-50-75-90-100%	10	2	5	5	1	2
Végétation aquat:Algu, Bryophytes, Macrophyt	Algues	Algues	Bryophytes	Bryophytes		
1-10-50-90 %surface	<1	1	90	100		
Développement bio (Nul,Mince, Epais, Très E	E	E	M	M	M	M
Régularité de l"écoulement laminaire ou turbulent	L	L	L	L	L	L
Hauteur d'eau totale (cm)	30	20	10	10	40	20
vitesse estimée (cm/s)	V+	V+	V++	V+	V+/-	V+/-

COURS D'EAU : Verdon
STATION : Baume aux Pigeons
DATE : 20/07/15
régime hydrologique : Qr (1,5 m3/s) + apports
mesure des vitesses avec : flowmate : non non

Description des habitats des surbers
surber = S
surface de prélèvement = *0.05 m²*
intervenants : préleveur : CG
GPS autre

Pratique oui/non	**N**	**O**	**N**	**O**	**O**	**N**
n° prélèvement :	**H1**	**H1bis**	**H2**	**H2bis**	**H3**	**H3bis**
Heure de prélèvement	13:00	13:10	13:15	13:15	14:00	14:00
Situation géomorphologique **(FACIES)** (Tête, Milieu, Queue + Radier, Plat, Mouille…)	Chenal lent	Chenal lent	Radier	Radier	Chenal lotique	Chenal lotique
Situation dans le lit (CHEnal ou RiveDroite, RG et Rive de **D**épôt ou d'**E**rosion)	RD	RG	Milieu	RG	RG	RG
Distance à la Rive Droite (m)	3	2	5	2	3	2
Distance à la Rive Gauche (m)	15	16	10	10	5	5
Largeur mouillée totale (m)	18	18	15	12	8	7
Substrat le + gros	CG	CG	B	B	RG	R
dominant	CF	CF	B	B	D	D
accessoires	CG	CG	PG	PG		
substrats prélevés :						
Rocher R >1m						
Bloc B > 256 mm						
Pierre Grossière PG > 128 mm						
Pierre Fine PF > 64 mm						
Cailloux Grossier CG > 32 mm						
Caillou Fin CF > 16 mm						
Gravier Grossier GG > 8 mm						
Gravier Fin GF > 2 mm						
Sable Grossier SG >0.5 mm						
Sable Fin SF > 6 µm						
Limon						
Débris végétaux? Racines? Litières? Bois? Végétation aquatique prélevée : oui/non						
Structure substrat (**P**osé, **E**nchassé, **I**ntermédiaire, Cimenté, Collé, Tuilé)	P	P	P	P	P	P
Stabilité (**I**nstab, **P**eu **S**tab, **S**tabl, **T**rès **S**tab)	S	S	S	S	S	S
Sous-couche le + gros	CF	CF	CG	CG	D	D
dominant	GG	GG	CF	CF		
accessoires			CG	CG		
Structure de sous-couche = **O**uvert ou **F**ermé			O	O		
Dépôt (épaisseur cm ou % ou oui/non) sable						
limon						
vase						
débris végétaux			1%	1%		
matière organique fine	1%					
autre						
Colmatage (%) 0-25-50-75-90-100%	1%	0	0	0	2%	2%
Végétation aquat:Algu, Bryophytes, Macrophyt			Bryophytes		Bryophytes	Bryophytes
1-10-50-90 %surface			1%		10%	80%
Développement bio (Nul,Mince, Epais, Très	N/M		M	N	E	E
Régularité de l''écoulement laminaire ou turbulent	L		L	L		
Hauteur d'eau totale (cm)	20	40	20	40	10	10
vitesse estimée (cm/s)	V+/-	V+/-	V++	V++	V+	V++

Campagne d'août :

COURS D'EAU : Verdon
STATION : Salpétrière
24/08/2015
régime hydrologique : Qr (1,5 m3/s) + apports
mesure des vitesses avec : flowmate : non

Description des habitats des surbers
surber = S
surface de prélèvement = *0.05 m²*
intervenants : préleveur : CG
GPS non autre

Pratique oui/non	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**
n° prélèvement :	**H1**	**H1bis**	**H2**	**H2bis**	**H3**	**H3bis**
Heure de prélèvement	13:00	13:00	13:15	13:30	14:00	14:30
Situation géomorphologique **(FACIES)** (Tête, Milieu, Queue + Radier, Plat, Mouille...)	Fosse affouillement	Fosse affouillement	Rapides	Rapides	Radier	Radier
Situation dans le lit (CHEnal ou RiveDroite, RG et Rive de **D**épôt ou d'**E**rosion)	RD	RG	RD	RD	RG	RD
Distance à la Rive Droite (m)	3	1	0,5	1	2	1
Distance à la Rive Gauche (m)	10	10	10	10	8	9
Largeur mouillée totale (m)	13	11	10,5	11	10	10
Substrat le + gros	CG	CG	D	D	CG	CG
dominant	CG	CF	R	D	CF	CG
accessoires	CF	CG		L	CG	CF
substrats prélevés :						
Rocher R >1m						
Bloc B > 256 mm						
Pierre Grossière PG > 128 mm						
Pierre Fine PF > 64 mm						
Cailloux Grossier CG > 32 mm						
Caillou Fin CF > 16 mm						
Gravier Grossier GG > 8 mm						
Gravier Fin GF > 2 mm						
Sable Grossier SG >0.5 mm						
Sable Fin SF > 6 µm						
Limon						
Débris végétaux? Racines? Litières? Bois? Végétation aquatique prélevée : oui/non			N	O	N	N
Structure substrat (**P**osé, **E**nchassé, **I**ntermédiaire, Cimenté, Collé, Tuilé)	P	P	T	T	P	P
Stabilité (**I**nstab, **P**eu **S**tab, **S**tabl, **T**rès **S**tab)	S	S	S	S	S	S
Sous-couche le + gros			R	L	CF	CF
dominant	GG	GG	R		CF	CF
accessoires	CF	CF	D		GG	GG
Structure de sous-couche = **O**uvert ou **F**ermé			F	F	O	O
Dépôt (épaisseur cm ou % ou oui/non) sable						
limon	<1%	<1%		<5%		
vase					<1%	<1%
débris végétaux			2%	2%		
matière organique fine			1%	1%		
autre						
Colmatage (%) 0-25-50-75-90-100%	5	5	5	5	1	2
Végétation aquat:Algu, Bryophytes, Macrophyt			Bryophytes	Bryophytes		
1-10-50-90 %surface			70	80		
Développement bio (Nul,Mince, Epais, Très Epais)	M		M	M	M	M
Régularité de l"écoulement laminaire ou turbulent			L	L	L	L
Hauteur d'eau totale (cm) **H =**	30	20	10	10	40	20
vitesse estimée (cm/s) **v =**	V+	V+	V++	V+	V+/-	V+/-

COURS D'EAU : Verdon
STATION : Baume aux Pigeons
DATE : 24/08/15
régime hydrologique : Qr (1,5 m3/s) + apports
mesure des vitesses avec : flowmate : non non

Description des habitats des surbers
surber = S
surface de prélèvement = *0.05 m²*
intervenants : préleveur : CG
GPS autre

Pratique oui/non	**N**	**O**	**N**	**O**	**O**	**N**
n° prélèvement :	**H1**	**H1bis**	**H2**	**H2bis**	**H3**	**H3bis**
Heure de prélèvement	10H	10H	11H	11H	11H30	11H30
Situation géomorphologique **(FACIES)** (Tête, Milieu, Queue + Radier, Plat, Mouille...)	Fin chenal lent	Fin chenal lent	Radier	Radier	Radier	Radier
Situation dans le lit (CHEnal ou RiveDroite, RG et Rive de **D**épôt ou d'**E**rosion)	RD	RG	RD	RG	RG	RG
Distance à la Rive Droite (m)	2	2	3	2	3	3
Distance à la Rive Gauche (m)	10	12	10	12	6	5
Largeur mouillée totale (m)	12	14	13	14	9	8
Substrat le + gros	CG	CG	B	B	D	D
dominant	CF	CF	B	B	D	D
accessoires	CG	CG	CG	CG	R	R
substrats prélevés :						
Rocher R >1m						
Bloc B > 256 mm						
Pierre Grossière PG > 128 mm						
Pierre Fine PF > 64 mm						
Cailloux Grossier CG > 32 mm						
Caillou Fin CF > 16 mm						
Gravier Grossier GG > 8 mm						
Gravier Fin GF > 2 mm						
Sable Grossier SG >0.5 mm						
Sable Fin SF > 6 µm						
Limon						
Débris végétaux? Racines? Litières? Bois? Végétation aquatique prélevée : oui/non			F		B	B
Structure substrat (**P**osé, **E**nchassé, **I**ntermédiaire, Cimenté, Collé, Tuilé)	P	P	P	P	D	P
Stabilité (**I**nstab, **P**eu **S**tab, **S**tabl, **T**rès **S**tab)	S/I	S	I	S	S	S
Sous-couche le + gros						
dominant	GG	GG	CG	CG		
accessoires						
Structure de sous-couche = **O**uvert ou **F**ermé			O	O		
Dépôt (épaisseur cm ou % ou oui/non) sable						
limon						
vase						
débris végétaux						
matière organique fine						
autre						
Colmatage (%) 0-25-50-75-90-100%	0	0	0	0	0	1%
Végétation aquat:Algu, Bryophytes, Macrophyt					B	B
1-10-50-90 %surface					<5	5-10%
Développement bio (Nul,Mince, Epais, Très Epais)	M	M	M/E	M/N	M	M
Régularité de l"écoulement laminaire ou turbulent	L		L	L	L	L
Hauteur d'eau totale (cm) **H =**	30	30	30	50	10	10
vitesse estimée (cm/s) **v =**	V+/-	V+/-	V++	V++	V++	V++

Annexe 5 : Listes faunistiques du suivi estival

Campagne de fin juillet (20 juillet 2015) :

Station 01 de la Salpêtrière

	Salpêtrière		20/07/2015						
				B1	B2	B3	B4	B5	B6
	Ordre	Famille	taxons	H1	H1bis	H2	H2bis	H3	H3bis
Grand tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*		*2*		3	34	24
		Nemouridae	*Protonemura*	*1*		*1*			
		Perlidae	*Dinocras*	*1*	*4*		19	5	1
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*	22	10		1		
		Hydroptilidae	*Hydroptila*			*8*	1		
		Odontoceridae	*Odontocerum*		*1*				
		Rhyacophilidae	*Rhyacophila*	*1*		*5*			
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*	*11*	*15*	*7*		1	
		Baetidae	*Acentrelle*	*1*					
		Caenidae	*Caenis*		*1*		2		2
		Ephemerellidae	*Seratella*	*1*	*10*		11	2	
		Heptageniidae		*1*					
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	*2*	*5*			8	13
		Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*	*2*					
	Coléoptères	Elmidae	*Esolus*		*2*	*1*		3	
		Elmidae	*Elmis*		*2*	*15*	50		
		Elmidae	*Limnius*		*1*				
		Elmidae	*Riolus*			*26*	1		
		Hidrophilidae	*Sphaeridinae*		*1*				
	Diptères	Anthomyidae	Anthomyidae			2			
		Chironomidae	Chironomidae	33	8	17	25	3	4
		Empididae	Empididae		1	2	1		1
		Limoniidae	Limoniidae		2	1	1		
		Simuliidae	Simuliidae	1	1				
	Crustacés	Gammaridae	*Gammarus*				1		1
	Gastéropodes	Hydrobiidae	*Potamopyrgus*					2	1
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		1			1	
	Hydracariens	Hydracariens	Hydracariens			1			
Petit tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	*3*	*10*		12	18	7
		Nemouridae	*Protonemura*	*1*		1			
		Perlidae	*Dinocras*				3		
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*	33	3	1			
		Hydroptilidae	*Hydroptila*	*11*		*37*		1	
		Rhyacophilidae	*Rhyacophila*			*1*			
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*	*45*	*12*	*34*	1		
		Caenidae	*Caenis*				3		
		Heptageniidae		*3*	*2*			2	
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*						5
		Ephemerellidae	*Seratella*	*4*		*1*	4		
	Coléoptères	Elmidae	*Elmis*	*1*	*6*	*6*	27		
		Elmidae	*Esolus*	*4*	*6*			11	3
		Elmidae	*Limnius*		*2*	*1*			
		Elmidae	*Riolus*	1	1	25	8		
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae	109	38	151	138	4	
		Empididae	Empididae				5		
		Limoniidae	Limoniidae	2	2				1
		Psychodidae	Psychodidae			1			
		Simuliidae	Simuliidae			1			
	Crustacés	Gammaridae	*Gammarus*				3		
	Hydracariens	Hydracariens	Hydracariens	1	2	24	12	3	1
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes	3	8	2	5		

Station 02 de la Baume aux Pigeons

		Baume	20/07/2015						
				B1	B2	B3	B4	B5	B6
	Ordre	Famille	taxons	H3	H3bis	H1bis	H1	H2	H2bis
Grand tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	1	29	9	3		1
		Nemouridae	*Protonemura*						1
	Tichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*		3	2			
		Hydroptilidae	*Hydroptila*				1	1	2
		Rhyacophilidae	*Rhyacophila*	1			1	1	1
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*		1	8	16	15	38
		Baetidae	*Acentrella*			1			
		Ephemerellidae	*Seratella*	1	2			1	
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	2	8		1		
		Heptageniidae	*Rihrogena*				1		
		Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*			9	2	1	
	Coléoptères	Elmidae	*Esolus*		5			1	1
		Elmidae	*Elmis*			1			14
		Elmidae	*Riolus*					4	3
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae	4	2	19	1	10	6
		Empididae	Empididae		1			1	1
		Limoniidae	Limoniidae					1	1
		Simuliidae	Simuliidae			72	11	6	
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		34	4			
Petit tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	1	3	2			
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*			1		1	4
		Hydroptilidae	*Hydroptila*		1				5
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*				7	4	3
		Heptageniidae			2	1	1		
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	1	1	1			
		Heptageniidae	*Rihrogena*				1		
		Ephemerellidae	*Seratella*		2				
	Coléoptères	Elmidae	*Elmis*		1				2
		Elmidae	*Esolus*		16	7	4		
		Elmidae	*Riolus*					1	
		Hydraenidae						1	
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae			1	1	7	19
		Empididae	Empididae						1
		Simuliidae	Simuliidae			10	4		1
	Gastéropodes	Hydrobiidae	*Potamopyrgus*		1				
	Hydracariens	Hydracariens	Hydracariens			1	1	3	13

Campagne d'août (21 août 2014) :

Station 01 de la Salpêtrière

	Salpêtrière		24/08/2015						
				B1	B2	B3	B4	B5	B6
	Ordre	Famille	taxons	H1	H1bis	H2	H2bis	H3	H3bis
Grand tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	*12*	*65*			7	4
		Nemouridae	*Protonemura*				4		
		Perlidae	*Dinocras*	*3*	*7*	*4*		4	4
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*					22	44
		Hydroptilidae			1				
		Hydroptilidae	*Hydroptila*		*3*	*15*	2	2	1
		Pschomyiidae	*Metalype*					2	
		Rhyacophilidae	*Rhyacophila*			*1*	1		
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*	*1*	*12*	*11*	27	32	17
		Caenidae	*Caenis*	*2*	*5*			8	3
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	*12*	*23*			2	1
		Heptageniidae		*1*					4
		Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*						2
	Coléoptères	Elmidae	*Esolus*		*2*		1	2	
		Elmidae	*Elmis*			*11*	14	4	1
		Elmidae	*Limnius*				1	1	
		Gyrinidae						2	
		Elmidae	*Riolus*			*8*	47	4	
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae		3	10	11	32	14
		Anthomyidae	Anthomyidae				1		
		Empididae	Empididae		1		2	2	1
		Limoniidae	Limoniidae			1		3	
		Simuliidae	Simuliidae						6
	Crustacés	Gammaridae	*Gammarus*	*1*	*1*			1	
	Gastéropodes	Hydrobiidae	*Potamopyrgus*		*3*				
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		2	1	1	8	1
Petit tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	*5*	*3*				1
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*			1		4	3
		Hydroptilidae	*Hydroptila*			*5*	1	1	
		Pschomyiidae	*Metalype*					1	
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*		*2*		18	4	10
		Caenidae	*Caenis*		*2*			5	6
		Heptageniidae							3
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	*7*	*5*	*1*		2	1
	Coléoptères	Elmidae	*Elmis*	*1*		*2*	13	6	4
		Elmidae	*Esolus*		*11*	*3*	1	2	
		Elmidae	*Riolus*			3	24		
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae			11	13	22	11
		Empididae	Empididae				1		
		Simuliidae	Simuliidae						6
	Gastéropodes	Hydrobiidae	*Potamopyrgus*		*1*				
	Hydracariens	Hydracariens	Hydracariens		1	11	5		1
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		1	1	1	9	

Station 02 de la Baume aux Pigeons

		Baume	24/08/2015						
				B1	B2	B3	B4	B5	B6
	Ordre	Famille	taxons	H3	H3bis	H1bis	H1	H2	H2bis
Grand tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*		29	14			
		Perlidae	*Dinocras*		3	4			2
	Tichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*		5	19			
		Hydroptilidae							3
		Hydroptilidae	*Hydroptila*			2			
		Limneplinidae	*Limnephilinae*						1
		Psychomyiidae	*Psychomia*			1			
		Rhyacophilidae	*Rhyacophila*			4			
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*		5	54			24
		Caenidae	*Caenis*		6	10			
		Ephemerellidae	*Seratella*			1			
		Heptageniidae				1			
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*		14	5			
		Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*		1				
	Coléoptères	Elmidae	*Esolus*			8			4
		Elmidae	*Elmis*			17			6
		Elmidae	*Limnius*			3			
		Elmidae	*Riolus*			7			8
		Hydraenidae	*Hydraena*						1
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae		1	20			11
		Empididae	Empididae			6			
		Limoniidae	Limoniidae			1			
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		25	16			2
Petit tamis	Plécoptères	Leuctridae	*Leuctra*	1	10	2	11		1
		Perlidae	*Dinocras*				8		2
	Trichoptères	Hydropsychidae	*Hydropsyche*		1	1	5		
		Psychomyiidae	*Metalype*			1			
		Hydroptilidae	*Hydroptila*			5			
	Ephéméroptères	Baetidae	*Baetis*		3	61	13	6	2
		Caenidae	*Caenis*		3	4	1		
		Heptageniidae			2	2	2		
		Heptageniidae	*Ecdyonurus*	2	3		11		
		Leptophlebidae	*Habroleptoides*		2				
		Oligoneuriidae	*Oligoneuriella*				5		
	Coléoptères	Elmidae	*Elmis*			11			11
		Elmidae	*Esolus*		5	3			1
		Elmidae	*Riolus*			2			
	Diptères	Chironomidae	Chironomidae		4	13	3		10
		Empididae	Empididae			1	1		
		Simuliidae	Simuliidae					1	
	Crustacés	Gammaridae	*Gammarus*		1				
	Hydracariens	Hydracariens	Hydracariens			6			2
	Oligochètes	Oligochètes	Oligochètes		14	19	8		