



valence
ROMANS
AGGL 

Restauration hydromorphologique du Pétochin à Montéléger

Suivi - Evaluation



La communauté d'agglomération Valence-Romans

Légende :

-  Périmètre Valence Romans
-  Unité Rhône
-  Unité Isère



Département Développement et Territoire Durable

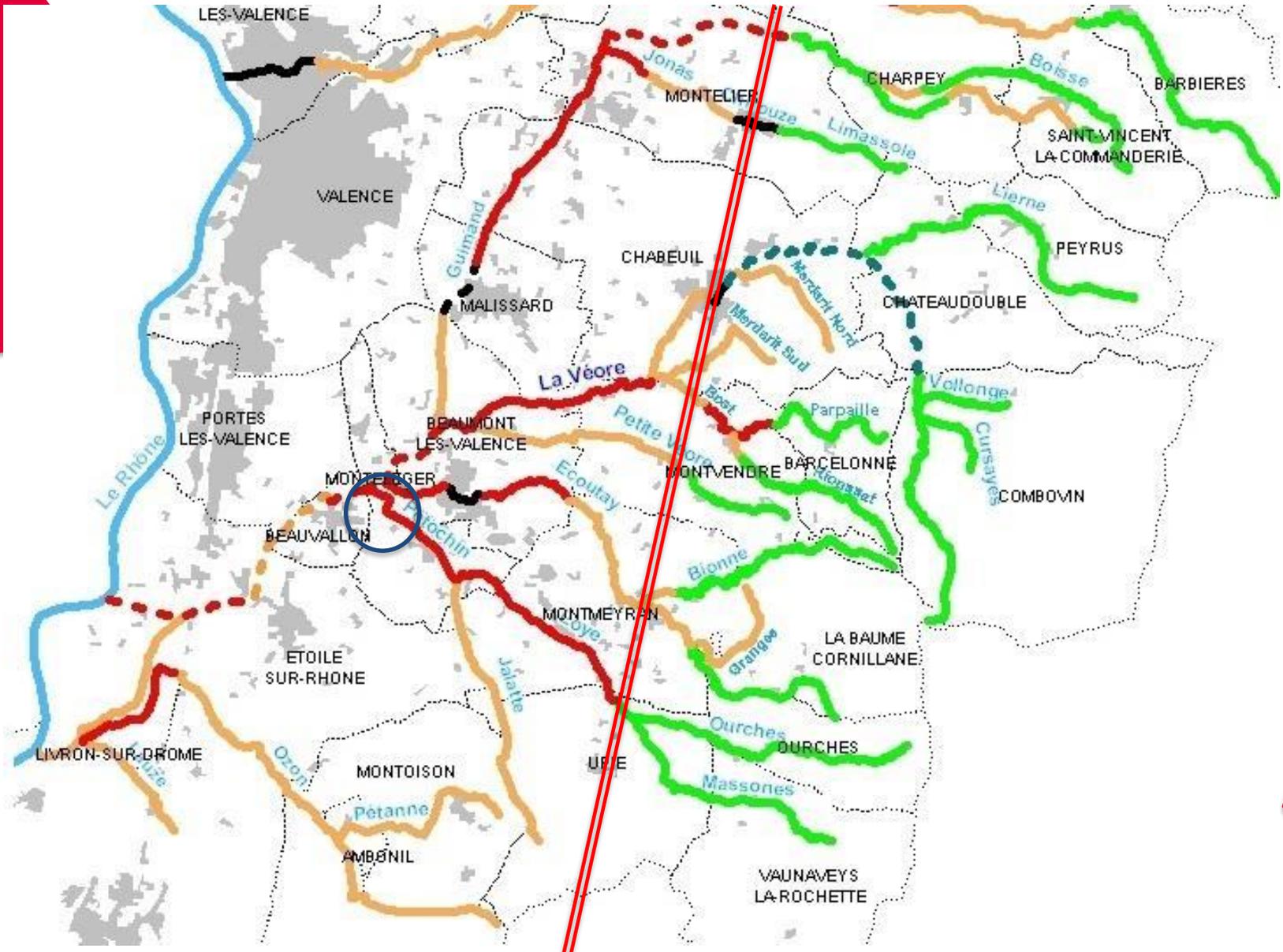
Service DLE :

- GEMAPI : 2 unités Rhône et Isère
- Biodiversité
- Agriculture
- EP – Captages
- Sentiers
- Sensibilisation

0 2.5 5 km

DCSI - Unité SIG 17/04/2014

Le bassin versant de la véore



Le Pétochin, dégradé / SDAGE : Restauration morphologique pour atteinte du BE



Aménagements



SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT DE LA VEORE

Restauration morpho-écologique du Pétochin,
dans la traversée de la commune de Montléger

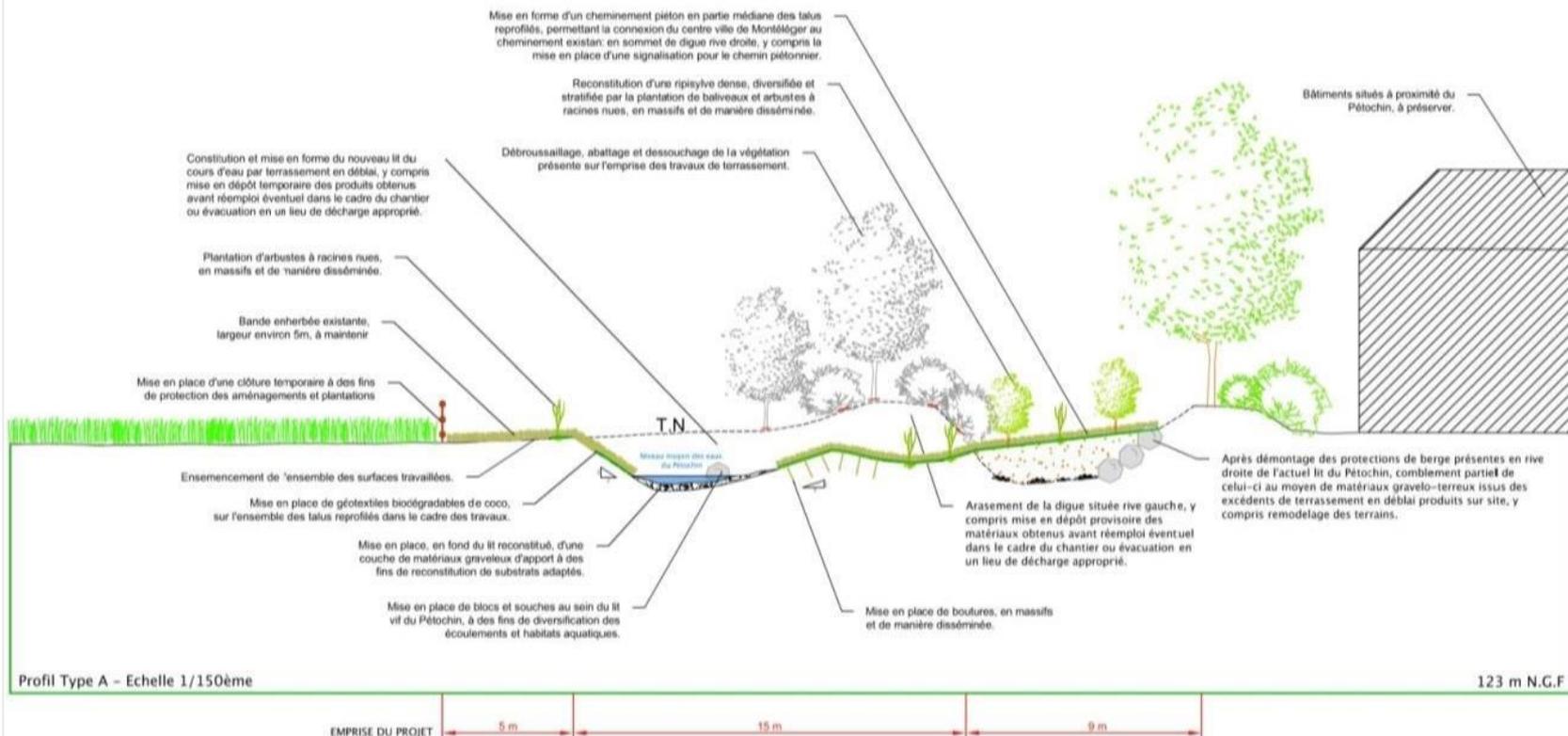
PRO - Projet

Profil type A



Echelle :
1/150e

Février 2013



Aménagements



Aménagements



Le Pétochin, un cours d'eau dégradé et ciblé par le SDAGE – Retrouver le BE / Restauration morphologique



Le suivi

- Arrêté préfectoral

Dans un délai de deux mois après l'achèvement des travaux, le permissionnaire transmettra au service chargé de la police des eaux un compte rendu motivé qui indiquera :

- › les mesures prises pour respecter les prescriptions fixées et les problèmes éventuellement rencontrés en phase travaux,
- › les incidences des travaux et ouvrages réalisés sur les éléments mentionnés à l'article L211-1 du Code de l'environnement,
- › les modalités de suivi et d'études devant permettre d'apprécier l'efficacité des travaux,

Les modalités de suivi et d'études devant permettre d'apprécier l'efficacité des travaux, en concertation avec l'ONEMA et le SPE DDT, après l'achèvement des travaux, comprendront à minima un suivi du peuplement piscicole ainsi qu'un suivi de la faune benthique.

- 1^{er} aménagement restauration physique

- Evaluer l'impact morphologique et écologique pour justifier, reproduire, ajuster et se conforter.

↙
Méthodologie simple, reproductible

↓
Méthodologie pour compiler, agréger et comparer les résultats



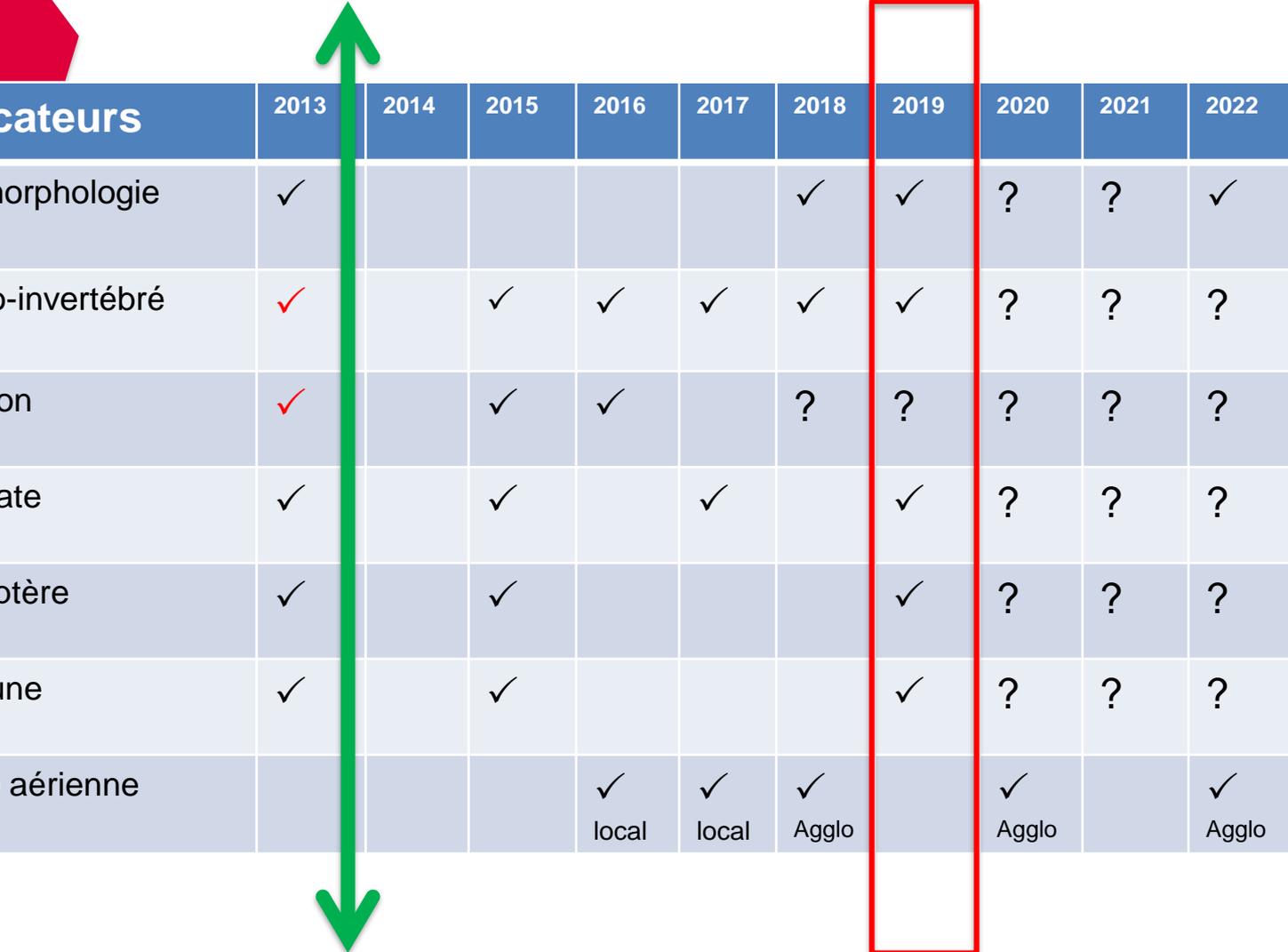
↘
Rendu synthétique, visuel, accessible

Indicateurs et paramètres adaptés à l'objectif de restauration morphologique / 2 compartiments

| Biologie - Opérateurs extérieurs | | Géomorphologie - Régie |
|---|--|--------------------------|
| IBG | Etat biologique + QE | Dynamique - Géométrie |
| Poissons | Etat Biologique | Diversité des faciès |
| Odonates | Milieux semi-aquatique et résilience | Classes granulométriques |
| Oiseaux | Habitats de la ripisylve et résilience | Hétérogénéité des Berges |
| Chiroptères | Corridor et continuité | |
| Végétation-ripisylve | | |
| Photos aériennes : paysage, couverture spatiale, mobilité,... | | |



Suivis – réalisés et prévisions



| indicateurs | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------------------|------|------|------|------------|------------|------------|------|------------|------|------------|------|
| Géomorphologie | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ? | ? | ✓ | ? |
| Macro-invertébré | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ? | ? | ? | ? |
| Poisson | ✓ | | ✓ | ✓ | | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Odonate | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ? | ? | ? | ? |
| Chiroptère | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ? | ? | ? | ? |
| Avifaune | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ? | ? | ? | ? |
| Photo aérienne | | | | ✓ local | ✓ local | ✓ Agglo | | ✓ Agglo | | ✓ Agglo | |

Suivi biologique

Faune terrestre

3 transects : amont (état initial) – aménagement – aval
Consultation restreinte / LPO

Faune aquatique

▲ IBG : 3 stations / consultation restreinte
○ Poissons : FDPPMA 26

Végétation-ripisylve

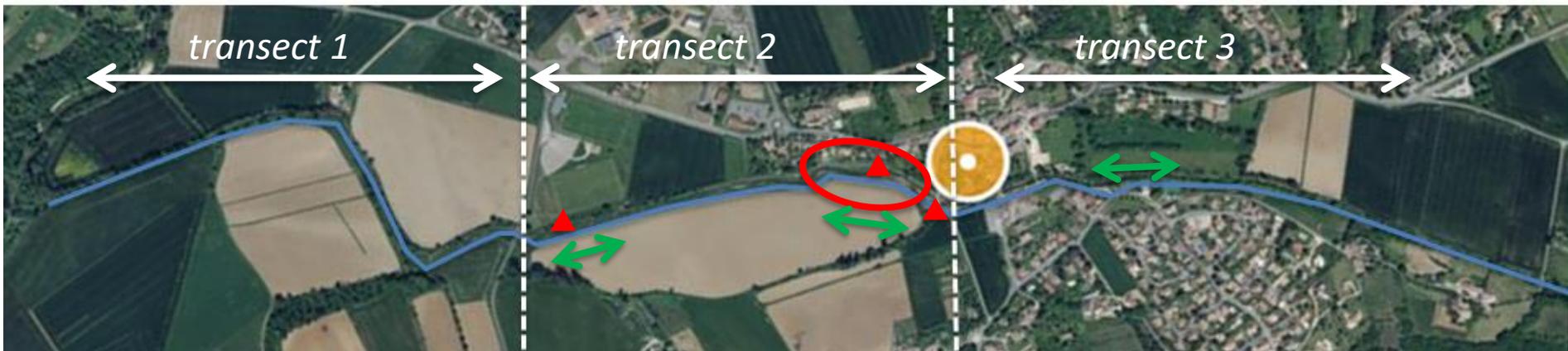
↔ 3 stations (=géomorpho) / régie



Restauré 2015

Restauré 2013

Non restauré = EI



Suivi biologique – interprétation et homogénéisation des résultats

1ère intention, attribuer un score, une classe pour chaque indicateur et agréger

- très compliqué pour les protocoles non standardisés
- peu adapté pour certains indicateurs dont l'état de référence n'est pas connu
- milieu qui évolue rapidement

| Classes | <u>IBG</u> | Poissons | Odonates | Oiseaux | Chiroptères |
|-----------|------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------|-------------|
| Ma | 0-5 | Protocole <u>IPR</u> 1 année | Protocole <u>Rhoméo</u> : | | |
| <u>Mé</u> | 6-9 | | Écart au peuplement référence | ? | ? |
| Mo | 10-13 | | | | |
| B | 14-15 | | | | |
| TB | 20-16 | | | | |

Après concertation avec LPO et AFB :

- Diversité spécifique pour faune terrestre
- Diversité spécifique + biomasse + effectif (pour les poissons)
- Un score-classe pour IBG / Géomorpho/ ripisylve : possibilité d'agréger

Compartiment géomorphologique : inspiré du Protocole Carhyce

ONEMA
Office National de l'Eau et de Milieu



CarHyCe

Caractérisation de
l'hydromorphologie
des cours d'eau



Connaître et surveiller
le fonctionnement physique
des cours d'eau

Objectif : suivre l'évolution du contexte physique global et la dynamique géomorphologique.

Pour évaluer l'impact des travaux pour l'objectif de restauration morphologique et du BEE.
Tous les paramètres ne sont pas retenus.

Dynamique géomorpho → Géométrie du lit
Substrat, granulométrie
Faciès d'écoulement, Habitats des berges,
Corridor, végétation rivulaire-ripisylve

Conditions de mise en œuvre : stations prospectables à pied / débit / « phase végétative » / 3 opérateurs / appareil photo, courantomètre, GPS, gabarit granulométrie, pied à coulisse, jalons, massette, mire, ruban de mesure, niveau à bulle, roulette de mesure, notes

Géomorphologie

- Prospection des tronçons pour repérer les stations représentatives - 3 stations
- Mesures préalables : pour délimiter la station, les distances inter-transects et inter-points

| | | |
|------------------------------|-----|--|
| Largeur à plein bord | Lpb | moyenne de 3 profils en aval de la station |
| → Longueur de la station | L | 14 x Lpb (140 mètres) |
| → Implantation des transects | | 15 transects équidistants , ainsi la distance inter-transects = Lpb |
| Largeur lit mouillé | Lm | moyenne de 3 profils en aval de la station |
| → distance inter-points | | Lm / 7 (7 points au sein de la lame d'eau) |
| Photos | | Chenal et rives des transects 1 et 15 |



Géomorphologie

Relevés sur chaque transect (15 par station) / stations représentatives

Largeur plein bord

Lpb

Largeur mouillée

Lm

Hauteur plein bord

Hpb : ligne plein bord - niveau d'eau (1 mesure)

Profondeur

P : niveau d'eau - substrat / Pm : profondeur moyenne

Profondeur plein bord

Ppb = Hpb + Pm

Rapport Lpb/Ppb

indicateur de l'activité géodynamique : plus le rapport est élevé, plus le cours d'eau est actif

indicateur de la cohésion des berges : plus les berges sont cohésives, plus le cours d'eau est étroit et profond (valeur faible)

indicateur sur le fonctionnement écologique

Le substrat minéral et additionnel

Sous chaque mesure, l'élément est relevé (échelle granulométrique)

Indicateur habitats, rugosité, diversité granulométrique

supports pour la vie aquatique (végétation aquatique, concrétion, débris,...)

Faciès

Faciès dominant : typologie Malavoi et Souchon (11 types)

Géomorphologie : relevés

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | | | |
|----|--|---|---------------------|------|------|------|---------------|-----|-----|---------|-----|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 1 | Station : passerelle Mayaud | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Distance interpoints = largeur lit mouillé moyenne sur 3 profils / 7 | | | | | | | | | | 4,7 | 7 | 0,67 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lpb / Ppb | | 10,86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Q plein bord | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | P. spécifique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | P1 | 1 | Largeur plein bord | 1970 | | | Lpb/Ppb 9,066 | | | Pm 17,3 | | | Ppb 217,3 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 2 | Largeur lit mouillé | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 3 | Hauteur plein bord | 200 | | 60 | 94 | 123 | 144 | 174 | | | | | | | | 170 | 145 | 134 | 125 | 110 | | |
| 10 | | 4 | Profondeur | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | |
| 11 | | | | 0 | -160 | -140 | -106 | -77 | -56 | -26 | 6 | 20 | 24 | 19 | 17 | 0,5 | -30 | -55 | -66 | -75 | -90 | | | |
| 12 | | 5 | Granulométrie | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 9 | 4 | 3 | 4 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | P2 | 1 | Largeur plein bord | 2070 | | | Lpb/Ppb 11,1 | | | Pm 32,5 | | | Ppb 186,5 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | 2 | Largeur lit mouillé | 280 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | 3 | Hauteur plein bord | 154 | | 44 | 60 | 85 | 98 | | | | | | | | 137 | 110 | 91 | 92 | 73 | 72 | 67 | 65 |
| 17 | | 4 | Profondeur | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | |
| 18 | | | | 0 | -132 | -110 | -94 | -69 | -56 | 40 | 40 | 30 | 20 | -17 | -44 | -63 | -62 | -81 | -82 | -87 | -89 | | | |
| 19 | | 5 | Granulométrie | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 9 | 4 | 3 | 4 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[relevés PT avril 2018.ods](#)

Géomorphologie : évaluation de l'état physique et de la dynamique Cours d'eau de plaine

Concertation avec AFB-FDPPMA :

- Les scores doivent être réalisés-adaptés en référence à l'état de référence Pétochin « Etat préservé » / « petit cours d'eau de plaine peu mobile ».

- Difficulté : cet état est mal connu

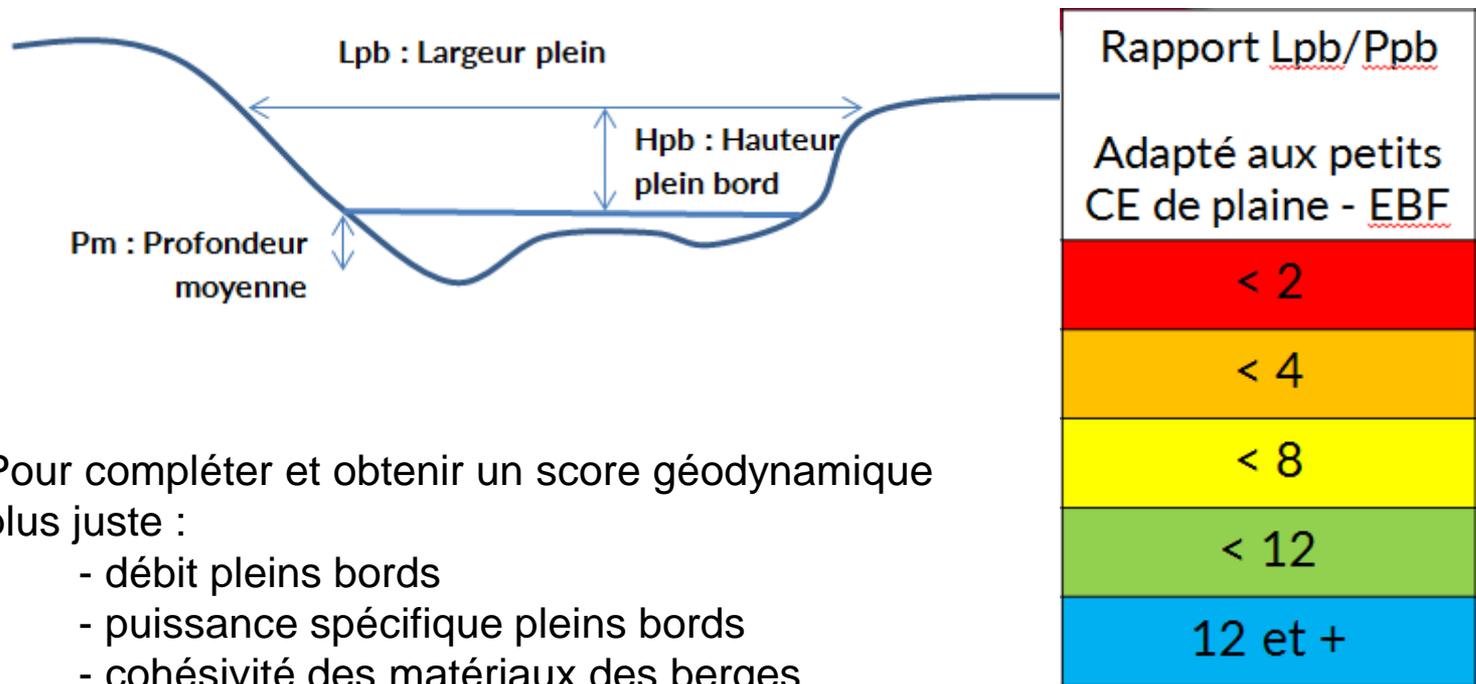
| Rapport <u>Lpb/Ppb</u> Adapté aux petits CE de plaine - <u>EBF</u> | Faciès Score de 15 à 39 | Classes <u>Granulo</u> | Hétérogénéité des Berges Score sur 10 | Classe |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|---|--------|
| < 2 | > 15 | < 3 | 0-2 | Ma |
| < 4 | > 19 | 3-4 | > 2 | Mé |
| < 8 | > 24 | 5-6 | > 4 | Mo |
| < 12 | > 29 | 7-8 | > 5,5 | B |
| 12 et + | > 34 | > 8 | > 7 | TB |

Géomorphologie – Score géométrie – activité géodynamique

Un cours d'eau de plaine peu profond et très large est à priori en bon état écologique : équilibre sédimentaire, dynamique, proche d'un fonctionnement naturel.

Un cours d'eau de plaine profond et étroit est à priori très perturbé : déséquilibre sédimentaire, peu actif, artificialisé.

Score de la station = $L_{pb} / (H_{pb} + P_m)$ / moyenne des 15 transects EBF morphologique



Pour compléter et obtenir un score géodynamique plus juste :

- débit pleins bords
- puissance spécifique pleins bords
- cohésivité des matériaux des berges

Géomorphologie – score faciès d'écoulement

Clé de détermination « Malavoi & Souchon »

| | |
|--------------------------|---|
| 1 chenal <u>lentique</u> | 1 |
| 2 fosse de dissipation | 2 |
| 3 Mouille de concavité | 2 |
| 4 fosse d'affouillement | 2 |
| 5 Chenal <u>lotique</u> | 1 |
| 6 Plat <u>lentique</u> | 1 |
| 7 Plat courant | 2 |
| 8 Radier | 2 |
| 9 Rapide | |
| 10 Cascade | |
| 11 Chute | |

| | Faciès dominants | | | |
|-----|------------------|------------|-------------------------|------------|
| | S1 : Restauré | | S2 : amont Etat initial | |
| | faciès | score / 30 | faciès | score / 30 |
| P1 | 8 | 2 | 8 | 2 |
| P2 | 3 | 2 | 6 | 1 |
| P3 | 6 | 1 | 6 | 1 |
| P4 | 6 | 1 | 8 | 2 |
| P5 | 7 | 2 | 7 | 2 |
| P6 | 7 et 8 | 2 | 8 | 2 |
| P7 | 8 | 2 | 7 | 2 |
| P8 | 7 | 2 | 7 | 1 |
| P9 | 7 | 2 | 8 | 2 |
| P10 | 6 | 1 | 3 | 2 |
| P11 | 6 | 1 | 4 | 2 |
| P12 | 6 | 1 | 6 | 1 |
| P13 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| P14 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| P15 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| | 5 | 22 | 5 | 25 |

| Majoration diversité faciès | |
|-----------------------------|-------|
| 0 | 1 – 2 |
| 1,1 | 3 – 4 |
| 1,2 | 5 – 6 |
| 1,3 | 7 – 8 |

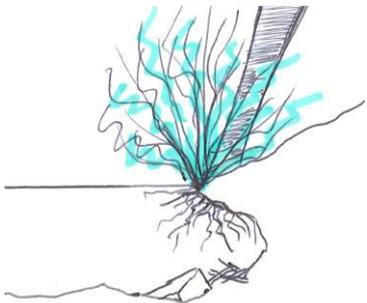
| Station | Score | Majoration | Score final |
|--------------|-------|------------|-------------|
| Etat initial | 25 | 1,2 | 30 |
| Restauré | 22 | 1,2 | 26 |

| Faciès |
|------------------|
| Score de 15 à 39 |
| > 15 |
| > 19 |
| > 24 |
| > 29 |
| > 34 |

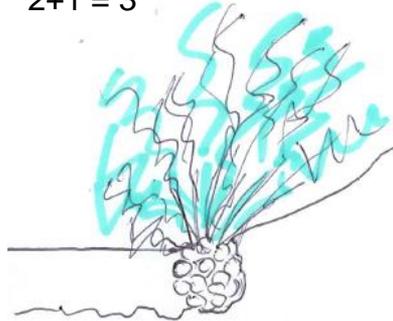
Géomorphologie – Score d'hétérogénéité des

| | | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| Berges | Nature des matériaux et habitats sur chaque transect et chaque berge : moyenne des 30 notes. | | | |
| | Matériaux naturels - MN | Aménagement végétalisé - AV | Enrochement - E | Matériaux artificiels - MA |
| | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Sous berge - SB | + 2 | | | |
| Chevelu racinaire - CR | + 2 | | | |
| Végétation surplombante - VS | + 1 | | | |
| Bloc rocheux - BR | + 1 | | | |
| Débris ligneux - DL | + 1 | | | |
| | > 7 | > 5,5 | > 4 | > 2 |
| | | | | 0-2 |

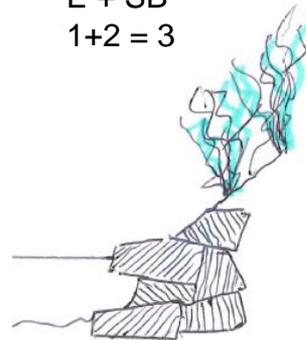
MN + SB+ CR +VS + BR + DL
3+2+2+1+1+1 = 10



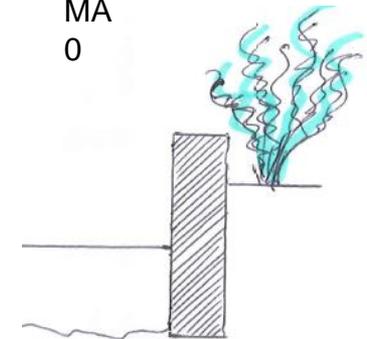
AV + VS
2+1 = 3



E + SB
1+2 = 3



MA
0



Végétation rivulaire - ripisylve

Evaluation de l'état de la végétation rivulaire à l'échelle de la station - Etat initial

| Station amont = Etat initial | Qualité de la végétation | | | | Pondération liée à la présence d'EEE, la connexion, la continuité et la production de bois morts (maturité) | | |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------|---|----------|----------|
| | Largeur | Diversité strates | Diversité essences | | ↗ | → | ↘ |
| Présente | > 5 M | 3 | Forte | Très bon | Très bon | Très bon | Bon |
| | | | Modérée | Bon | Très bon | Bon | Moyen |
| | | | Faible | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | 2 | Forte | Bon | Très bon | Bon | Moyen |
| | | | Modérée | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Faible | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | 1 | Forte | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Modérée | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Faible | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | 2-5 M | 3 | Forte | Bon | Très bon | Bon | Moyen |
| | | | Modérée | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Faible | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | 2 | Forte | Bon | Très bon | Bon | Moyen |
| | | | Modérée | Moyen | Bon | Moyen | Mauvais |
| | | | Faible | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | 1 | Forte | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Modérée | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | | Faible | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| | < 2 M | 3 | Forte | Moyen | Bon | Moyen | Médiocre |
| | | | Modérée | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | | Faible | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| | | 2 | Forte | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | | Modérée | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| | | | Faible | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| | | 1 | Forte | Médiocre | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| | | | Modérée | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| | | | Faible | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais |
| Absente | | | | Mauvais | Sans objet | | |

Agréger et comparer les résultats

Possible de corrélérer et d'agréger 3 indicateurs IBG + Géomorpho (3 paramètres retenus) + Ripisylve : Pertinent ?

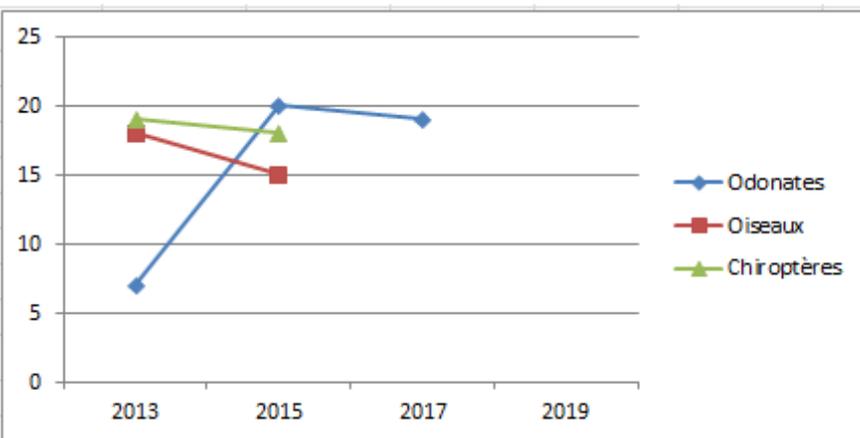
| | | | | | | |
|-----------------------------|--|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| <u>Ind</u> | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <u>IBG</u> | | 20-16 | 14-15 | 10-13 | 6-9 | 0-5 |
| <u>Géomorpho</u> Moyenne | Géométrie - Géo D Rapport <u>Lpb/Ppb</u> | 12 et + | < 12 | < 8 | < 4 | < 2 |
| | Faciès (15 à 39) - Score majoré hétérogénéité | > 34 | > 29 | > 24 | > 19 | 15 et + |
| | Cranulométrie | > 8 | 7-8 | 5-6 | 3-4 | < 2 |
| | Berges (0 à 10) | > 7 | > 5,5 | > 4 | > 2 | 0-2 |
| <u>Ripisylve</u> | | | | | | |

| Ind | IBG | Géomorphologie | | | | Vég | Note finale sur 5 | Classification | | | | |
|-------|--------|----------------|----------|----------|------|-----|----------------------|----------------|----|----|----|-----|
| | | géo | Faciès | Berges | MOY | | | >4 | >3 | >2 | >1 | 0-1 |
| Année | | | | | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2013 | 16 / 5 | 4,05 / 2 | 30 / 4 | 1,9 / 1 | 2,33 | 1 | $8,33/3 = 2,78$ | | | x | | |
| 2015 | 19 / 5 | 11,9 / 4 | | | | 2 | $7/2 = 3,5$ | | x | | | |
| 2016 | 14 / 4 | | | | | 2 | $6/2 = 3$ | | | x | | |
| 2017 | 16 / 5 | | | | | 3 | $8/2 = 4$ | | x | | | |
| 2018 | | 10,9 / 4 | 26,4 / 4 | 4,87 / 4 | 4 | 3 | $7/2 = 3,5$ | | x | | | |

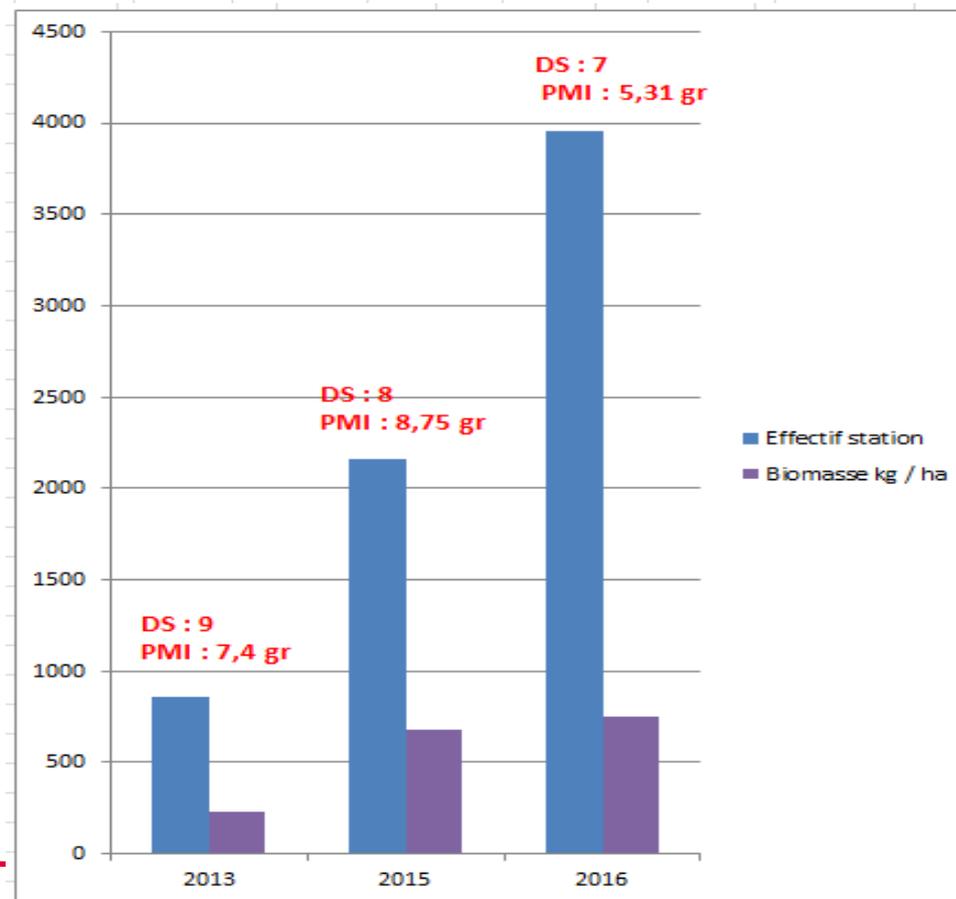
Agréger et comparer les résultats

Suivi des indicateurs faune terrestre et poissons

| | Diversité spécifique | | |
|------|----------------------|---------|-------------|
| | Odonates | Oiseaux | Chiroptères |
| 2013 | 7 | 18 | 19 |
| 2015 | 20 | 15 | 18 |
| 2017 | 19 | | |
| 2019 | | | |

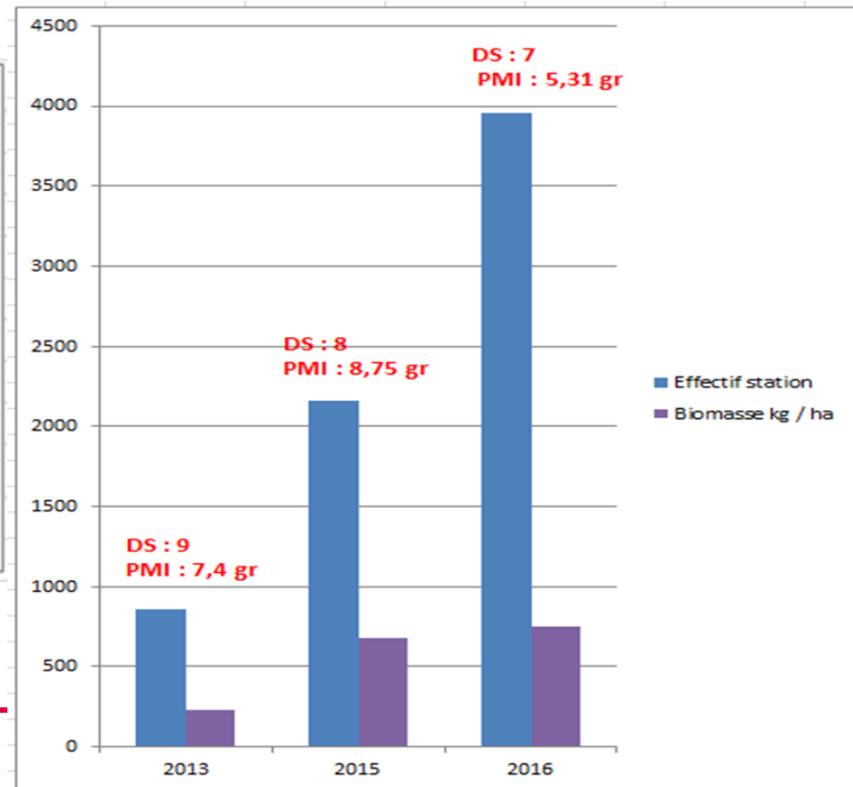
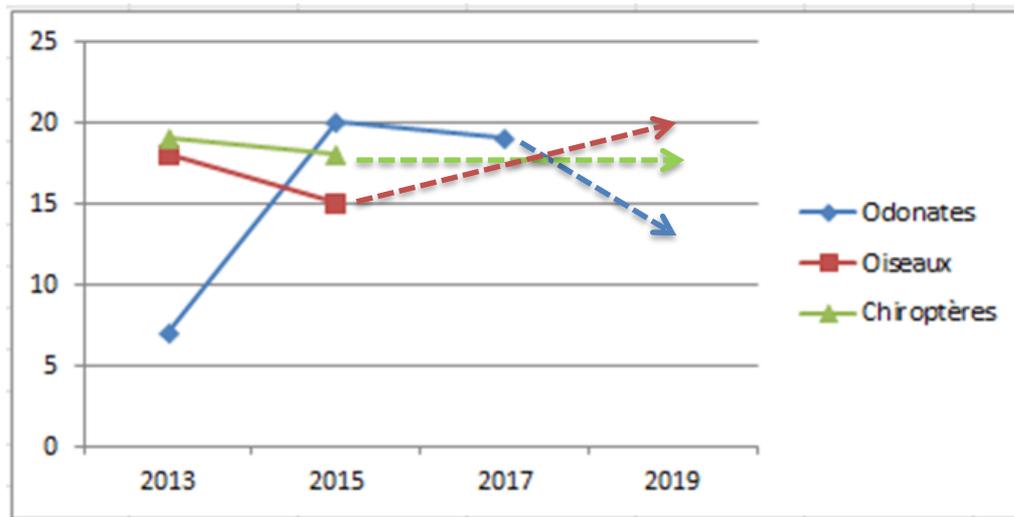
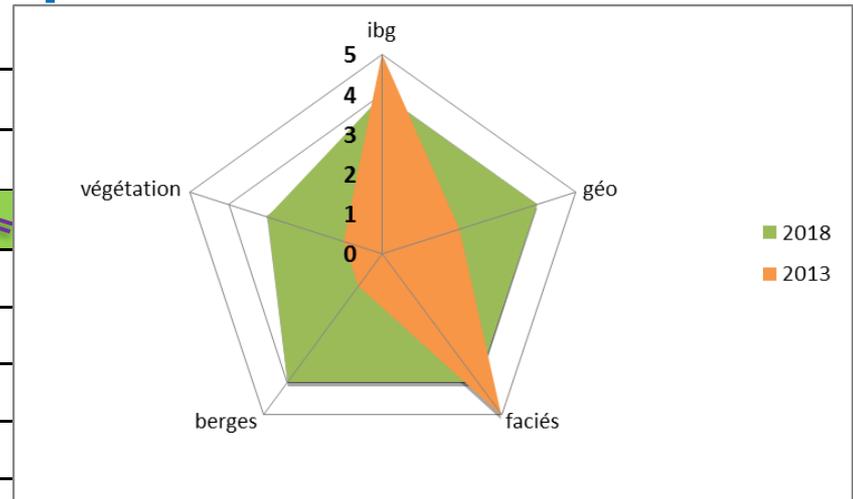


| | Inventaires | | | Biomasse | | poids moyen individu gr |
|------|-------------|------------------|--------------|-----------------------|------------------|-------------------------|
| | DS | Effectif station | densité / ha | Biomasse kg / station | Biomasse kg / ha | |
| 2013 | 9 | 855 | 30536 | 6,33 | 226 | 7,40 |
| 2015 | 8 | 2162 | 77214 | 18,93 | 676 | 8,75 |
| 2016 | 7 | 3955 | 141250 | 21,00 | 750 | 5,31 |
| 2019 | | | | | | |



Agréger, évaluer et comparer les résultats

| Année | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------|------|------|------|
| TB | | | |
| B | | | 3,5 |
| Mo | 2,78 | | |
| Mé | | | |
| Ma | | | |
| indicateurs | 3 | 0 | 2 |



Et, si c'était à refaire

- Anticiper :
 - Définir avec les partenaires les objectifs, les indicateurs et ce que nous attendons des résultats et de leur interprétation (pas un empilage de rapport).
 - Etat initial complet.
- Privilégier des protocoles standardisés.
- Prévoir et bloquer du temps.
- Evaluer la perception-satisfaction de la population : volet social.
- Evaluer l'incidence hydraulique.

En résumé

- Un suivi pour
 - Répondre à la demande de l'administration.
 - Justifier des investissements publics importants.
- Résultats attendus
 - Une richesse biologique qui augmente.
 - Une dynamique morphologique non contrainte :
 - Diversification des écoulements et des habitats.
 - Fin des problématiques d'érosion (EBF morpho).
- Quels indicateurs
 - Un compartiment biologique (opérateurs spécialisés) : partenariat + commande publique.
 - Un compartiment géomorpho (réalisé en régie et inspiré de carhyce).
 - Printemps – Au moins 10 ans.
- Les stations
 - Station sur le tronçon avec déplacement du lit = suivi.
 - Station sur le tronçon modifié sans déplacement du lit.
 - Station en amont = état initial.
- Coût
 - IBG : 1900 € / Poissons : 0 € / Faune : 6000 € pour les 3 groupes.
 - Géomorpho : 15 jours agent et technicien.