



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LES
AGENCES
DE L'EAU



Réseau de
Sites de démonstration pour la
Restauration hydromorphologique des
Cours d'eau

INRAE



Restauration de la Veyle à Buellas par création d'un nouveau lit en dérivation d'une gravière

Focus sur les suivis poisson, hydromorphologie et thermie 11 ans après mise en eau

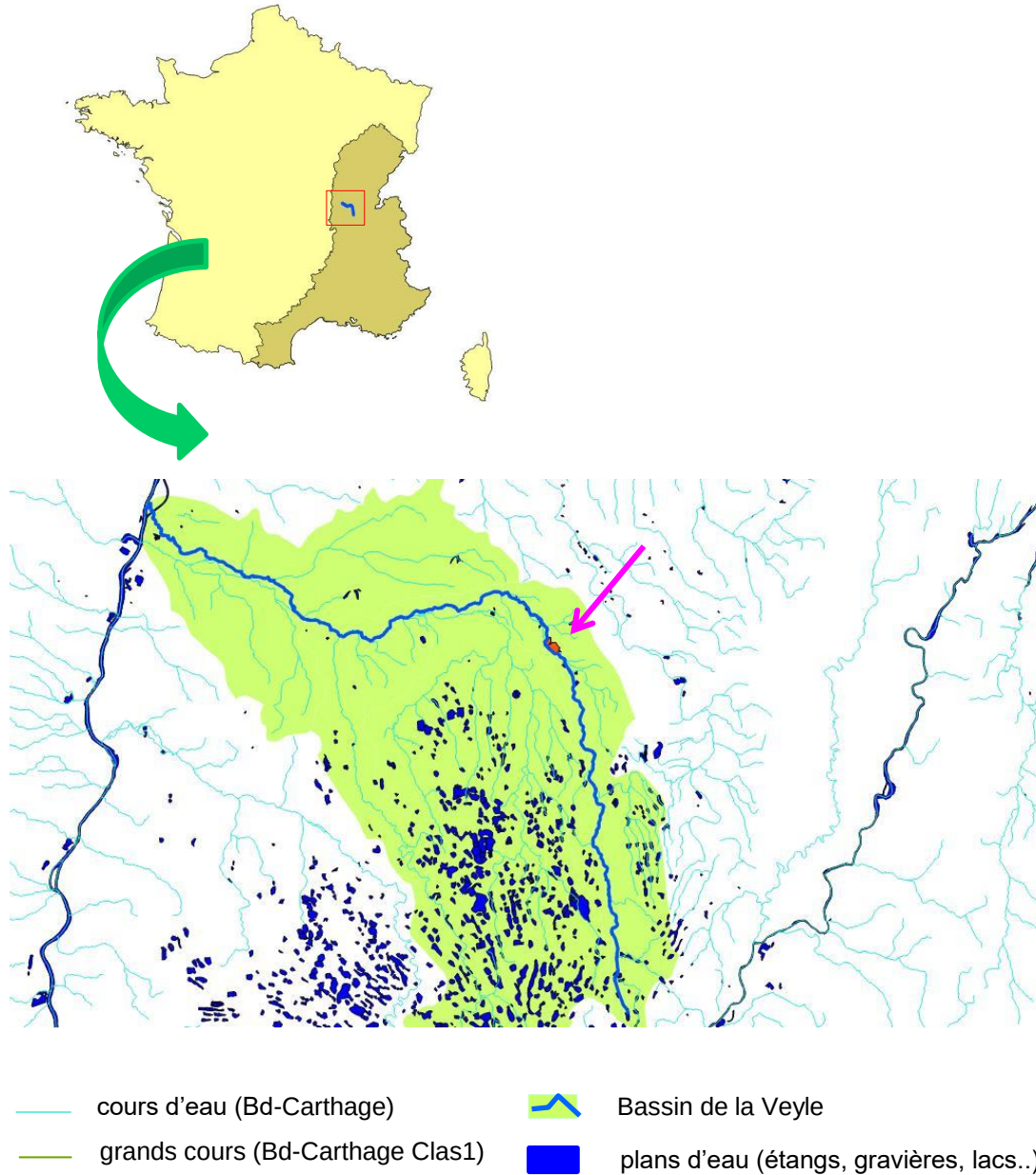
OFB – DR AuRA:
Nicolas ROSET, Sandro PARUSSATTI, Michael SADOT

SYNDICAT VEYLE VIVANTE
Laurent CHARBONNIER

AGENCE DE L'EAU RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE
Lionel NAVARRO

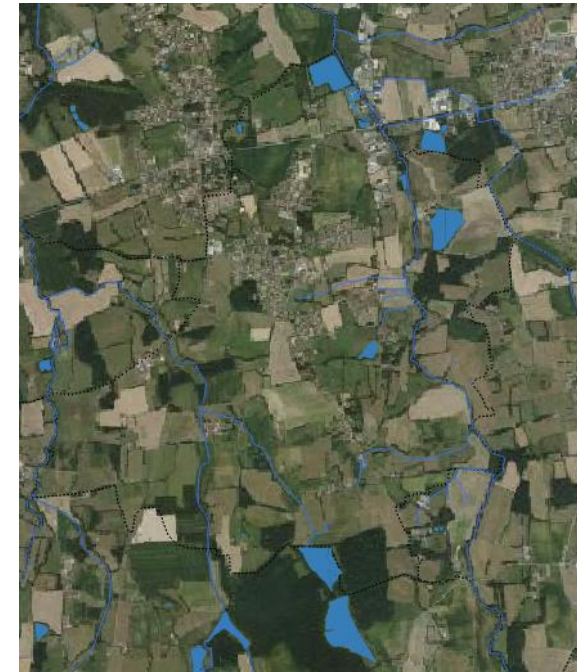


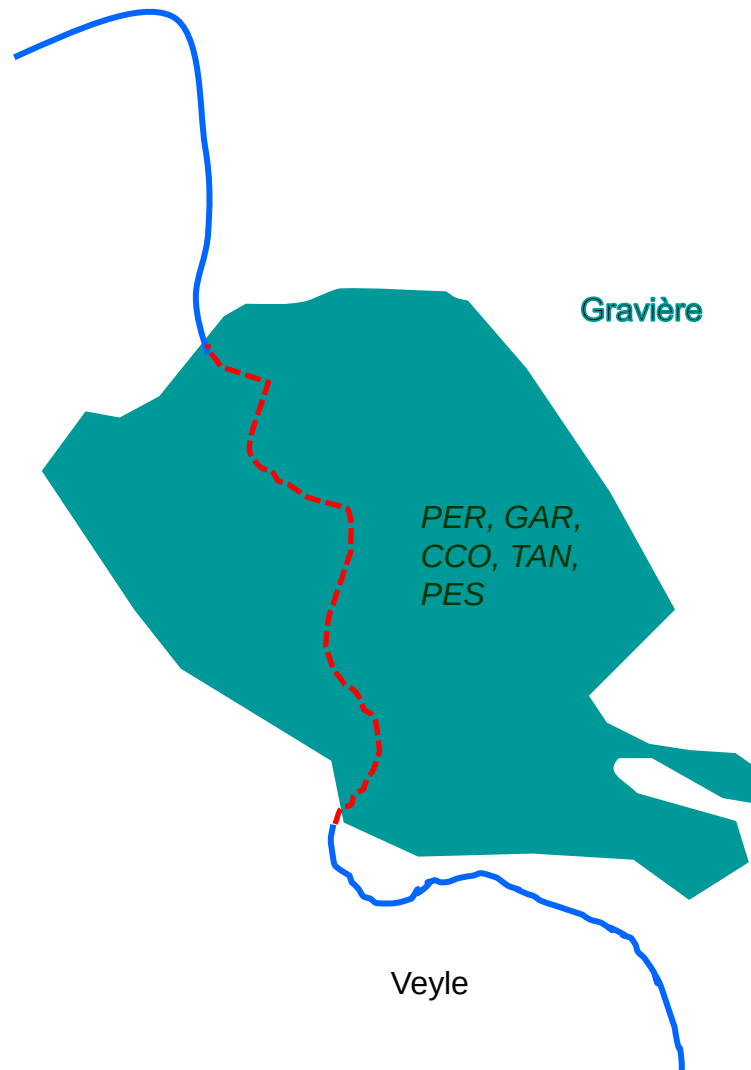
Journée d'échanges techniques « Evaluation de la restauration »
16 Novembre 2021



Contexte :

- Bassin Rhon-Med ; région de la Dombes et ses nbx. étangs +/- connectés au réseau hydrographique
- Veyle : cours d'eau de plaine ; pressions anthropiques assez fortes et variées dont nbx. moulins ; agriculture (maïs...), rectification/recalibrage anciens





*Peuplement mixte dominé par cyprinidés rhéophiles
GOU, LOF, VAI, BLN, SPI, VAN, BAF*

Problématique :

- Gravière /sablère construite dans le lit de la Veyle (70s); plusieurs extensions
- ⇒ 1 Km de cours d'eau remplacé par plan d'eau (50 ha / 20 m)
- Poissons : remplacement d'un peuplement lotique par un peuplement lentique
- Augmentation de la T° de la rivière en aval (3-5° C)
- Altération du transport sédimentaire
- => érosion/colmatage
- Rupture de la continuité écologique
- Enrichissement par export de nutriments

=> perturbation globale du fonctionnement écologique en amont et en aval



Objectifs :

- Créer un nouveau lit méandrique de 2 Km-long en dérivation de la gravière
- Rétablir un fonctionnement et des communautés biologiques de milieu lotique de plaine
- Réduire les impacts hydromorphologiques, physico-chimiques et thermiques

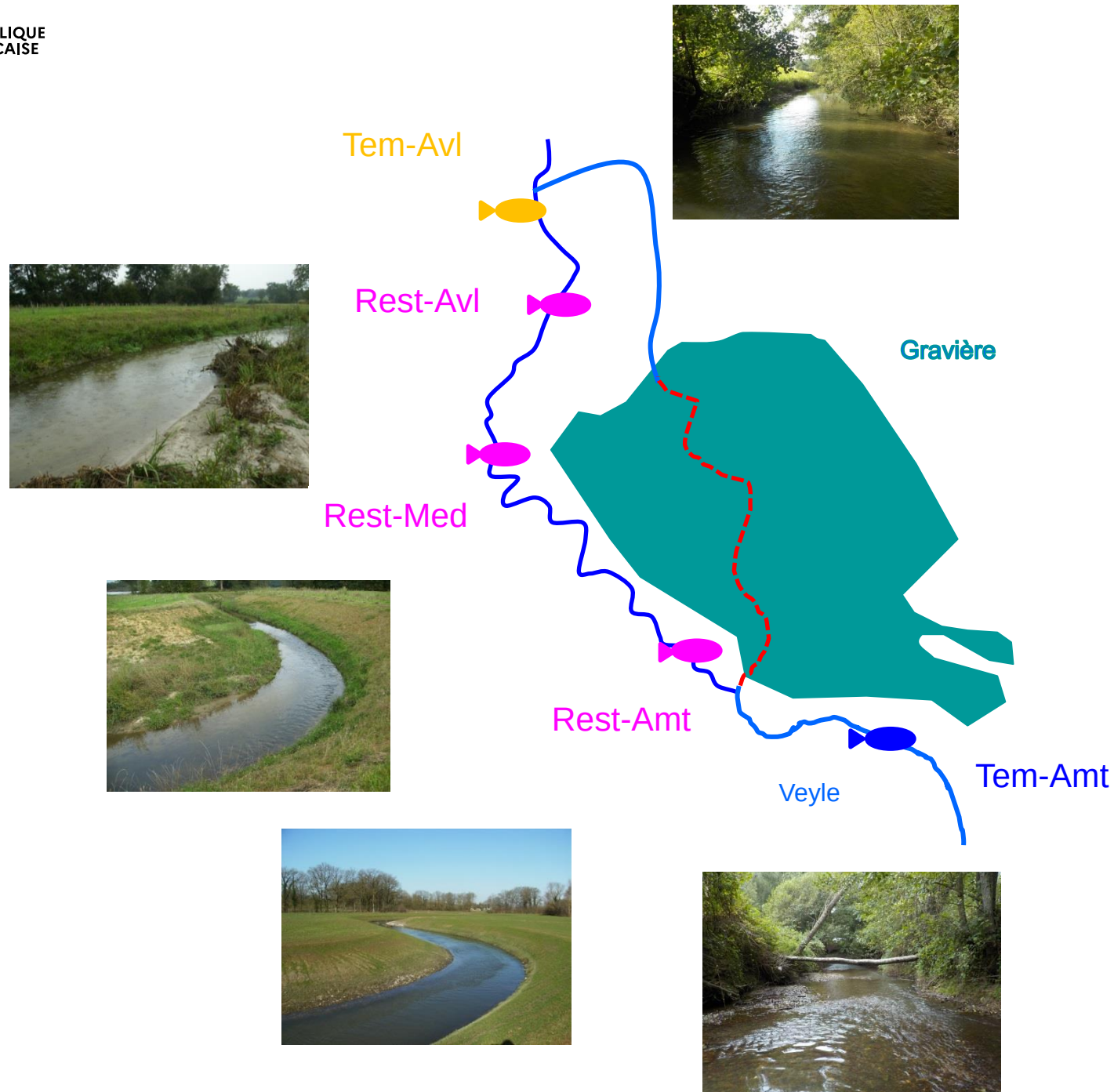


Choix techniques

- Lit méandriforme respectant le type morpho. naturel (3-5m large ; pente 1‰)
- Techniques « naturelles » privilégiées : laisser faire au max. la nature (végétation, profil en travers...)
- Approches différenciées par tronçon (sinuosité, végétation, abris...)
- Calage du lit / diverses contraintes : niveau de nappe, crues, disponibilité du substrat (granulométrie)...

Travaux

- Réalisés entre 2008 à 2009
- Pour un coût 860 000 (travaux, études, communication... hors foncier)
- Fin 2009 : principaux travaux achevés ; mise en eau en novembre



Suivis écologiques

- Physico-chimie (t° , MO, O₂, N and P, ...)
- **Hydromorphologie** (CarHyce + Faciès; vitesse ; granulo.)
- **T° (chroniques)**
- Indicateurs biologiques :
 - **Poissons**
 - Macroinvertébrés
 - Diatomés
 - Macrophytes
- Flore terrestre

Choix des stations

- **2 témoins** : **amont** (référence?) et **aval**
- **3 dans secteur restauré** / types de travaux (sinuosité, végétalisation ...)

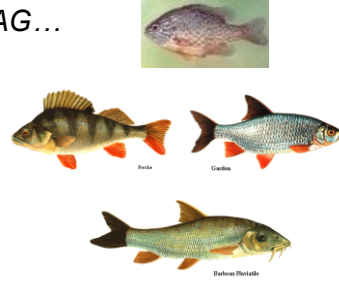
Planning

	HyMo CarHyce	HyMo Transect- Vitesse- Granulo	Suivi Thermique	Physico- chimie	Poisson	Invertébrés	Diatomés	Macrophytes	
2008									Etat initial
2009									
2010									Suivi post-travaux
2011									
2012									
2013									
2014									
2015									
2016									
2017									
2018									
2019									
2020									
2021									

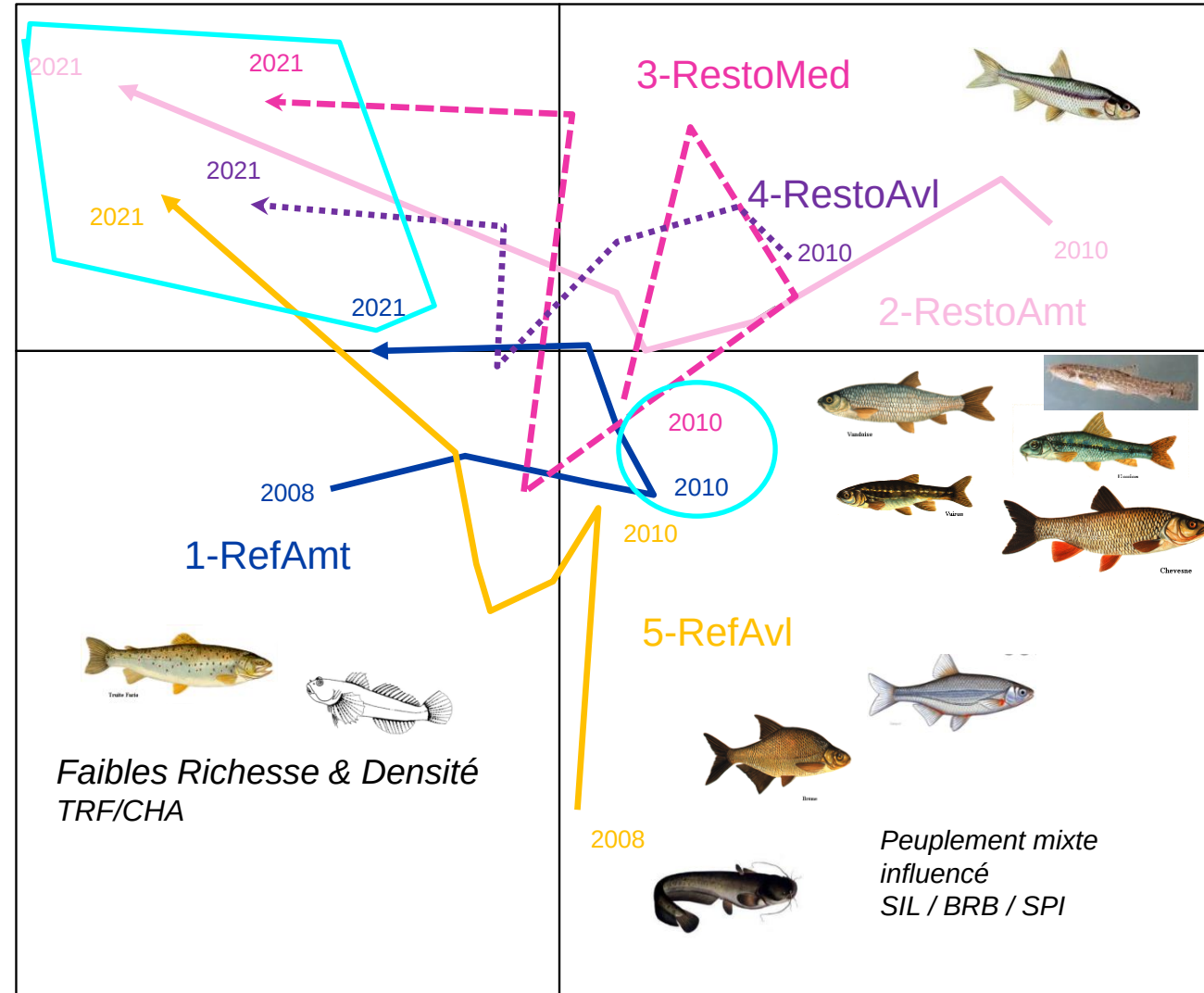
Résultats - Poissons

Trajectoires d'évolution - Abondances par espèce

Forte Richesse
Mixte Rhéo/Limno.
PER, GAR, PES, CAG...
+ BAF
+TAC



ABL, PSR

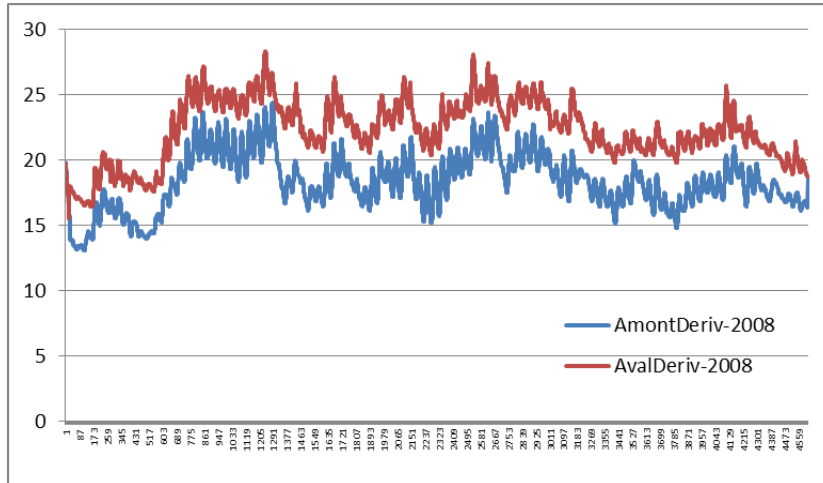


Très Forte Densité
Dominance Rhéophile
BLN, GOU, LOF, VAI, VAN
+CHE

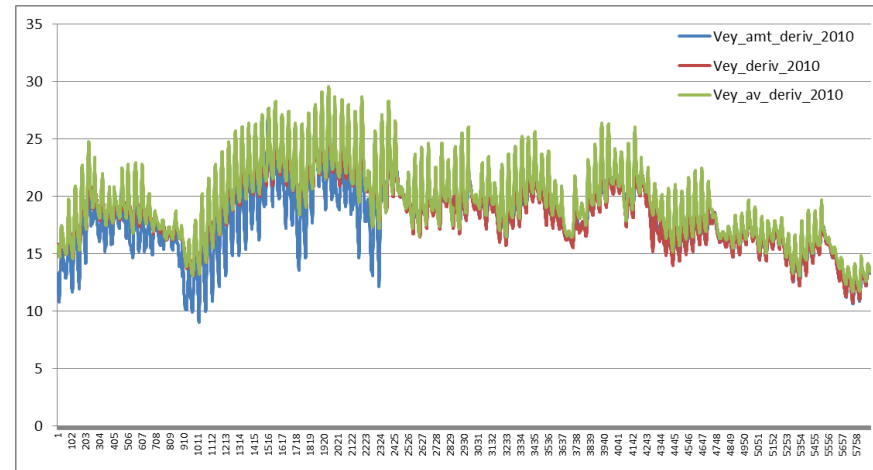
- **Stations Témoin/Réf :**
 - ✓ Différence amont / aval
 - ✓ « Influencées » indirectement par les travaux
- **Stations Restaurées :**
 - ✓ Différences assez marquées (début de suivi) puis s'estompent
 - ✓ Évolution vers Témoins (et réciproquement)?

Résultats - Thermie

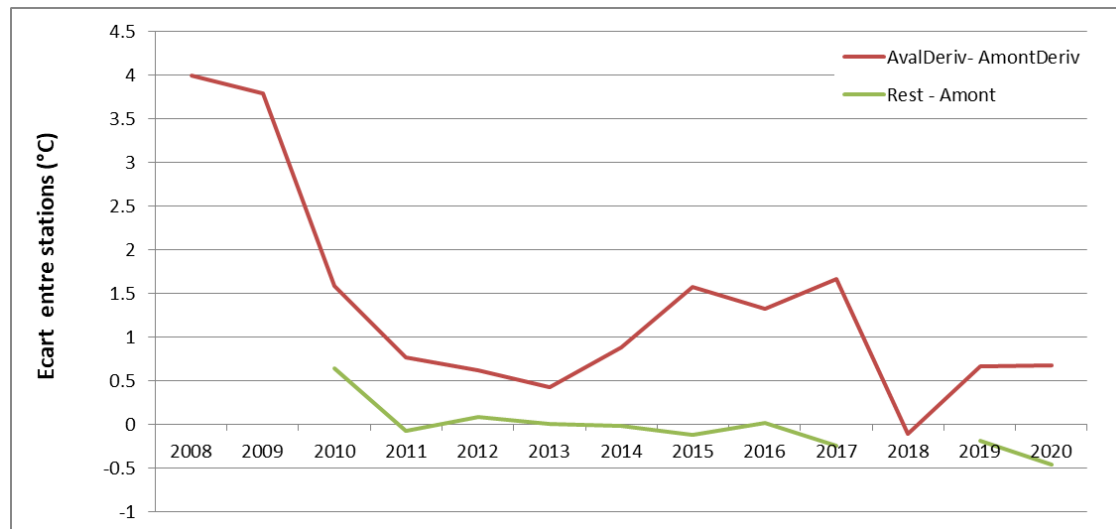
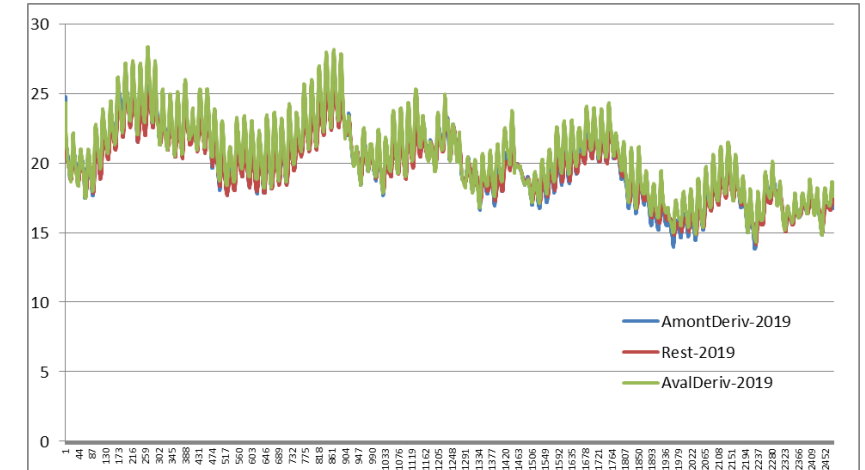
2008-2009



2010



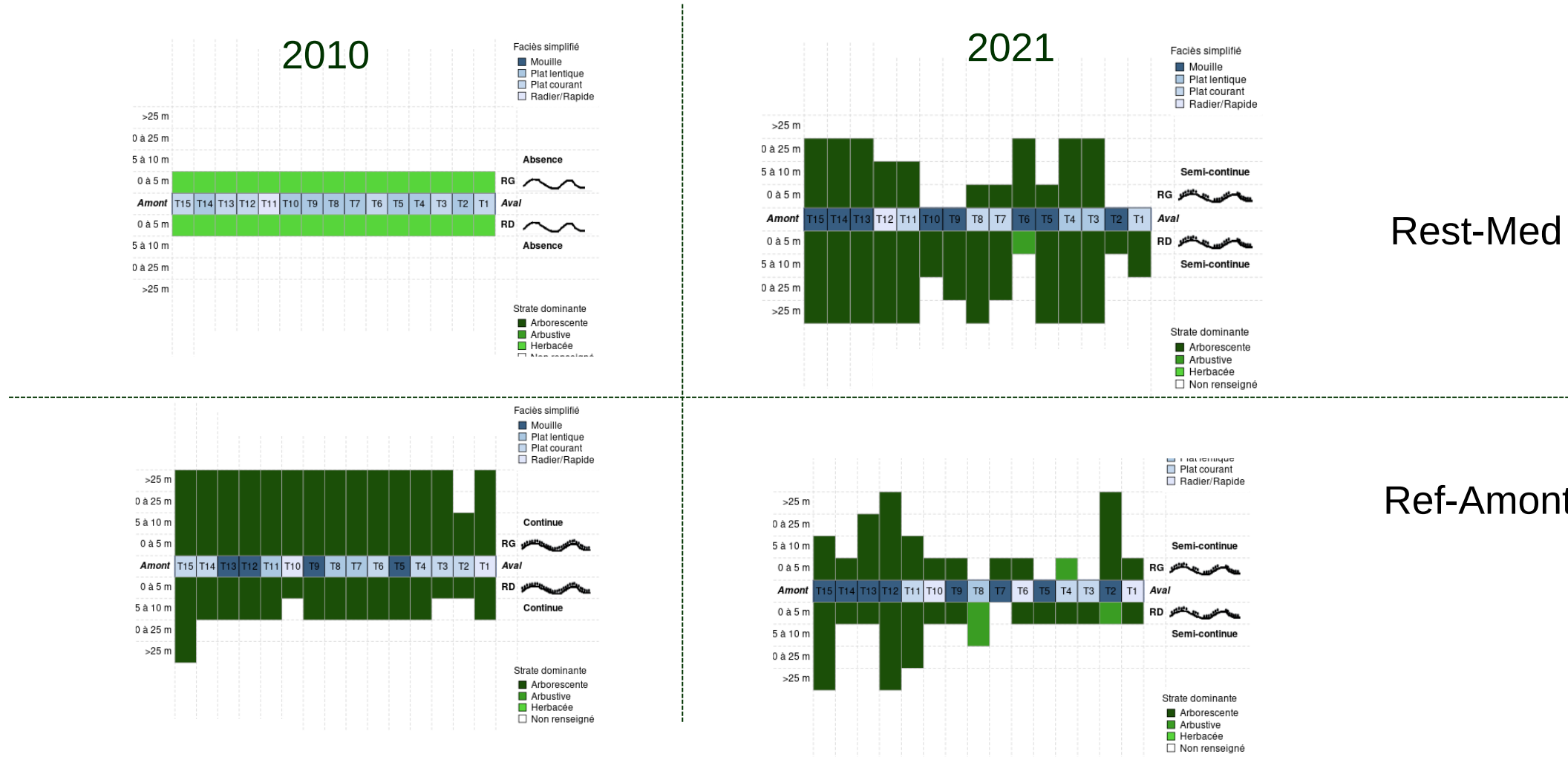
2020



- Réduction très nette des écarts amont-aval liés dus au plan d'eau : 4° C en 2008-2009 / moins de 1° C en 2019-2020
- Tronçon restauré très échauffé en 2010 rapidement équivalent à la station amont (végétation, nappe...)

Résultats - Hydromorphologie

Faciès-Ripisylve



- Faciès : forte diversification sur la chronique
- Ripisylve : fort développement (et diversification) sur la chronique
- Station restaurée se rapproche voire dépasse les caractéristiques de la station de référence (entretien?)

Conclusions

- Points forts / succès

- ✓ 2 Km de cours d'eau méandriforme ; habitats et peuplement de poissons diversifiés en remplacement du plan d'eau
- ✓ Nette réduction du réchauffement lié au plan d'eau (4° C -> 1° C)
- ✓ Très forte dynamique des peuplements du secteur restauré pouvant bénéficier aux secteurs adjacents (RSP, DensT)
- ✓ Secteur restauré « stabilisé » en quelques années - peuplement de poissons dense et diversifié autour des principales espèces du secteur => espèces rhéophiles et benthiques dominantes (LOF, GOU...) ; se rapprochant des stations témoins (elles-mêmes modifiées)
- ✓ L'habitat s'est nettement diversifié (faciès, végétation) - fonctionnement dynamique lié aux crues
- ✓ Grande satisfaction des riverains / pêcheurs associés au projet en amont

- Points faibles - enseignements

- ✓ Manque de données avant travaux et stratégie de suivi lacunaire (SSM partiel)
- ✓ Stations témoins (trop ?) rapprochées subissant les effets de la restauration (plus totalement « témoins »...)
- ✓ Peuplement reste marqué par espèces lenticques - peuplements des stations proches déstabilisées dans un 1^{er} temps ; espèces exotiques favorisées
- ✓ Colmatage élevé sur secteur restauré (E faible), qualité d'eau encore médiocre...
=> limitent les bénéfices écologiques des travaux

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

Remerciements spéciaux aux agents des équipes de terrain de l'OFB (SD01, SD69...)



et aux partenaires du projet :
Agence de l'eau « Rhône-Méditerranée »
Syndicat mixte « Veyle vivante »
Fédération de pêche de l'Ain

- Malavoi Etude écomorphologique de la Veyle et de ses principaux affluents : Irance, Vieux-Jonc, Renom, Menthon, Bief Bourbon. EPTEAU Conseil – Syndicat Veyle Vivante – 98 p
- Huyghes (2004) Complément à l'état initial et en particulier du macrobenthos de 3 stations diversement altérées de la Veyle (affluent de la Saône). - 88 p
- Eaux Continentales (2008) Aménagement du contournement de la sablière de St-Denis –les-Bourg. État initial de la Veyle. Qualité physico-chimique et biologique
- Gay (2009) Caractérisation de l'hydromorphologie de la Veyle en amont et aval du projet de contournement de la sablière de Saint-Denis-les-Bourg. Compte-rendu d'intervention. AERMC
- Teleos & GEN (2012) Étude piscicole de la Veyle et de ses principaux affluents. État actuel – 86p
- Adam (2013) Restauration hydro-écologique de la Veyle à St-denis-lès-Bourg, département de l'Ain, France – 23p
- SAGE (2012) Suivi de la qualité des eaux superficielles du département de l'Ain. Programme 2011. Bassin versant de la Veyle. CG01; Syndicat Veyle vivante; AERMC – 24p
- TERE0 (2012) Évolution des peuplements piscicoles de la Veyle et de ses affluents en 10 ans : Synthèse. Syndicat Veyle vivante; AERMC
- Thelier (2011). Bilan du Contrat de Rivière Veyle : Aspects hydromorphologiques. Syndicat Veyle Vivante – 115p
- Raymond (2018) État du peuplement piscicole de la gravière de Saint-Denis-lès-Bourg. Application des protocoles d'évaluation du peuplement piscicole et de l'hydromorphologie lacustre – 35p
- Roset, N. & S. Parussatti (2012). Restauration de la Veyle à Buellas par création d'un lit de contournement. Suivi de la colonisation à court terme par les poissons. ONEMA-DR5: 57 p
- OTEIS & ARALEP (2020). Mise en Place de Suivis Écologiques Dans le Cadre de Projets de Restauration de l'Hydromorphologie de Cours d'Eau du Bassin Rhône Méditerranée Rapport de Synthèse – Période 2010-2019. AERM&C, 176p

Hypothèses et questions scientifiques associées :

- A moyen (long?) terme, le tronçon restauré se rapprochera t-il des témoins (ref?) ?
- L'évolution des différents secteurs restaurés sera-t-elle différente en fonction des types de travaux ?
- Avec quelle vitesse évolue les habitats et les peuplements associées
- Quels risques sur l'installation des sp. exotiques en lien avec les choix techniques?
- A quelle échelle/échéance juger la pertinence/réussite de tels projets?

Résultats - poissons

Richesse spécifique, Densité

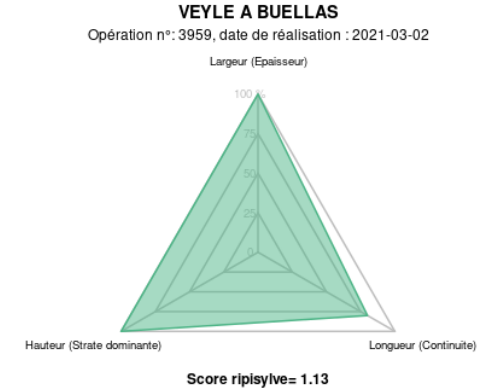
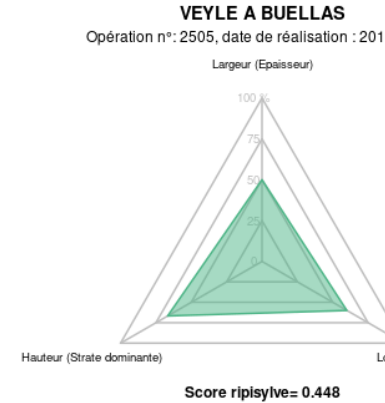
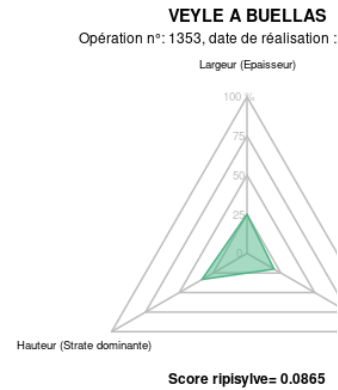
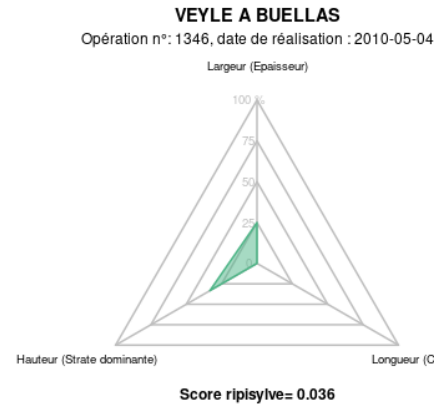


- Stations témoins/réf : hausse en 2010 puis nette baisse pour 2 ans avant croissance régulière jusqu'à niveau initial et plus
- Stations restaurées : stabilité relative avant hausse nette en fin de suivi (20 sp)

- Stations témoins/réf : légère hausse en 2010 puis légère baisse / stabilisation jusqu'à niveau initial
- Stations restaurées : « explosion » en 2010 (forte $\neq$ entre stations) ; puis chute drastique et stabilisation (homogénéisation)

Résultats - Hydromorphologie

Ripisylve (hauteur/largeur/longueur)

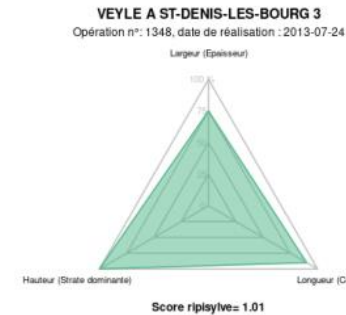


Rest Med

IED Carhyce v4.1 / 09.09.2021



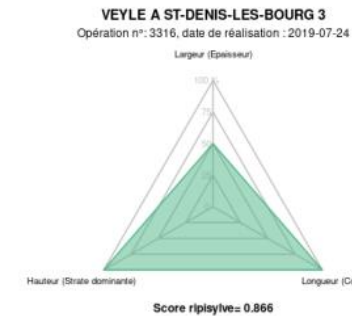
IED Carhyce v4



IED Carhyce



IED Carhyce v



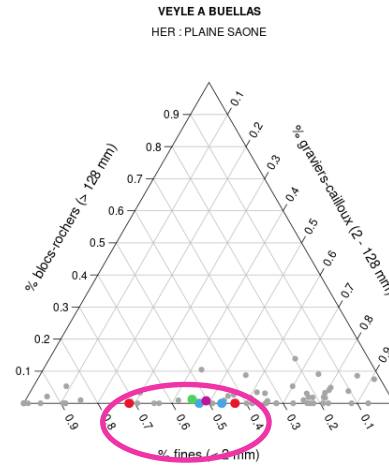
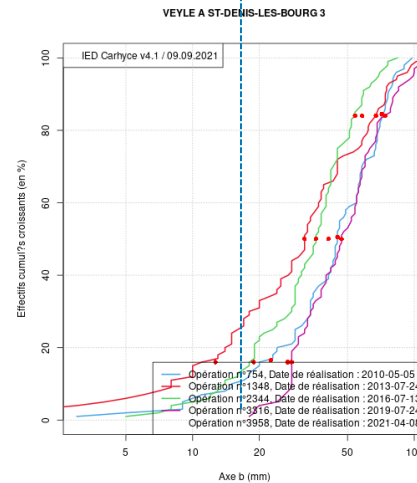
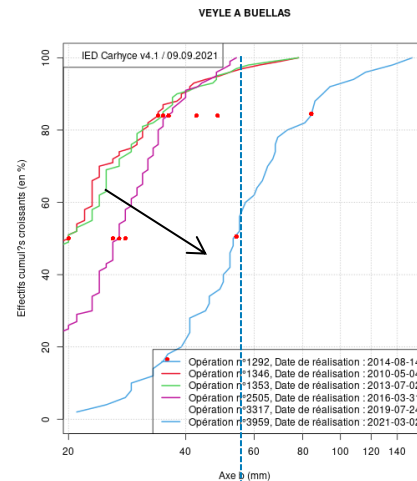
IED Carhyce v4.1 / 09.09.2021

RefAmont

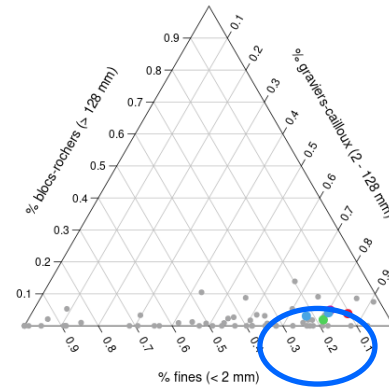
- Développement rapide et diversifié au bout de qqes année (6ans) se rapprochant ou surpassant la station témoin (entretien?)

Résultats - Hydromorphologie

Granulométrie



Opération n°1292, Date de réalisation : 2014-08-14 IED Carthage v4.1 / 09.09.2021
 Opération n°1346, Date de réalisation : 2010-05-04
 Opération n°1353, Date de réalisation : 2013-07-02
 Opération n°2505, Date de réalisation : 2016-03-31



Opération n°754, Date de réalisation : 2010-05-05 IED Carthage v4.1 / 09.09.2021
 Opération n°1348, Date de réalisation : 2013-07-24
 Opération n°2344, Date de réalisation : 2016-07-13
 Opération n°3316, Date de réalisation : 2019-07-24

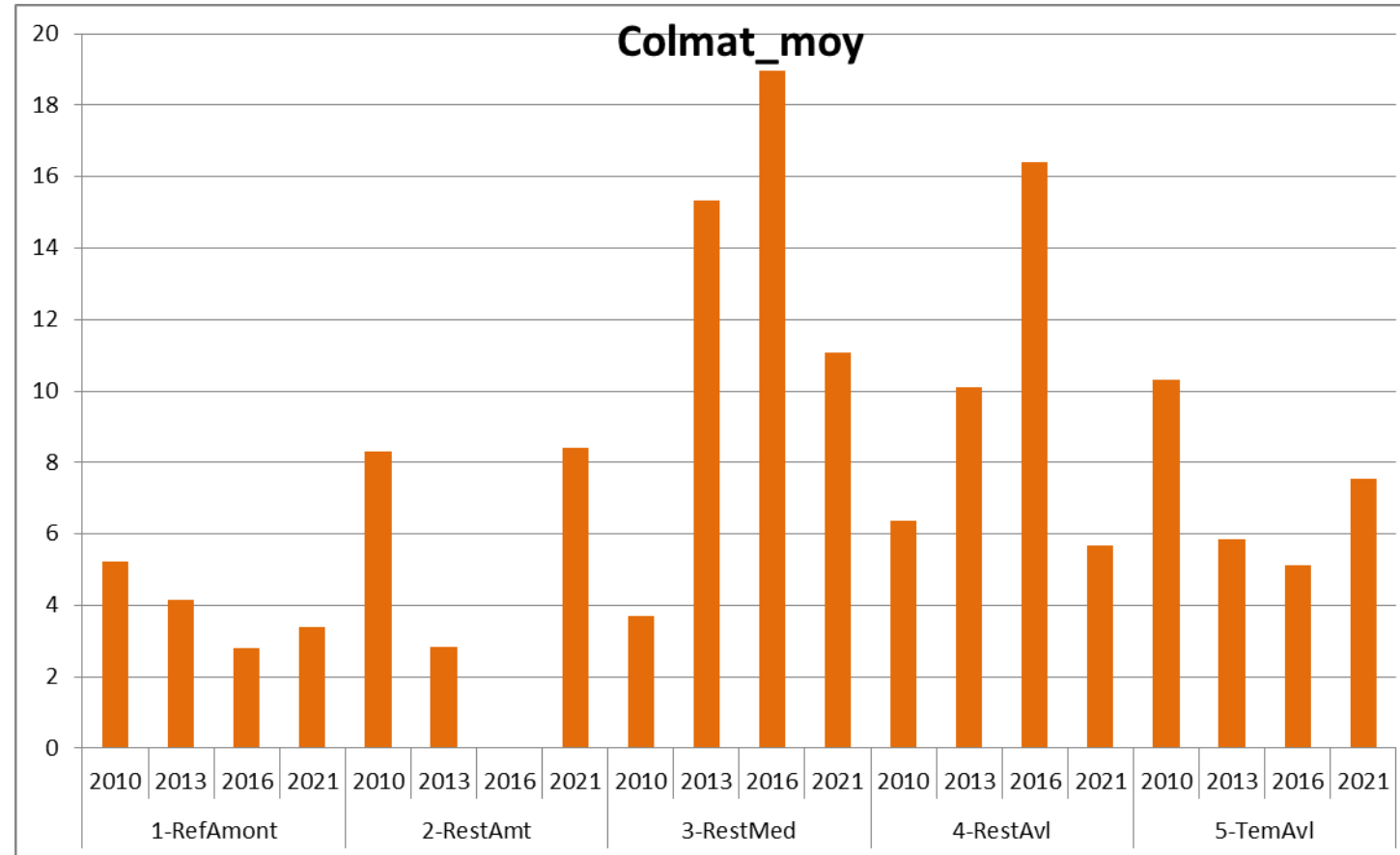
Rest Med

RefAmont

- Au niveau des radiers : augmentation lente mais significative à long terme de la taille du substrat ; mais reste éloigné de « référence » qui présente une certaine variabilité
- Au niveau des transects : idem mais taille substrat « restaurée » (50% fine/ 50 % de Gravier /Cailloux) inférieure à «référence » (plus de 80% graviers/cailloux)

Résultats - Hydromorphologie

Faciès, granulométrie, végétation, colmatage



- Colmatage :
 - ✓ Relativement faible et stable sur les stations « témoin aval » et « référence amont »
 - ✓ Moyen à fort sur les tronçon restaurées (2013, 2016) mais en nette diminution en fin de chronique (crue?)