



Avis sur les études DMB en aval des prises d'eau de Pont de Salars et de Pareloup (usine d'Alrance), et de Mérens, Nagear inf. et Riète (usine d'Aston)

P. Sagnes
pierre.sagnes@onema.fr

Origine de la demande d'expertise

- ➔ Etudes de détermination des débits minimum biologiques sur certains secteurs soumis à de fortes pressions hydrologiques, à l'issue de la procédure de révision des débits réservés (L214-18 du CE).
- ➔ Etudes engagées en 2012 sur 6 secteurs à enjeux du bassin pour un total de 28 prises d'eau.
- ➔ Interprétation divergente entre EDF et les autres membres du comité de pilotage sur certaines prises d'eau.
- ➔ Sollicitation du Pôle Ecohydraulique ONEMA – IMFT pour donner un avis sur 5 prises d'eau :
 - Pont de Salars sur le Viaur, aménagement d'Alrance
 - Pareloup sur le Vioulou, aménagement d'Alrance
 - Mérens sur l'Ariège, aménagement d'Aston
 - Najear inférieure sur le Najear, aménagement d'Aston
 - Riète sur l'Aston, aménagement d'Aston

Structure des expertises

➔ Contexte et enjeux

- Caractéristiques des prises d'eau
- Evolutions morphologiques
- Espèces et enjeux biologiques

➔ Analyse hydrologique

- Données disponibles
- Reconstitutions des valeurs caractéristiques d'étiage

➔ Analyse des paramètres hydrauliques et d'habitats

- Représentativité et positionnement des stations EVHA
- Conditions d'application de la méthode EVHA et calages hydrauliques
- Choix des modèles biologiques
- Evolution des surfaces mouillées
- Evolution des SPU et recherche de seuils d'accroissement

➔ Propositions de valeurs de DMB



pôle écohydraulique

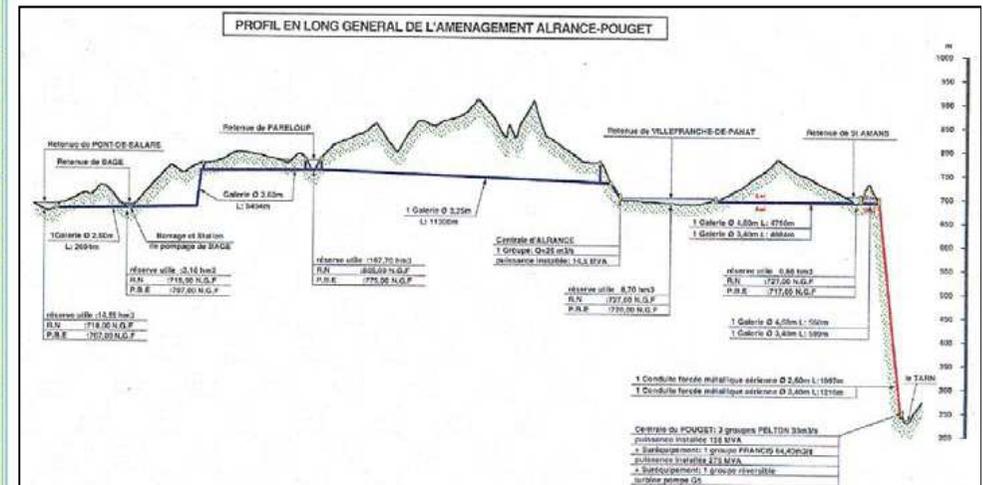
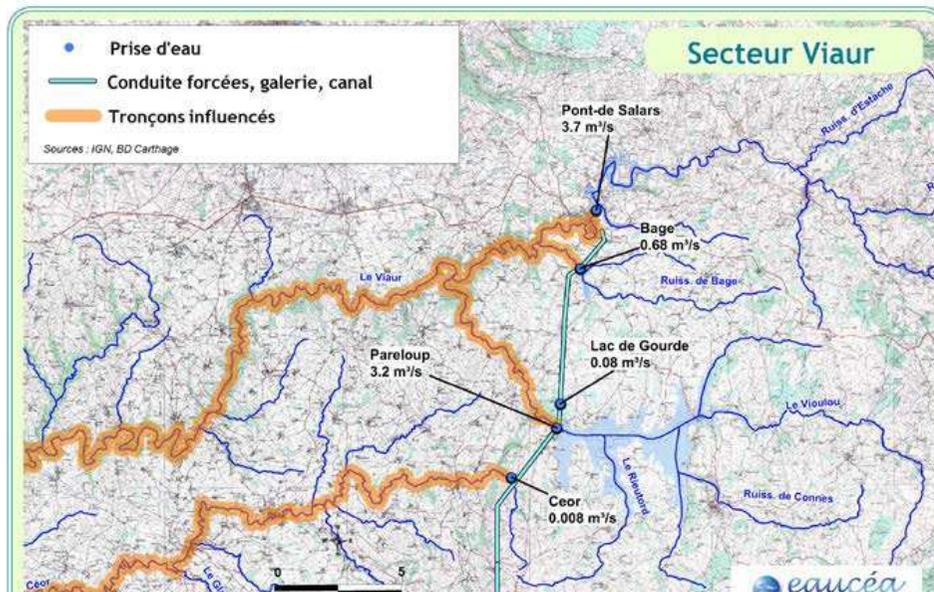
Avis sur les études DMB en aval des barrages de Pont de Salars sur le Viaur et de Pareloup sur le Vioulou (aménagement d'Alrance)

*Expertise réalisée par D. Courret
dominique.courret@onema.fr*

Contexte et enjeux

► Caractéristiques des prises d'eau

- Barrages de Pont de Salars et de Pareloup achevés en 1951 et 1952 (> 60 ans)
 - Transfert des eaux captées vers le bassin du Tarn
 - Capacités de stockage importantes (14.5 et 167 Mm³) et usine d'Alrance fortement équipée (22.4 m³/s, ≈ 3 fois la somme des modules captés)
- Très peu de déversements aux barrages
- Tronçons aval en situation de débits réservés quasiment toute l'année, avec une influence sur l'intégralité du linéaire des cours d'eau
- Qr = 1/30^{ème} du module, puis = 1/20^{ème} du module depuis 2014



Contexte et enjeux

► Evolutions morphologiques

- Très probable "fermeture" des cours d'eau suite à l'écrêtage des crues (difficile à visualiser sur les vues aériennes)



Le Viaur à l'aval de Pont de Salars

Contexte et enjeux

► Evolutions morphologiques

- « Fermeture » du cours d'eau confirmée dans le rapport :

Page 44

Le lit mineur s'est réajusté, très certainement du fait du maintien d'un débit réservé depuis plusieurs décennies. En effet le lit vif s'est resserré, grâce aux dépôts latéraux de sédiments fins qui se sont peu à peu végétalisés.

Page 98

La particularité de l'emplacement du site de mesure vient du fait que le lit mineur historique se trouve aujourd'hui limité au lit vif, directement lié au débit réservé.

Ce nouveau « débit de plein bord » du Viaur au niveau de ce site a par ailleurs été observé le jour de la mesure, soit environ 240 l/s.

- Une comparaison de la morphologie des stations influencées avec des stations à l'hydromorphologie naturelle (à l'amont des barrages) aurait été intéressante pour apprécier l'ampleur du phénomène (réduction de la largeur mouillée,...).

→ L'approche hydromorphologique et la modélisation des habitats rendent compte de la morphologie actuelle influencée.

→ A garder à l'esprit lors de l'analyse des résultats.

Contexte et enjeux

► Espèces et enjeux biologiques

Page 19

Le Viaur et le Vioulou (les deux principaux cours d'eau du secteur de l'étude) sont des cours d'eau avec un certain potentiel écologique. Ce sont des rivières salmonicoles accueillant des populations de Truite commune et de l'ensemble des espèces accompagnatrices classiques et de cyprinidés d'eau vive, dont des espèces patrimoniales, qui y trouvent des habitats de reproduction et de croissance suffisamment hétérogènes pour permettre cette diversification populationnelle.

Page 21

L'intérêt faunistique, écologique et botanique réside principalement dans la présence de la Loutre, de la Moule perlière, de l'Ecrevisse à pieds blancs, de l'Anguille, de la Vandoise rostrée et du Toxostome, espèces directement inféodées aux cours d'eau mais également à une grande diversité des habitats qui entraîne une grande diversité biocénotique (oiseaux, mammifères, insectes).

Page 66-
67

Pour les cours d'eau sur lesquels cette méthodologie est appliquée et dans le cadre de cette étude, les informations sont convergentes : la Truite commune est clairement l'espèce repère sur la plupart des secteurs.

Nous disposons de données d'inventaires récents sur les secteurs étudiés et ils indiquent que nous sommes en présence d'un peuplement majoritaire de Truites communes. Cette espèce typique, halieutique et patrimoniale sera donc prioritairement ciblée dans l'analyse des microhabitats et la détermination future des DMB pour ces cours d'eau.

Toutefois, à la vue des conditions d'écoulements et des témoignages anciens recueillis, les espèces accompagnatrices classiques (Vairons, Goujons & Loches) seront également ciblées dans l'analyse EVHA et la détermination des DMB pour ces sites, en gardant la priorité à la Truite.

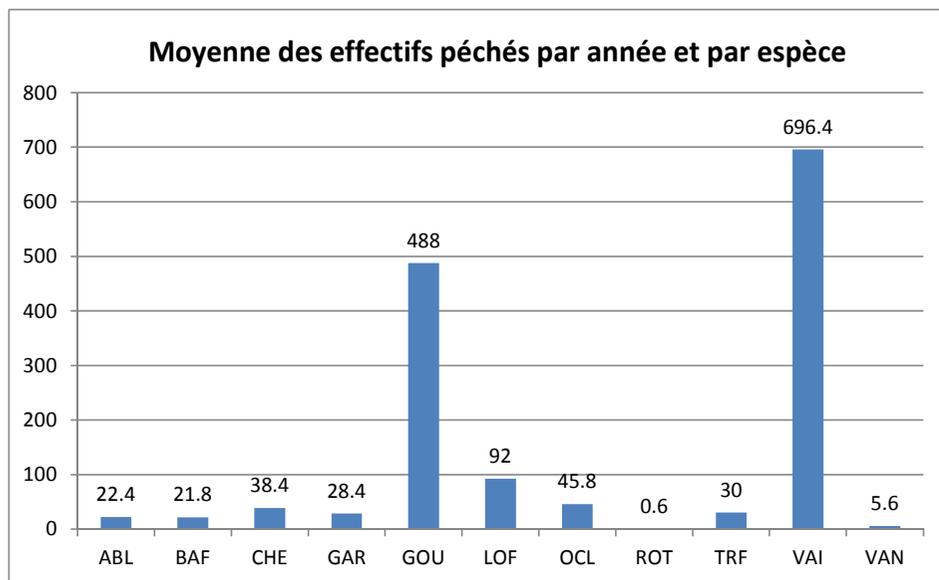
Contexte et enjeux

► Espèces et enjeux biologiques :

- Il aurait été intéressant de présenter les données mentionnées sur les peuplements piscicoles, pour analyser l'état des peuplements et étayer le choix des espèces-cibles.
- A noter qu'il n'y a pas d'anguille, étant donné notamment l'infranchissabilité totale du barrage de Thuriès, situé plus en aval sur le Viaur.
- Pas de chabot dans le Viaur et le Vioulou.
- Existence sur le Viaur de **stations du réseau RHP** de l'ONEMA :
 - Comps la Grand-Ville (CLGV), située au niveau de Roucouze, à environ 18 km en aval de la confluence Viaur-Vioulou, soit environ 30 km à l'aval des barrages, échantillonnée de 2000 à 2004.
 - Segur, située à environ 7 km à l'amont de la queue de retenue de Pont de Salars, échantillonnée de 2000 à 2013 (pêches partielles en 2000, 2001, 2002 et 2004, pêches complètes les autres années).

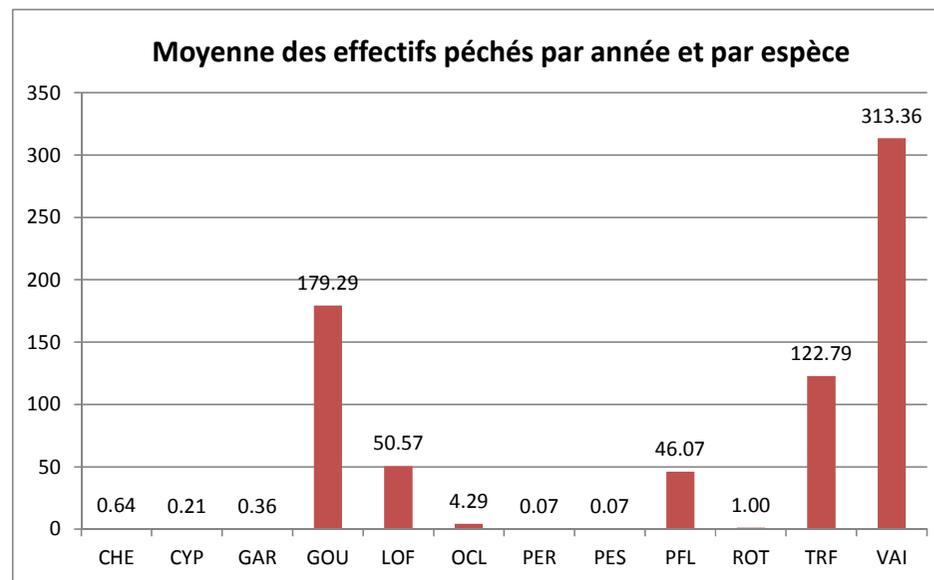
Contexte et enjeux

► CLGV



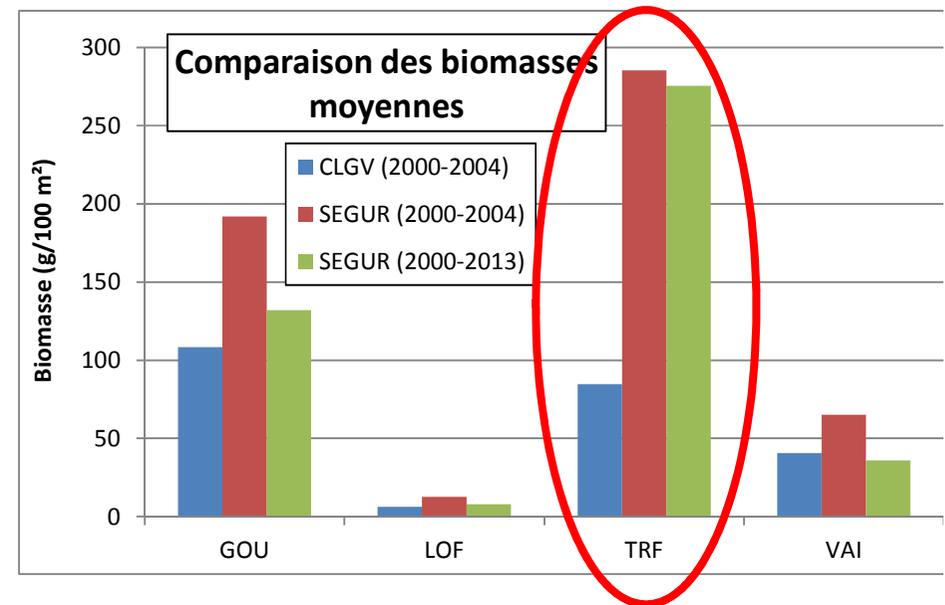
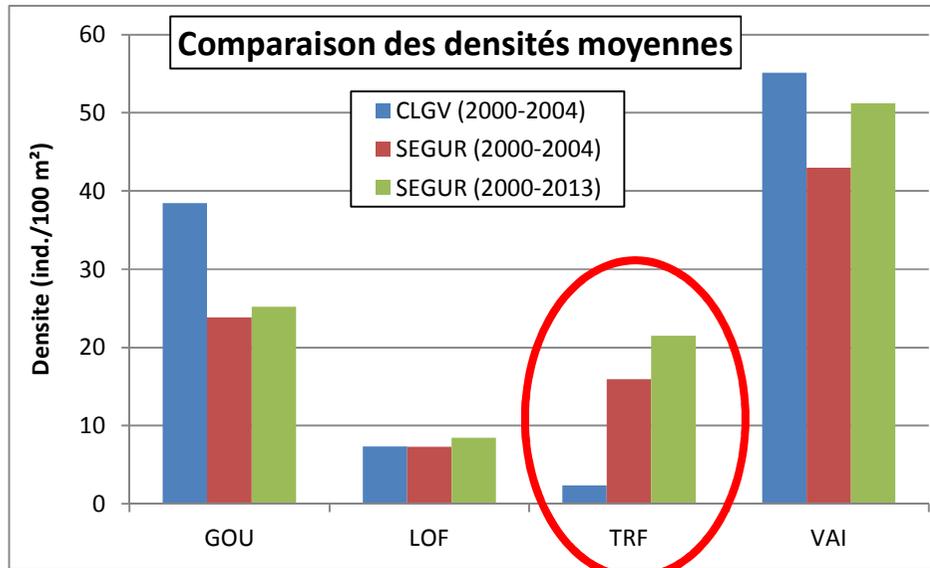
- 10 espèces de poissons, dont certaines issues des retenues.
- Peuplement dominé numériquement par VAI, GOU, et LOF.
- TRF encore présente.
- Absence d'ANG et de CHA confirmée.

► SEGUR



- 9 espèces de poissons, dont certaines issues des retenues.
- Peuplement dominé numériquement par VAI, GOU, TRF et LOF.
- Absence de CHA confirmé.

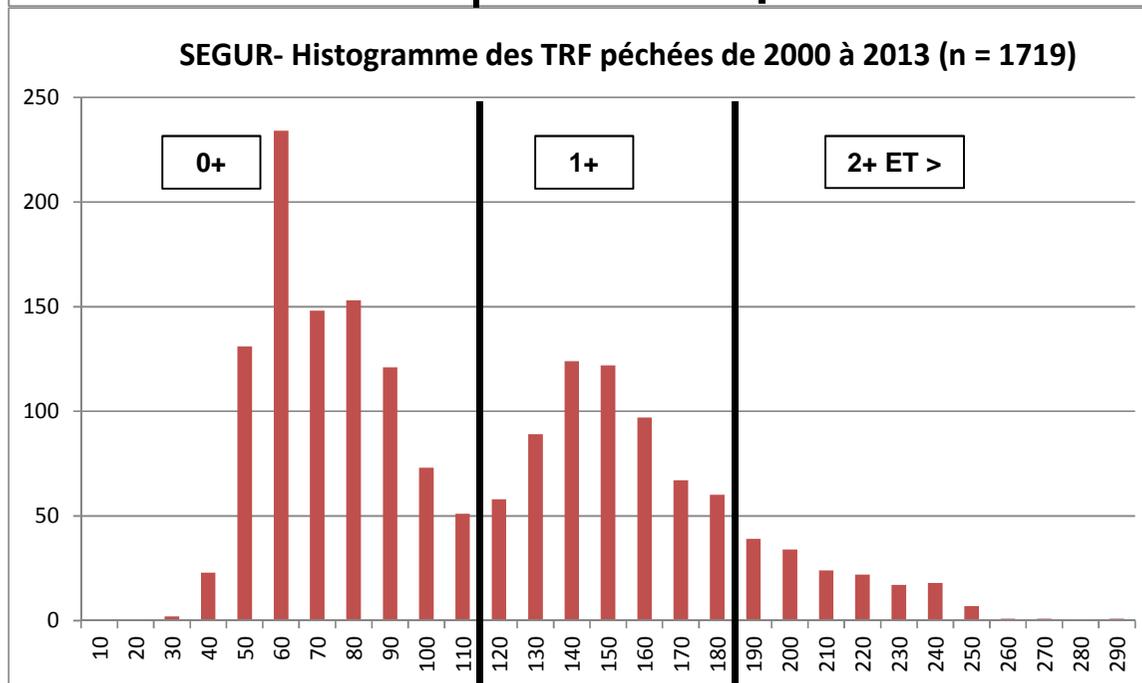
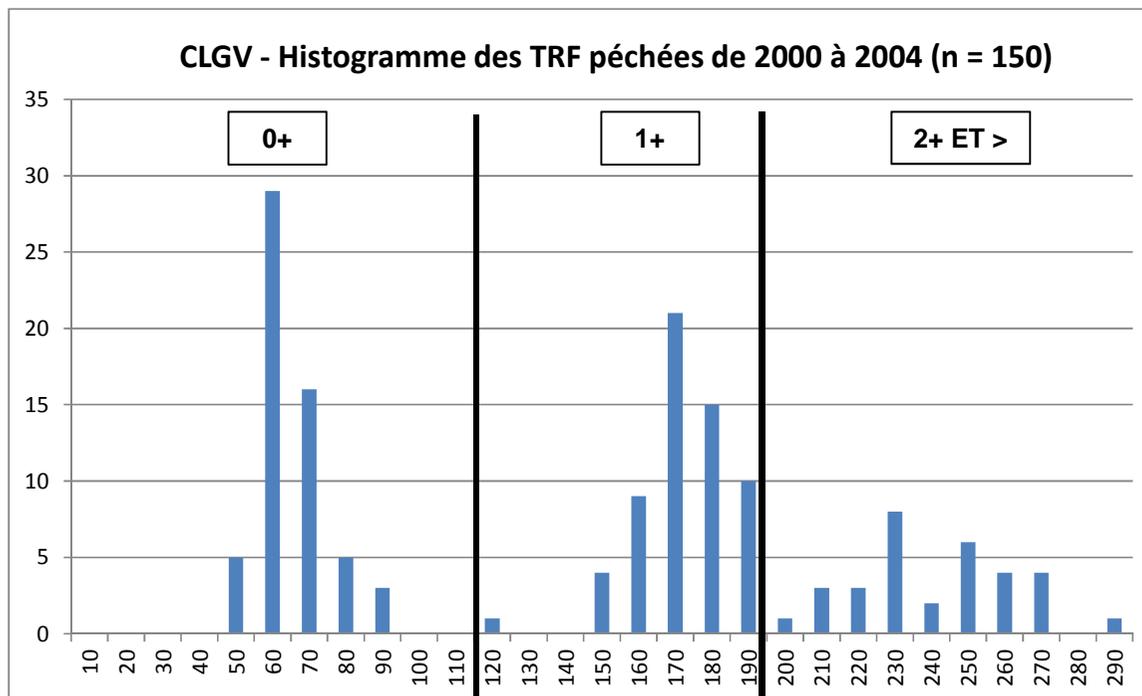
Contexte et enjeux



- ▶ **TRF, espèce la plus rhéophile, significativement pénalisée par la réduction des débits : réduction de la densité (ind. / 100 m²) d'un facteur 6.7 et de la biomasse (g / 100 m²) d'un facteur 3.4**
- ▶ **Constat probablement aggravé en prenant en compte la perte de surface mouillée (car raisonnement en densités) : non reflétée dans les paramètres présentés.**
- ▶ **Autres espèces principales (GOU, LOF, VAI) non affectées sensiblement.**

Contexte et enjeux

- ▶ Croissance n'apparaît pas significativement modifiée.
- ▶ Truites adultes (2+ et >) atteignent des tailles entre environ 20 et 30 cm.



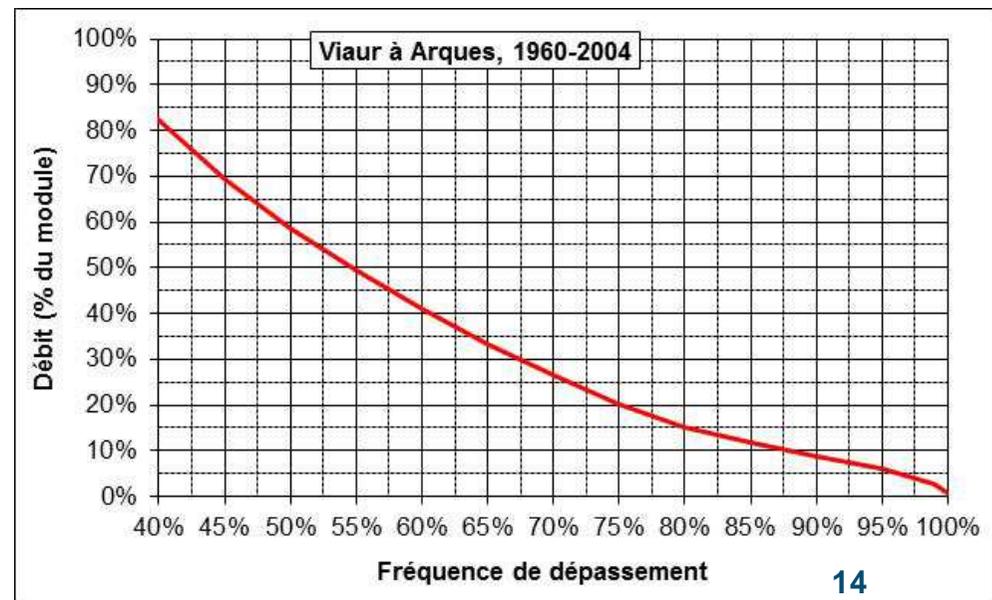
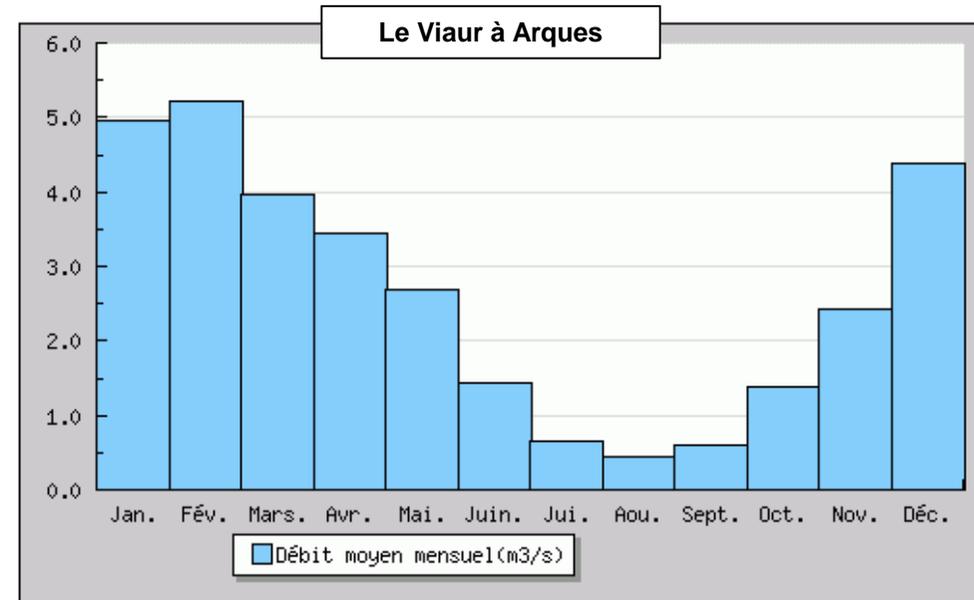
Analyse hydrologique

- Valeurs de modules et de QMNA5 retenues cohérentes.
- Etiages marqués avec des QMNA5 \approx 5% du module (1/20^{ème}).

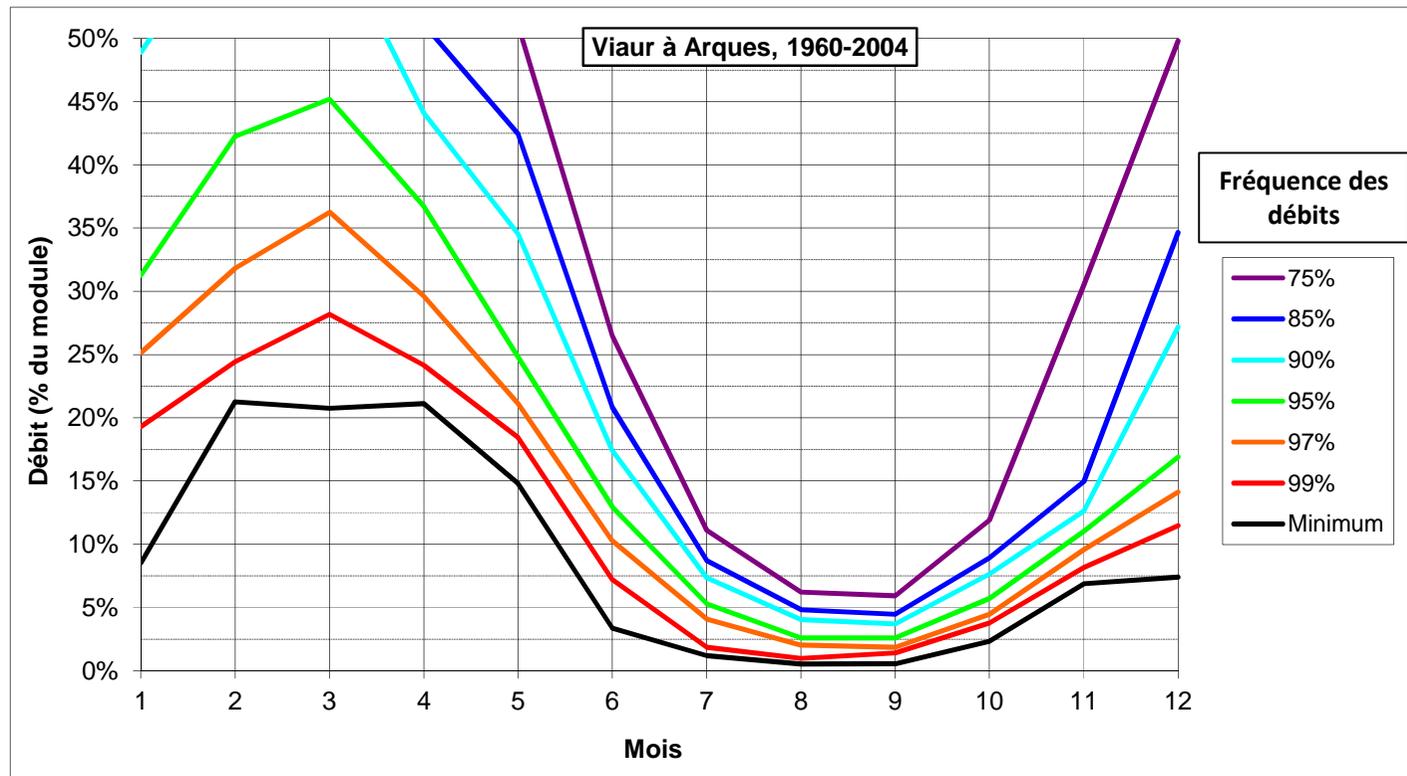
Données	Station	BV (km ²)	Module (M)		QMNA2			QMNA5		
			m3/s	L/s/km ²	m3/s	L/s/km ²	% du M	m3/s	L/s/km ²	% du M
Banque HYDRO	Viaur à Arques O5312910 (1953-2004)	138	2.62	19.0	0.260	1.88	9.9%	0.140	1.01	5.3%
	Viaur à Pont-de-Salars O5322910 (1921-1938)	236	4.06	17.2	0.210	0.89	5.2%	0.110	0.47	2.7%
	Vioulou à Salles-Curan O5344010 (1960-2012)	57	1.03	18.1	0.036	0.63	3.5%	0.011	0.19	1.1%
Valeurs proposées dans le rapport (p 10)	Viaur au barrage de Pont-de-Salars	182	3.70	20.3				0.170	0.93	4.6%
	Vioulou au barrage de Pareloup	161	3.20	19.9				0.150	0.93	4.7%
Valeurs proposées dans le rapport (p 17)	Station Viaur amont	189.3	3.85	20.3				0.195	1.03	5.1%
	Station Viaur aval	239.9	4.88	20.3				0.234	0.98	4.8%
	Station Vioulou	161.1	3.20	19.9				0.15	0.93	4.7%

Analyse hydrologique

- ▶ Régime pluvial.
- ▶ Etiages estivaux marqués (juillet à septembre).
- ▶ Courbe des débits classés à l'échelle annuelle :
 - $Q < 20\%$ du module pendant $\approx 25\%$ du temps.
 - $Q < 10\%$ du module pendant $\approx 10\%$ du temps.
 - $Q < 5\%$ du module pendant $\approx 5\%$ du temps.



Analyse hydrologique



► A l'échelle mensuelle :

- Bas débits soutenus de janvier à mai : > 15-25% du mod.
- Bas débits se réduisant en juin, novembre et décembre : > 10-15% du mod.
- Bas débits fréquemment faibles de juillet à octobre : > 3-10% du mod.

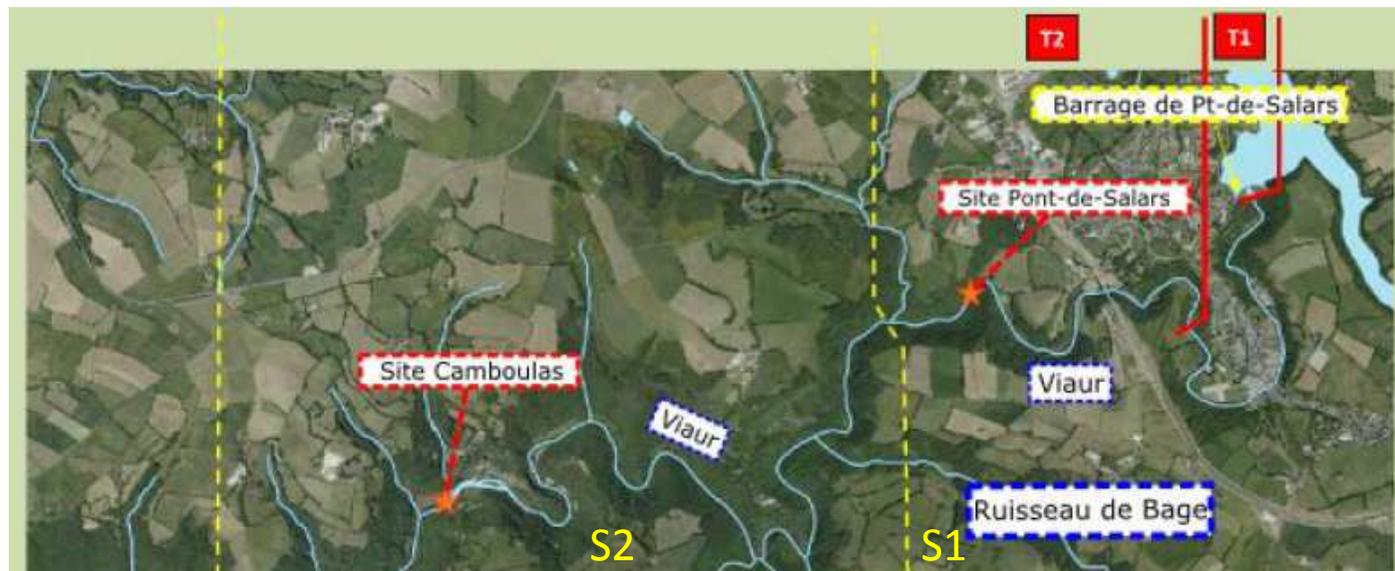
► Modulation du débit réservé potentiellement intéressante pour suivre cette tendance naturelle.

Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

Positionnement et représentativité des stations EVHA

► Sur le Viaur :

- Secteur étudié : du barrage de Pont de Salars à la confluence avec le Vioulou (≈ 13 km).
- Positionnement de 2 stations d'étude :
 - 1 en S1 : 80 m de long, 5-7 m de largeur, décrite le 27/05/13 à un débit de 243 L/s (6.3% du module évalué à $3.84 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 189.3 km^2).
 - 1 en S2 : 100 m de long, 7-13 m de largeur, décrite le 28/05/13 à un débit de 950 L/s (19.5% du module évalué à $4.88 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 239.9 km^2).



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

Positionnement et représentativité des stations EVHA

► Sur le Vioulou :

- Secteur étudié : du barrage de Pareloup à la confluence avec le Viaur (≈ 11 km).
- Positionnement d'1 station d'étude à l'aval immédiat du barrage :
 - 65 m de long, 3.5 m de largeur, décrite le 26/03/13 à un débit de 140 L/s (4.4% du module évalué à 3.2 m³/s pour 161.1 km²).



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

Positionnement et représentativité des stations EVHA

- ▶ **Viaur** : stations semblent plutôt bien positionnées par rapport à la sectorisation (même si la station amont est finalement peu exploitée dans le rapport).
- ▶ **Vioulou** : interrogation sur la pertinence du positionnement à l'aval immédiat du barrage (morphologie potentiellement très modifiée ?)
- ▶ **Un meilleur positionnement de cette station, ainsi qu'une 2^{ème}, voire 3^{ème} station sur la partie aval du Vioulou (≈ 13 km) auraient été nécessaires.**
- ▶ **Longueurs des stations "correctes en-soi" (englobant bien 2 séquences de faciès), mais auraient pu être augmentées étant donné la longueur des secteurs étudiés :**
 - **Viaur** : $(0.08 + 0.1) / 13 \approx 1.4\%$ du linéaire du secteur étudié
 - **Vioulou** : $0.065 / 11 \approx 0.6\%$ du linéaire du secteur étudié
- ▶ **Il manque la comparaison entre la composition en faciès des stations et celle des tronçons, pour bien s'assurer de la représentativité des stations.**

Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

Positionnement et représentativité des stations EVHA

- ▶ **Pour le Viaur notamment : pas d'appréciation des apports intermédiaires entre le barrage et la seconde station, ce qui rend délicat l'utilisation des résultats de cette station pour la définition du DMB**
 - Informations avec les débits lors des mesures pour EVHA :
 - + augmentation de 707 L/s entre les deux stations
 - Qr du ruisseau de Bage (34 L/s) + BV intermédiaires (16.6 km²)
 - Apports de 673 L/s, soit 40.5 L/s/km²
 - Situation d'apports significatifs, pas intéressante pour notre question
 - Des jaugeages en situation d'étiage auraient été utiles.
 - A défaut, on peut s'appuyer sur les valeurs de bas débits issus de l'analyse hydrologique et estimer les apports en condition d'étiage.

Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

Conditions d'applications de la méthode EVHA et choix des espèces-cibles

- ▶ Débits lors des mesures bien proches des gammes de discussion
- ▶ Calage hydraulique des stations EVHA OK

- ▶ Incohérence entre les espèces-cibles :
 - Indiquées dans les textes : TRF + VAI – GOU - LOF
 - simulées sur les stations EVHA : TRF + CHA (?) + GOU + LOF + VAS (Vairon)

- ▶ Non considération de la vandoise ?

Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

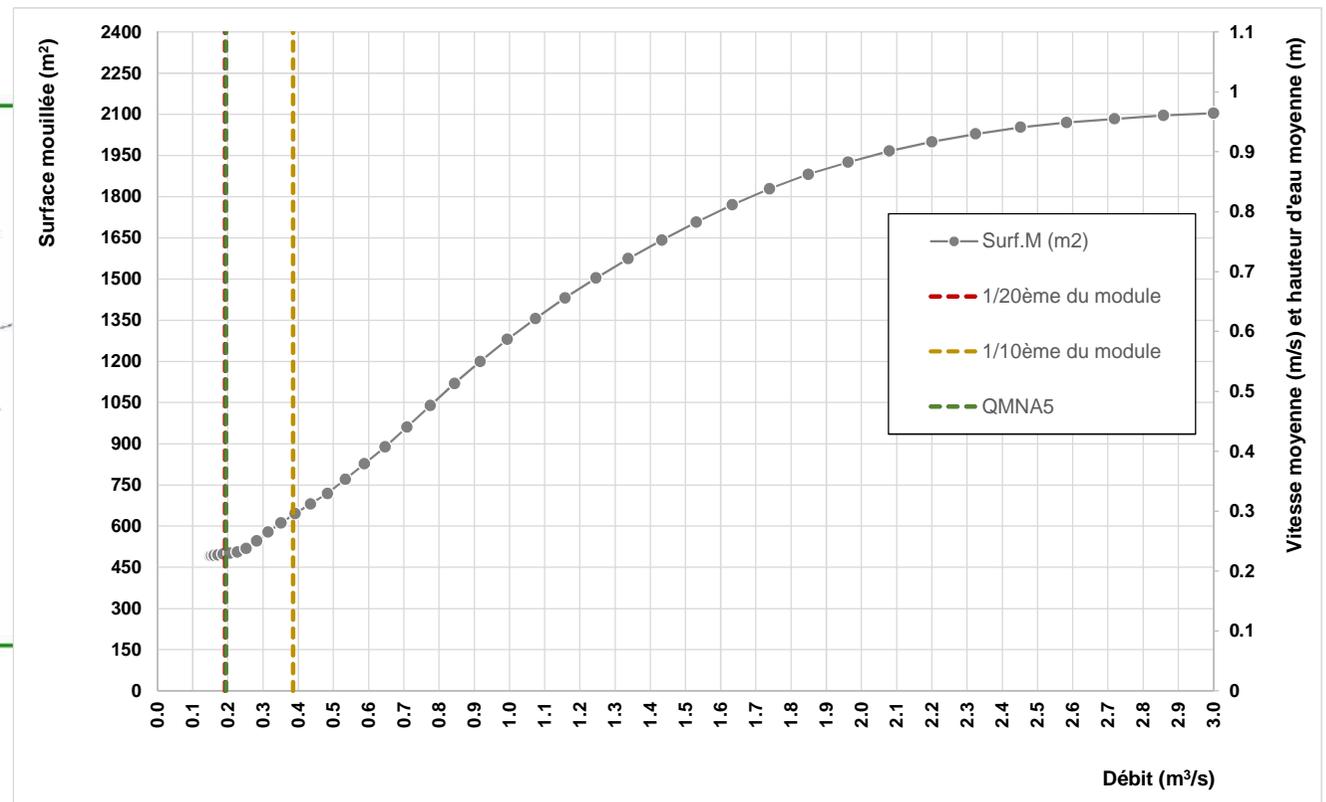
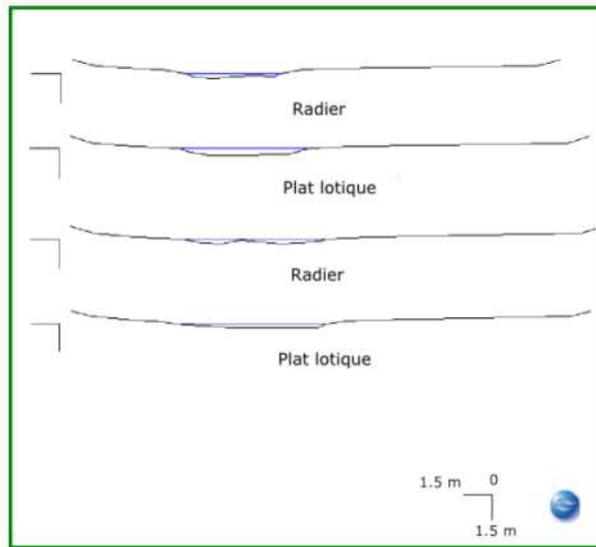
Conditions d'applications de la méthode EVHA et choix des espèces-cibles

- ▶ **Préconisation de se concentrer sur la TRF, seule espèce apparaissant significativement pénalisée par la réduction des débits :**
 - Interprétation des résultats pour le stade Adulte.
 - Modèle biologique d'EVHA adapté par rapport aux tailles constatées des adultes.
 - Non prise en compte du stade Fraie dans le rapport, alors que c'est une étape du cycle de vie essentielle pouvant particulièrement souffrir de la réduction du débit → à prendre en compte.

Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vaur – Pont-de-Salars

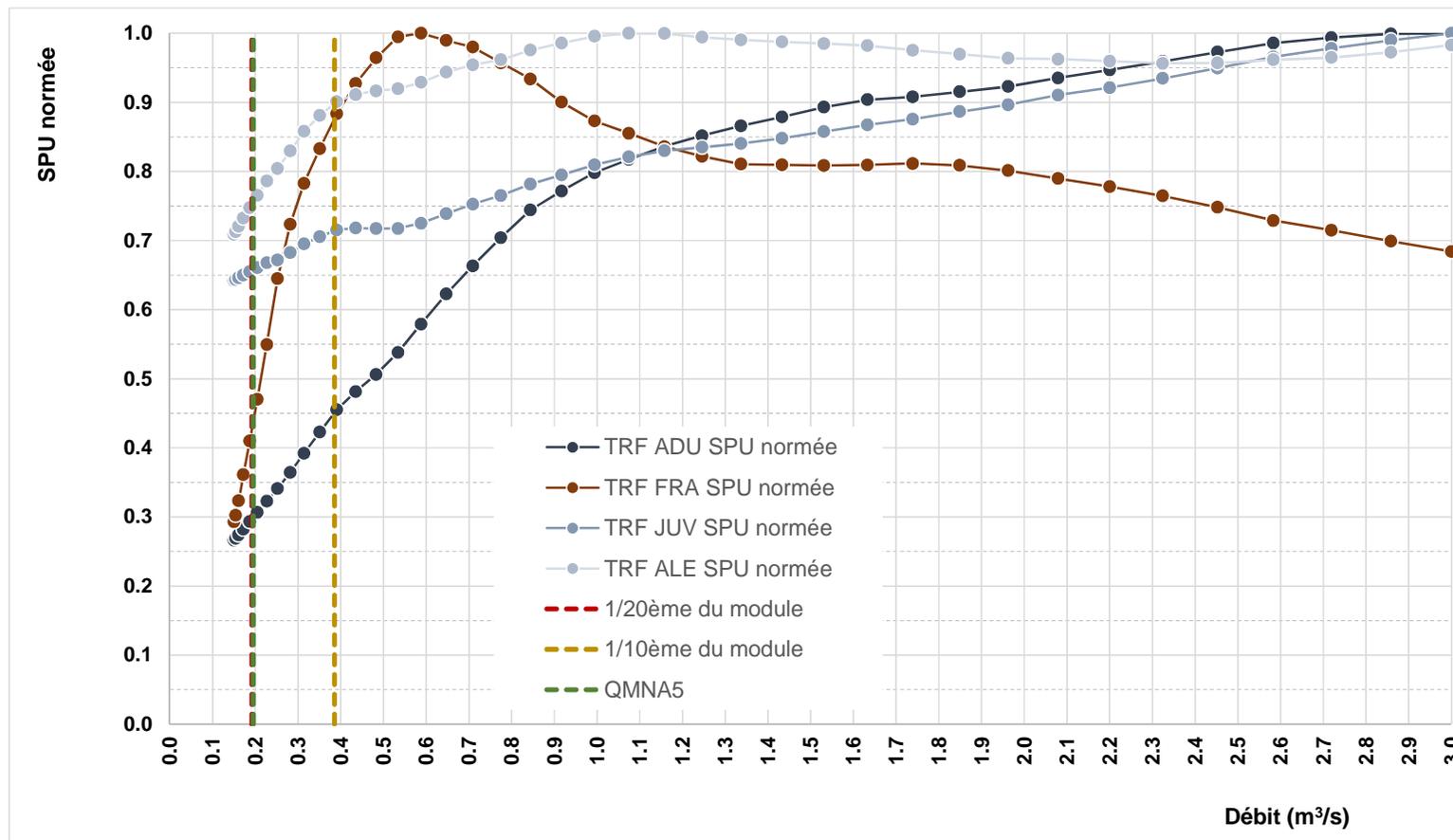
- Augmentation constante et importante de la surface mouillée jusqu'à 2 m³/s (multipliée par ≈ 4 entre 0.2 et 2 m³/s)
- Evolution « atypique » avec un étalement important de la lame d'eau, en lien avec les modifications morphologiques



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vaur – Pont-de-Salars

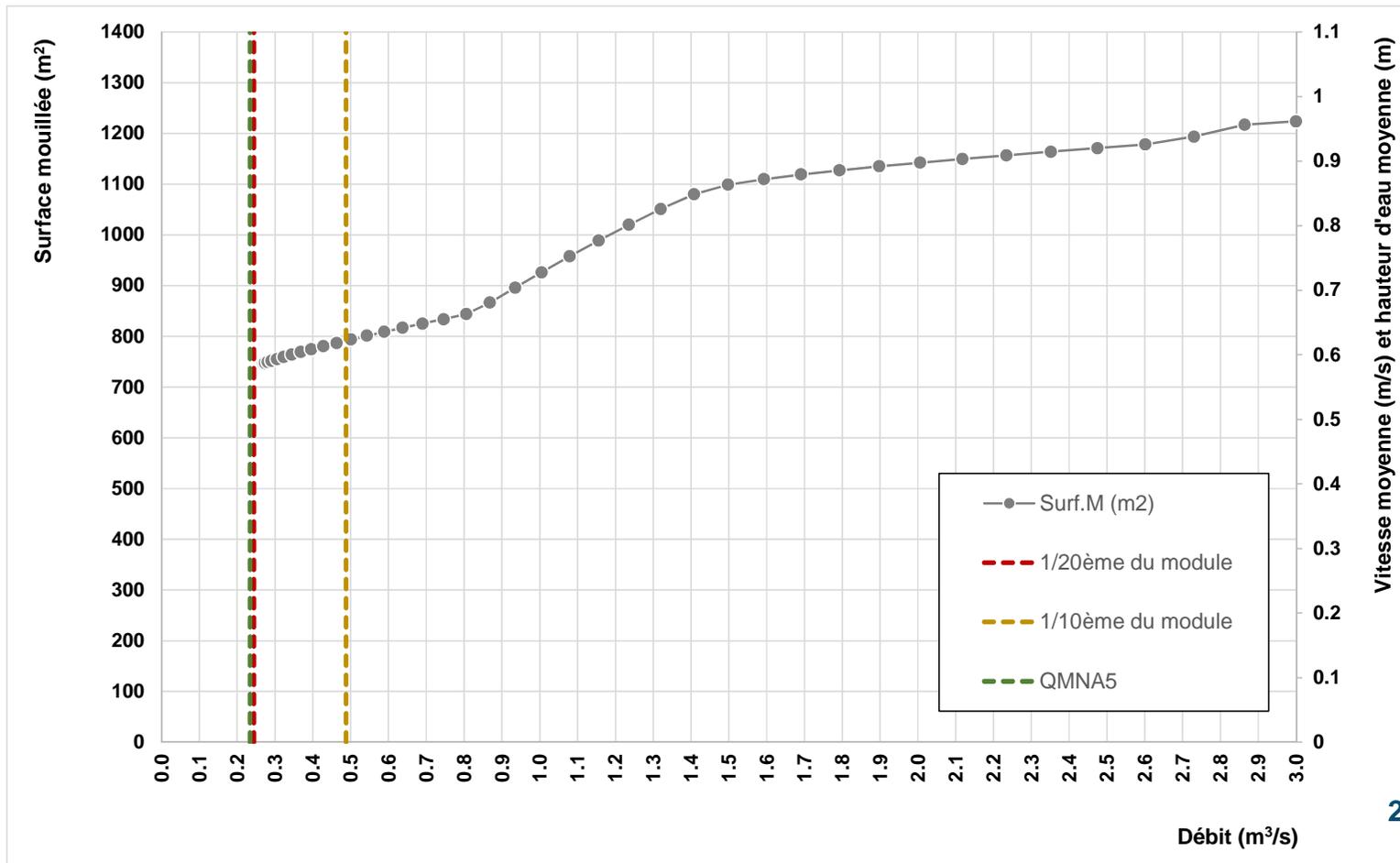
- Augmentation constante de la SPU TRF-ADU jusqu'à 0.8-0.9 m³/s
- Augmentation importante de la SPU TRF-FRA jusqu'à 0.4-0.5 m³/s, mais valeurs faibles : max à 26 m² pour 100 m de cours d'eau ($\approx 2.8\%$ de la surface mouillée)



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vaur – Camboulas

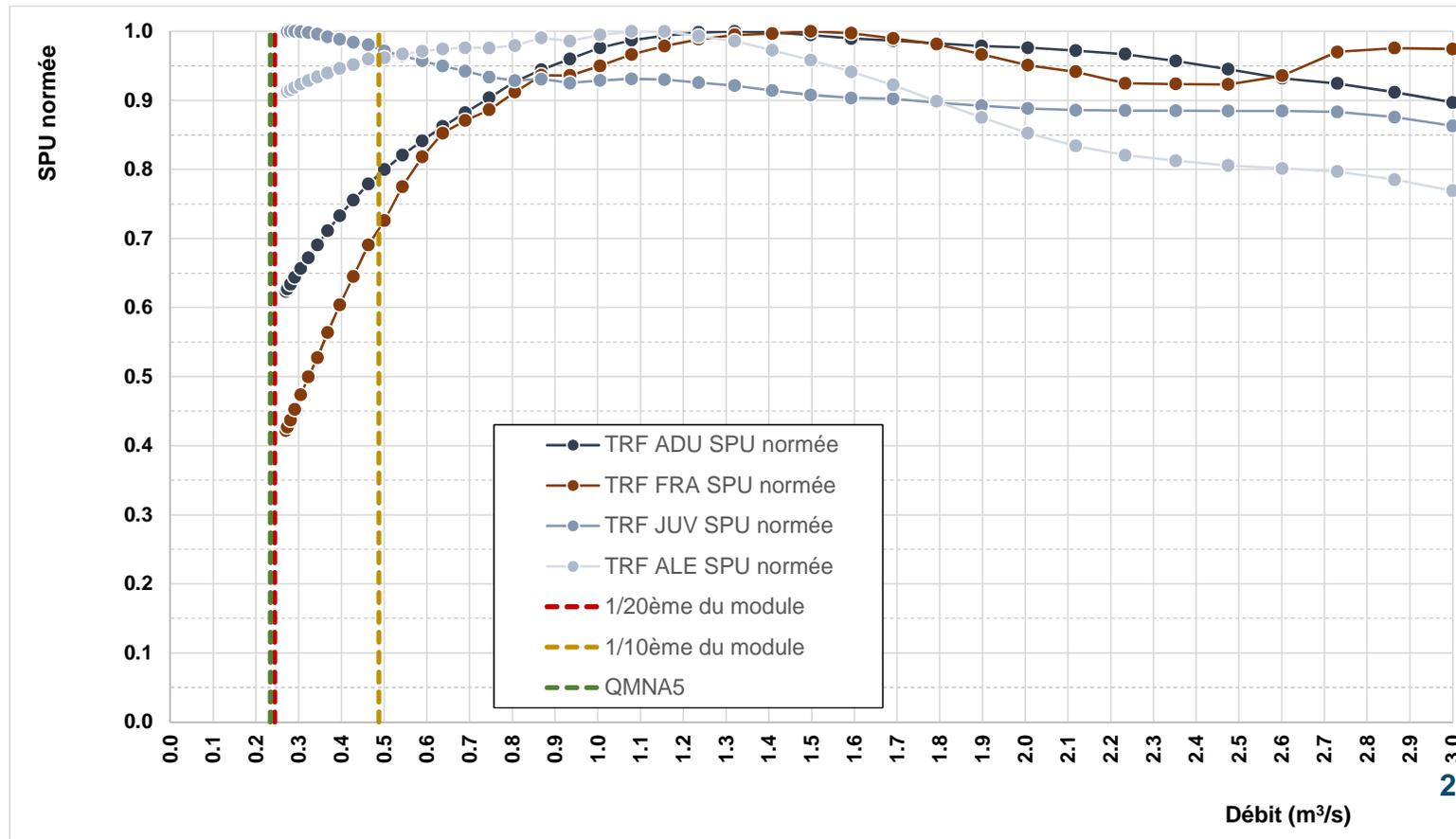
- Evolution assez lente et constante de la surface mouillée jusqu'à 0.8-0.9 m³/s



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vaur – Camboulas

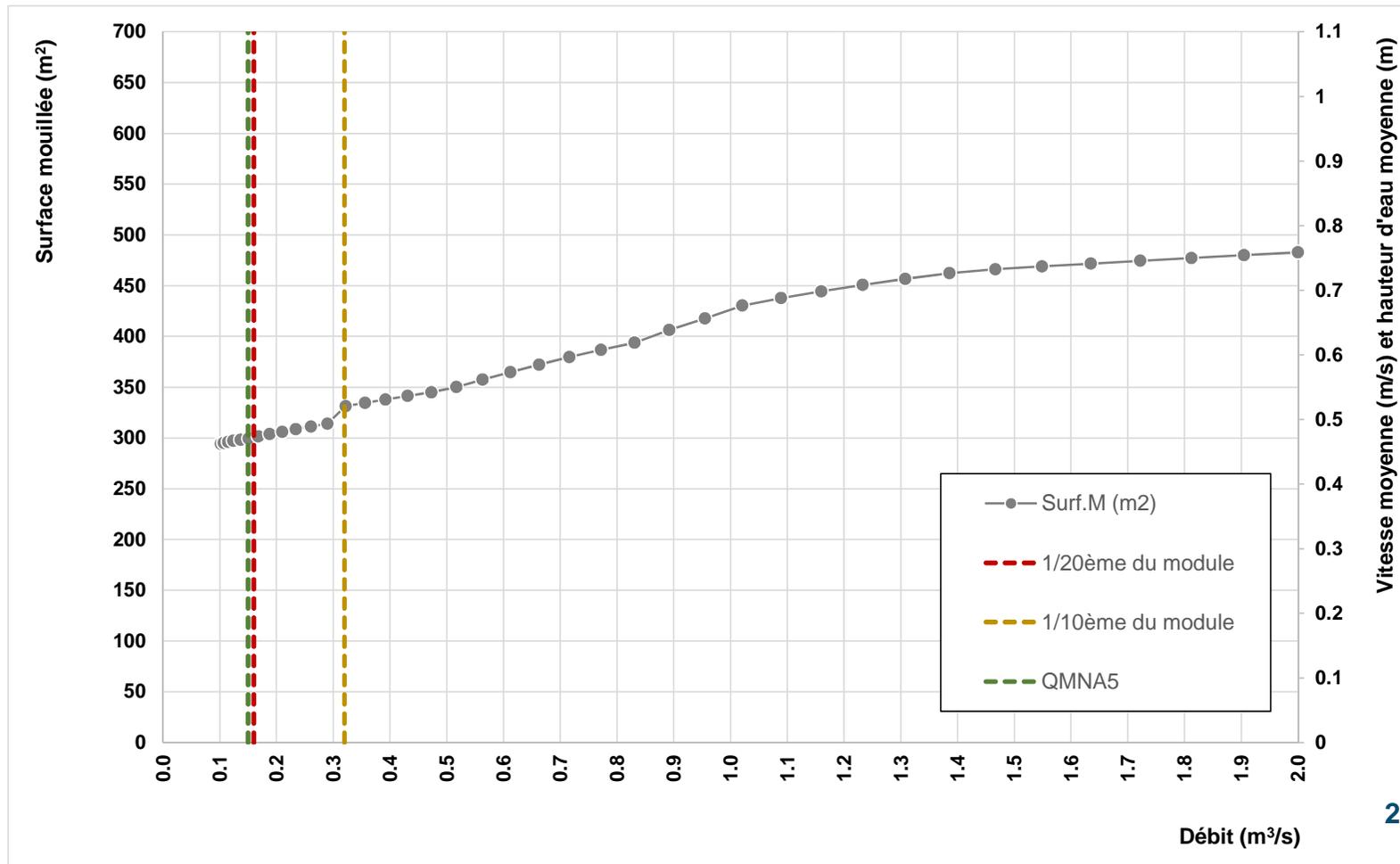
- Gains de SPU pour ADU et FRA importants jusqu'à 500-700 L/s, puis plus lents au-delà
- Mais valeurs de SPU FRA faibles : max à 37 m² pour 100 m de cours d'eau (≈ 4% de la surface mouillée)



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vioulou – Pareloup

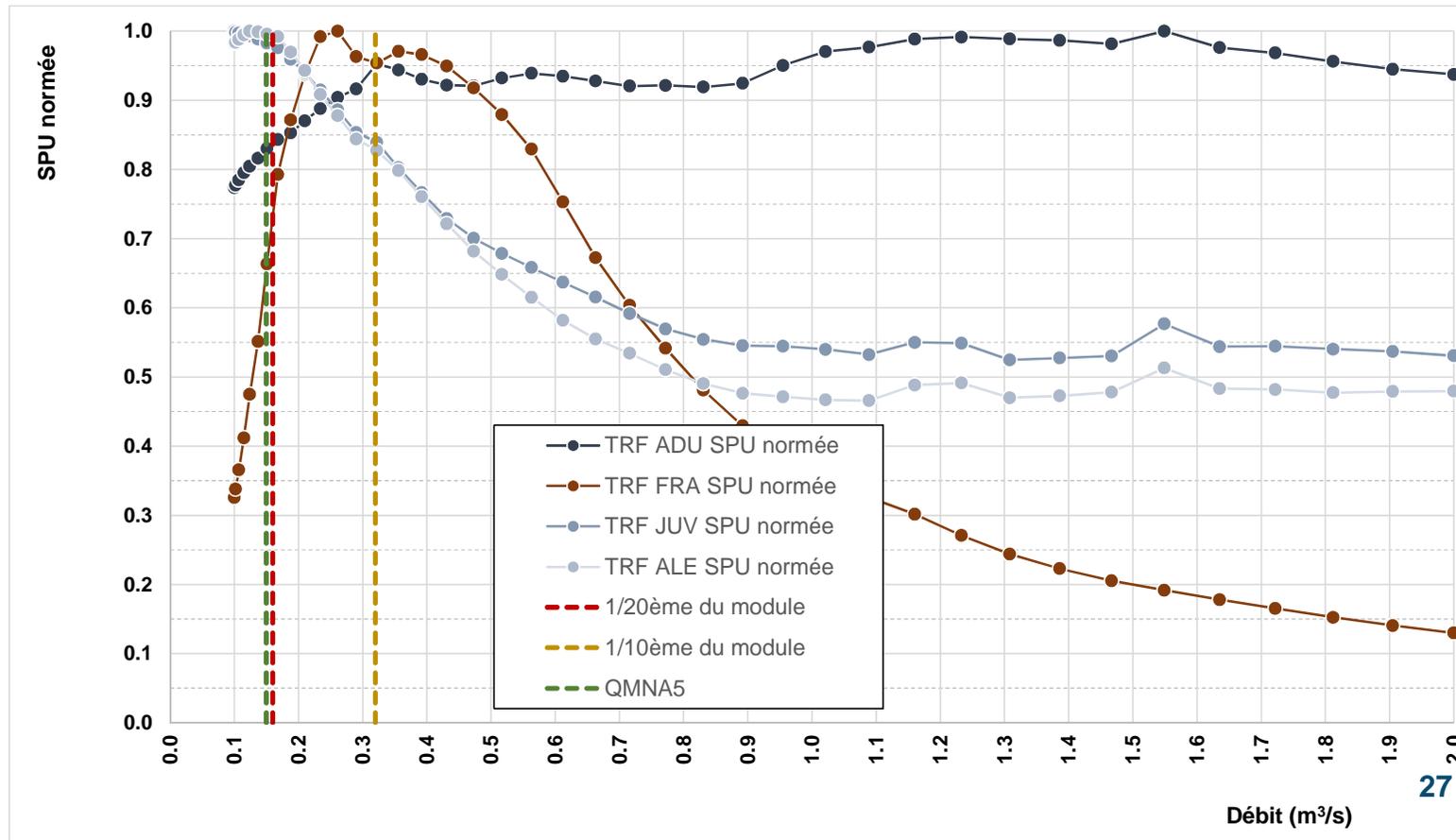
- Evolution assez lente et constante de la surface mouillée



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

► Evolution des surface mouillées et des habitats – Vioulou – Pareloup

- Augmentation constante de la SPU TRF-ADU jusqu'à $\approx 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$
- Augmentation importante de la SPU TRF-FRA jusqu'à $\approx 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$, mais valeurs faibles : max à 7.3 m^2 pour 100 m de cours d'eau ($\approx 1.5\%$ de la surface mouillée)



Analyse des paramètres hydromorphologiques et des habitats

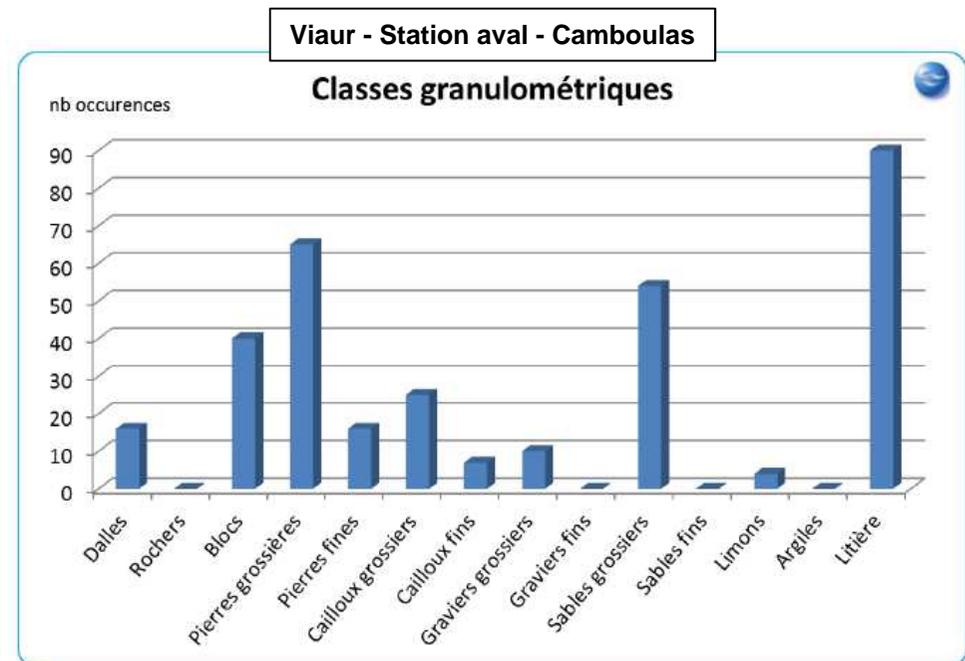
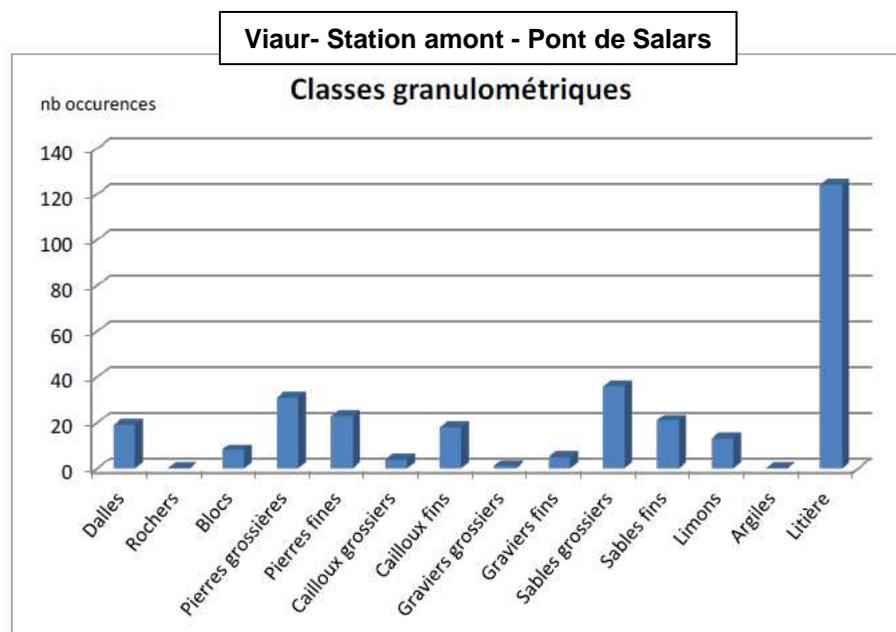
- **Stade fraie aurait dû être mieux investigué qu’au travers d’EVHA. Regret que cela n’ait pas été fait alors que les auteurs en ont bien conscience :**

Page 67

Le stade reproduction, même s’il est analysé, est souvent mal pris en considération par la méthode des microhabitats (Delacoste *et al.*, 1999) et nécessite une évaluation spécifique de l’ordre de l’avis d’expert, les analyses quantitatives étant toutefois mises à contribution pour réduire le biais potentiel.

→ Suspicion de déficit des granulométries favorables à la fraie (2 – 64 mm) après plus de 60 ans de présence des barrages, vues les faibles valeurs de SPU et leur faible occurrence dans les mesures d’EVHA ?

→ Nécessité d’apports de granulométrie ?



Propositions de valeurs de DMB

Viaur

► Etant donné :

- Des tronçons aval en situation de débits réservés quasiment toute l'année, avec une influence sur l'intégralité du linéaire des cours d'eau.
- La pénalisation de la population de TRF.
- Le régime hydrologique naturel pluvial, avec des étiage estivaux très marqués (QMNA5 \approx 5% du module ; bas débits atteignant 3-10% du module).
- Les résultats sur les surfaces mouillées et les SPU TRF pour l'adulte et la fraie, en particulier à la station aval de Camboulas.

► Proposition d'une modulation du débit réservé avec :

- **D'octobre à juin (9 mois)** : débit min à Camboulas de \approx 500 L/s (10.2% du module), soit environ **370 L/s** au barrage de Pont-de-Salars.
 - **De juillet à septembre (3 mois)** : débit min de l'ordre de grandeur du QMNA5, calée à la valeur-plancher de 5% du module, soit **185 L/s**.
- ➔ **Débit moyen annuel égal à 324 L/s, soit 8.75% du module.**

Propositions de valeurs de DMB

Vioulou

► Etant donné :

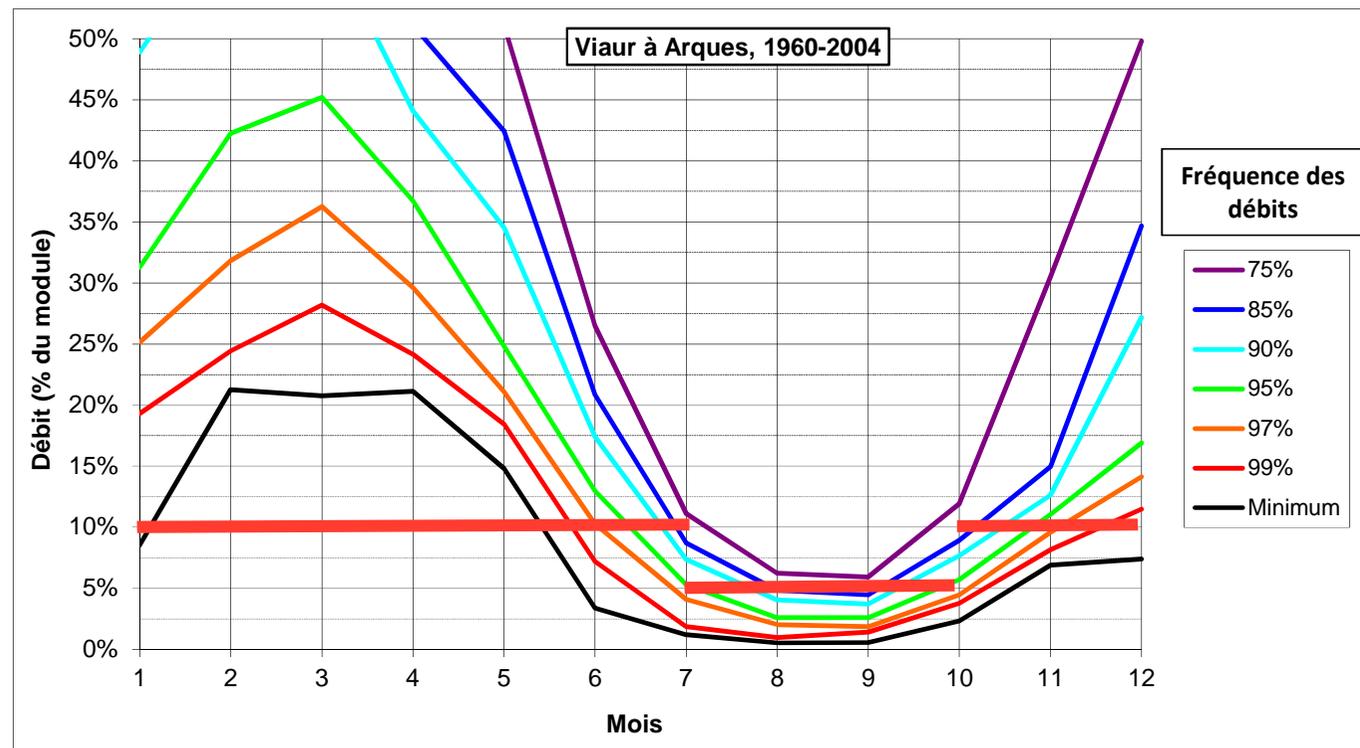
- Tronçons aval en situation de débits réservés quasiment toute l'année, avec une influence sur l'intégralité du linéaire des cours d'eau.
- Le régime hydrologique naturel pluvial, avec des étiage estivaux très marqués (QMNA5 \approx 5% du module ; bas débits atteignant 3-10% du module).
- Le peu d'intérêt des résultats de la station du fait de son positionnement à l'aval immédiat du barrage.
- Les contextes hydrologiques et morphologiques très proches, si ce n'est identique, avec le Viaur.
- Par cohérence avec les besoins du Viaur à l'aval de la confluence avec le Vioulou.

► Proposition de dupliquer celle faite pour le Viaur, avec une modulation du débit réservé (hors débit pour l'AEP) avec :

- **D'octobre à juin (9 mois) :** 10% du module, soit environ **320 L/s** au barrage de Pareloup.
 - **De juillet à septembre (3 mois) :** débit min de l'ordre de grandeur du QMNA5, calée à la valeur-plancher de 5% du module, soit **160 L/s**.
- ➔ **Débit moyen annuel égal à 280 L/s, soit 8.75% du module.**

Propositions de valeurs de DMB

- ▶ Propositions faites dans le cadre de la morphologie existante, largement influencée par les barrages (largeur réduite) → Approche minimaliste.
- ▶ Valeurs proposées sont bien des valeurs minimales pour le fonctionnement biologique des cours d'eau, car de l'ordre de grandeur, voire déjà en-deçà des valeurs de bas débit naturel → correspondent déjà à une situation de compromis avec le prélèvement d'eau.
- ▶ Adopter des valeurs inférieures serait déroger à la notion de DMB.





pôle écohydraulique

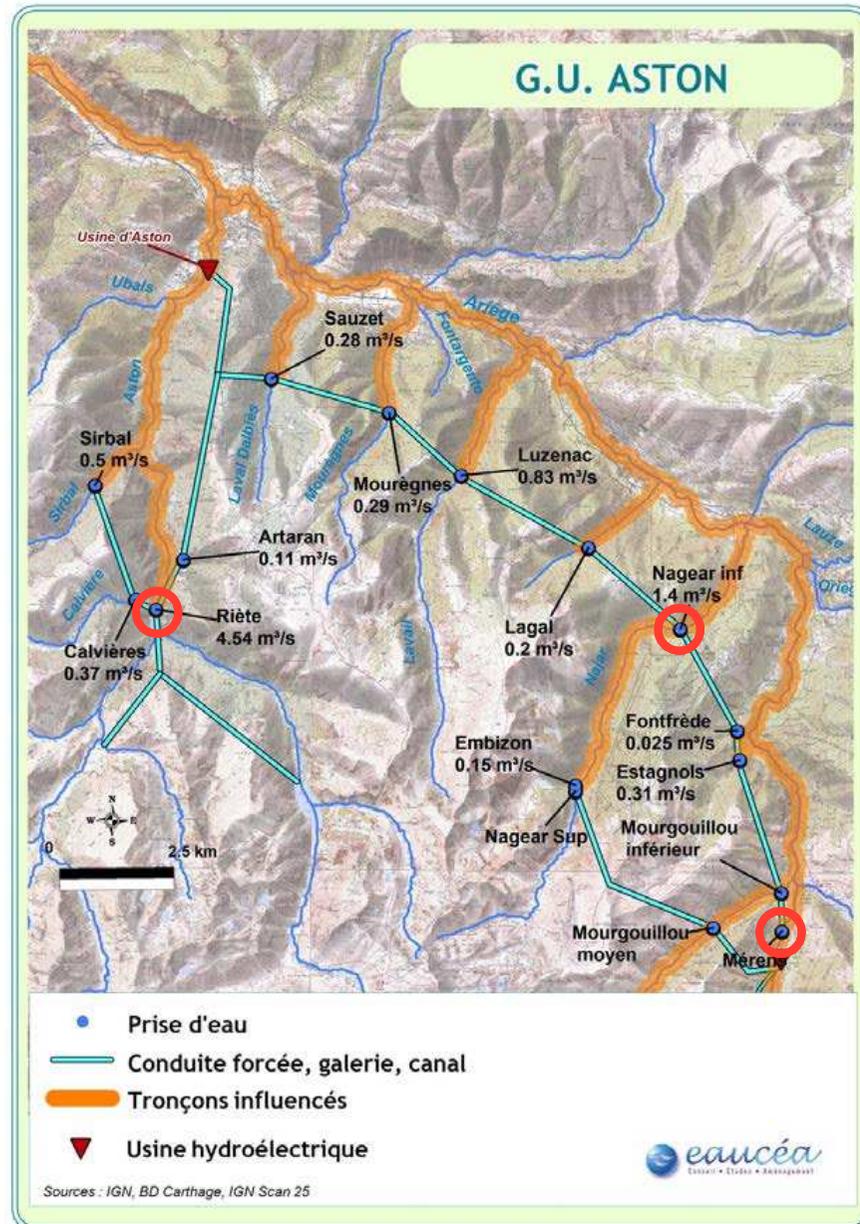
Avis sur les études DMB en aval des prises d'eau EDF du GU Aston

*Prise d'eau de Mérens sur l'Ariège, prise d'eau du Najear inférieur sur le
Najear, prise d'eau de Riète sur l'Aston*

*Expertise réalisée par S. Richard
sylvain.richard@onema.fr*

Contexte et enjeux

Caractéristiques des prises d'eau concernées



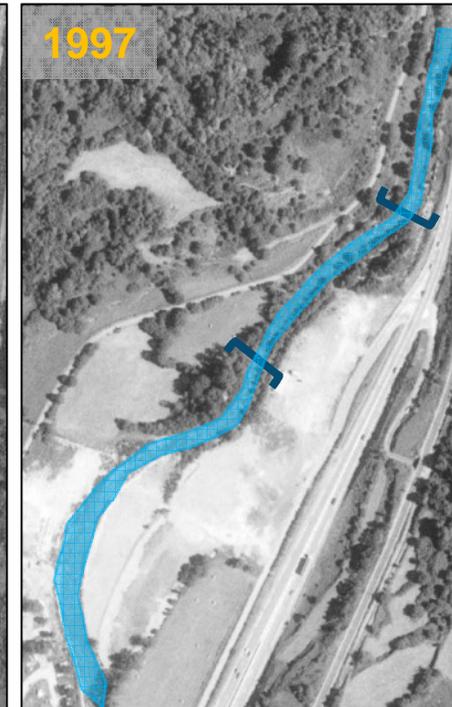
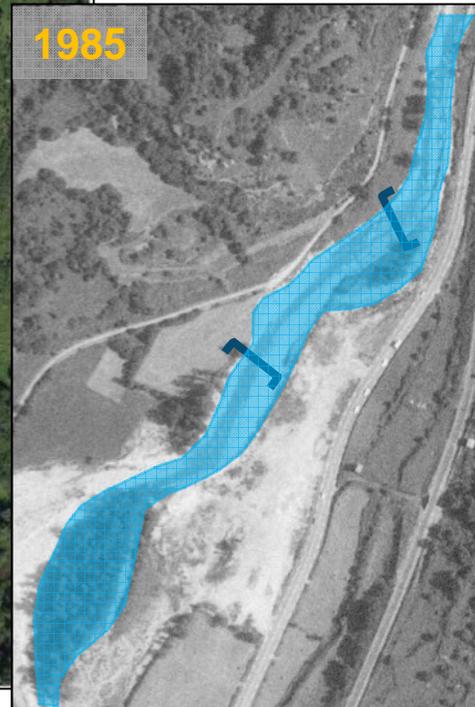
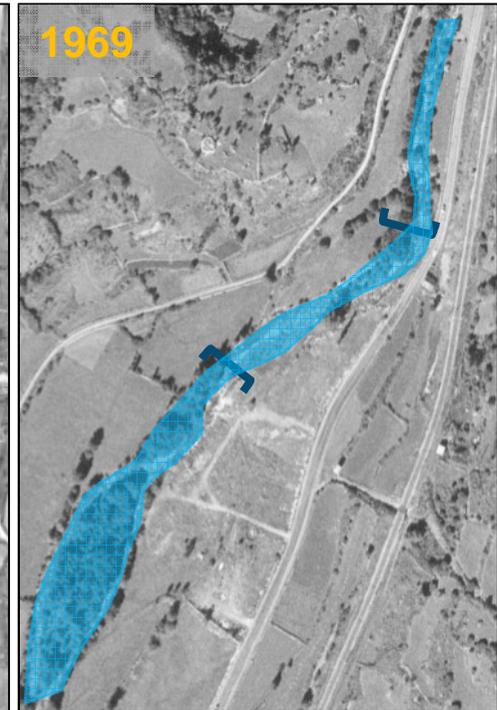
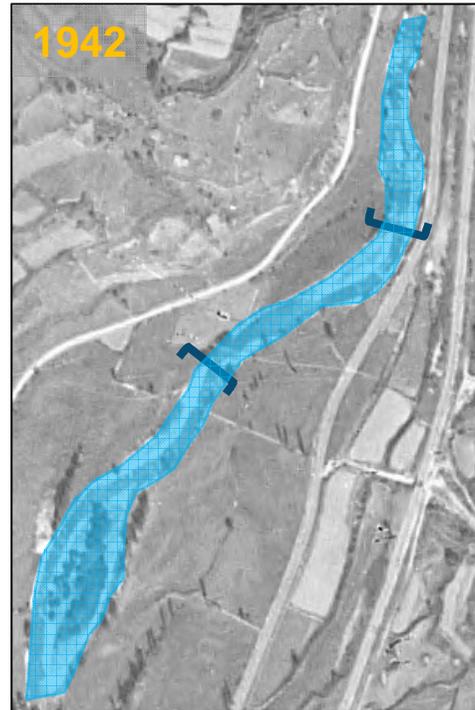
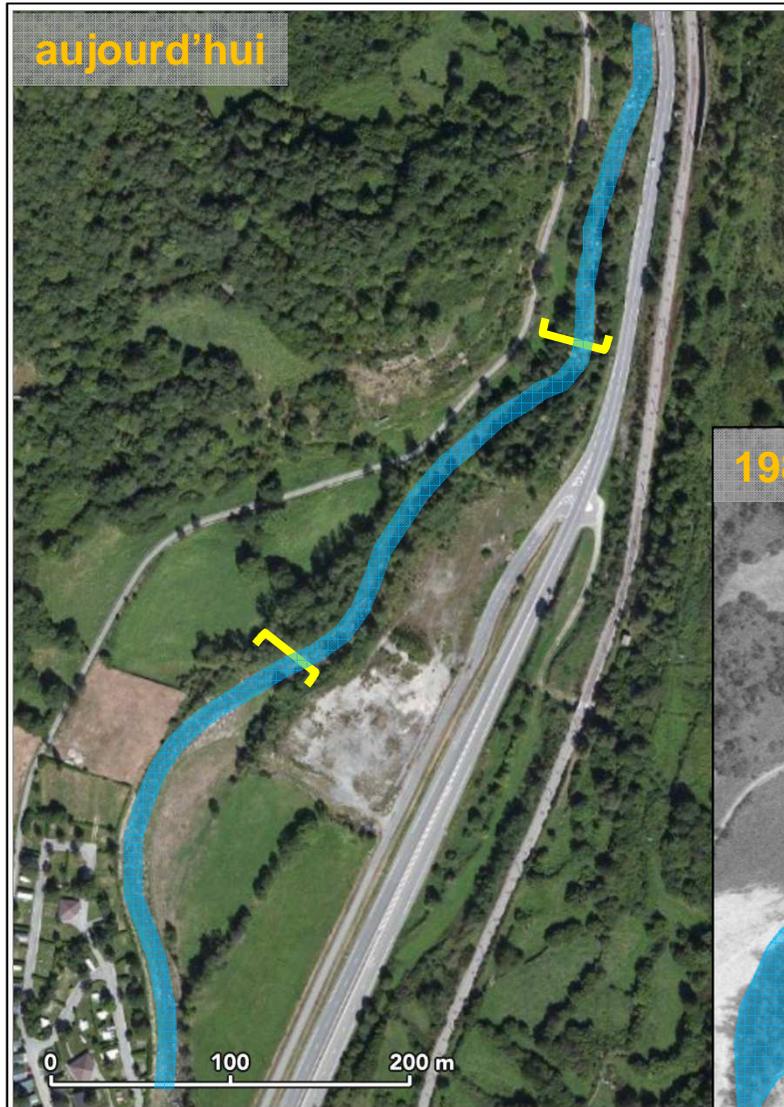
- Prises d'eau de Mérens (Ariège)
 - Mise en service : 1982
 - Altitude : 1095 m
 - Module : 3.85 m³/s
 - **Q_{équipement} : 12 m³/s (3x Q_m)**
 - TCC : 26.8 km
 - Q_{rés} avant 2014 : 96 L/s – 200 L/s
 - Q_{rés} plancher actuel : 193 L/s
- PE du Nagear inférieur (Nagear)
 - Mise en service : 1986
 - Altitude : 1082 m
 - Module : 1.44 m³/s
 - **Q_{équipement} : 6 m³/s (4x Q_m)**
 - TCC : 19.2 km
 - Q_{rés} avant 2014 : 30 L/s
 - Q_{rés} plancher actuel : 72 L/s
- PE de Riète (Aston)
 - Mise en service : 1956 (et non 1990)
 - Altiude : 1085 m
 - Module : 4.54 m³/s
 - **Q_{équipement} : 10 m³/s (2.2x Q_m)**
 - TCC : 8.8 km
 - Q_{rés} avant 2014 : 114 L/s
 - Q_{rés} plancher actuel : 227 L/s

- ➔ Forte artificialisation des écoulements.
- ➔ Très peu de déversements par surverse dans les TCC.
- ➔ Apports latéraux variables en fonction des PE.
- ➔ Débits réservés très structurants.

Contexte et enjeux

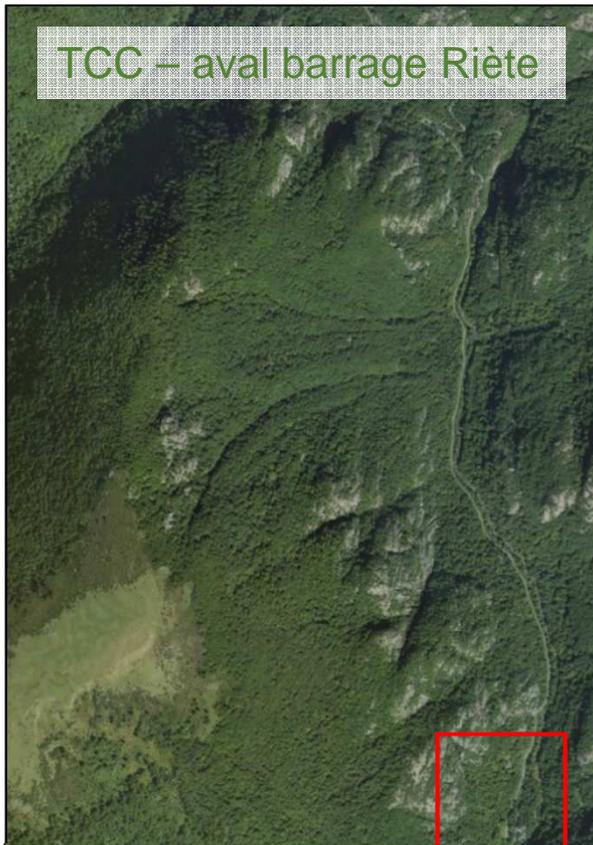
Evolutions morphologiques

station EVHA – aval prise d'eau de Mérens



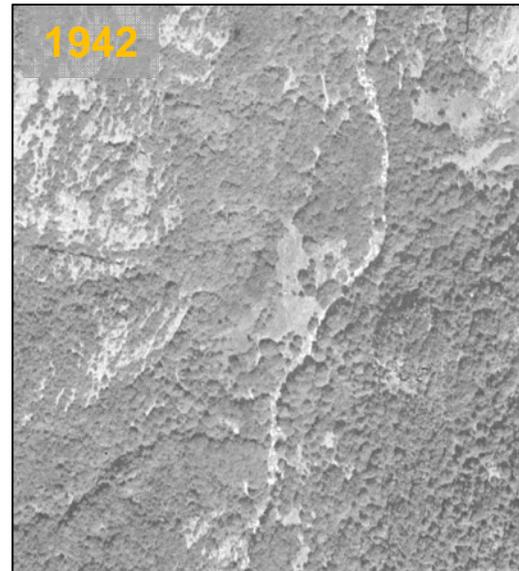
Contexte et enjeux

Evolutions morphologiques



TCC – aval barrage Riète

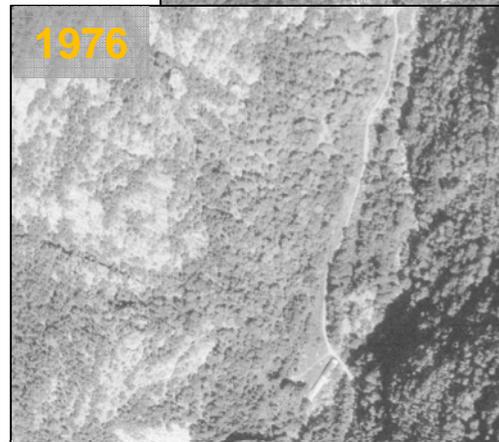
➔ dans les TCC en aval des prises d'eau, "fermeture" progressive du lit des cours d'eau, en raison notamment du fort équipement des prises d'eau, qui artificialise les écoulements (réduction du nombre d'évènements hydrologiques).



1942



1953



1976



2003



Contexte et enjeux

Enjeux biologiques et contexte physique

➔ Chapitre consacré aux enjeux écologiques

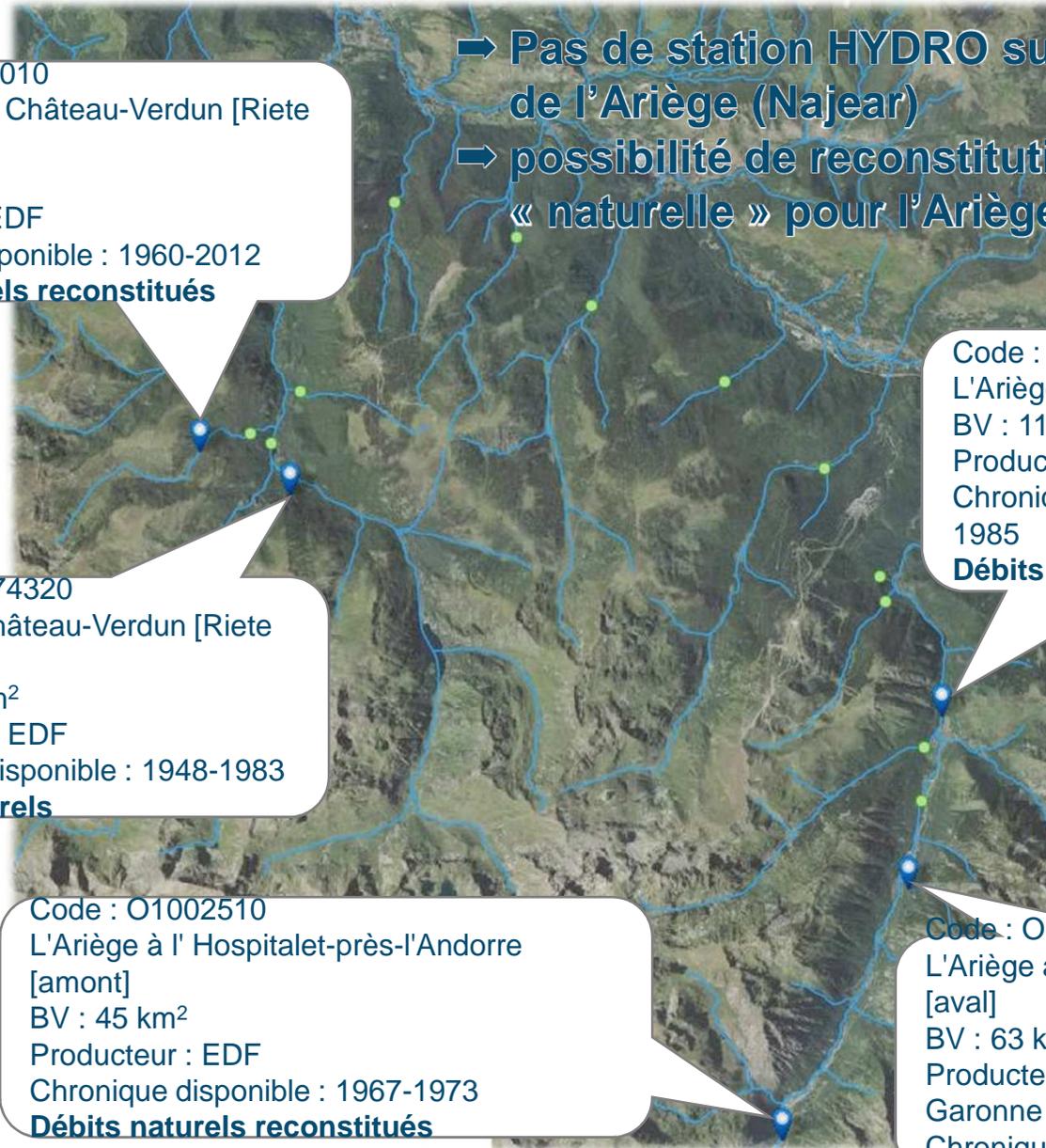
- Présente les zonages administratifs (APB, ZNIEFF, N2000, PNR).
- Présente l'état des lieux DCE.
- Pas de bilan clair sur les données piscicoles disponibles (nécessité de réaliser des échantillonnages complémentaires sur les petits cours d'eau ?).
- Aucune analyse fine des peuplements piscicoles (abondances, classes de taille) afin d'apprécier objectivement les enjeux.

➔ Chapitre consacré au contexte physique

- Parties sur HER et SYRAH sans grand intérêt compte tenu des échelles d'analyse.
- Idem pour occupation des sols (Corine Land Cover) et voies de communication.
- Sectorisation détaillée :
 - Non prise en compte du tronçon T6 pour l'Ariège (PE Mérens).
 - Infos descriptive intéressante mais pas de diagnostic/analyse de la morphologie/habitats au regard des pressions physiques.

Analyse hydrologique

Données disponibles



Code : O1076010
Le Quioulès à Château-Verdun [Riete 2]
BV : 52.8 km²
Producteur : EDF
Chronique disponible : 1960-2012
Débits naturels reconstitués

Code : O1074320
L'Aston à Château-Verdun [Riete 1]
BV : 52.8 km²
Producteur : EDF
Chronique disponible : 1948-1983
Débits naturels

Code : O1002510
L'Ariège à l' Hospitalet-près-l'Andorre [amont]
BV : 45 km²
Producteur : EDF
Chronique disponible : 1967-1973
Débits naturels reconstitués

Code : O1012510
L'Ariège à Mérens-les-Vals
BV : 112 km²
Producteur : EDF
Chronique disponible : 1969-1985
Débits influencés

Code : O1012520
L'Ariège à l' Hospitalet-près-l'Andorre [aval]
BV : 63 km²
Producteur : DIREN MP/AE Adour-Garonne
Chronique disponible : 1920-1960
Débits non influencés

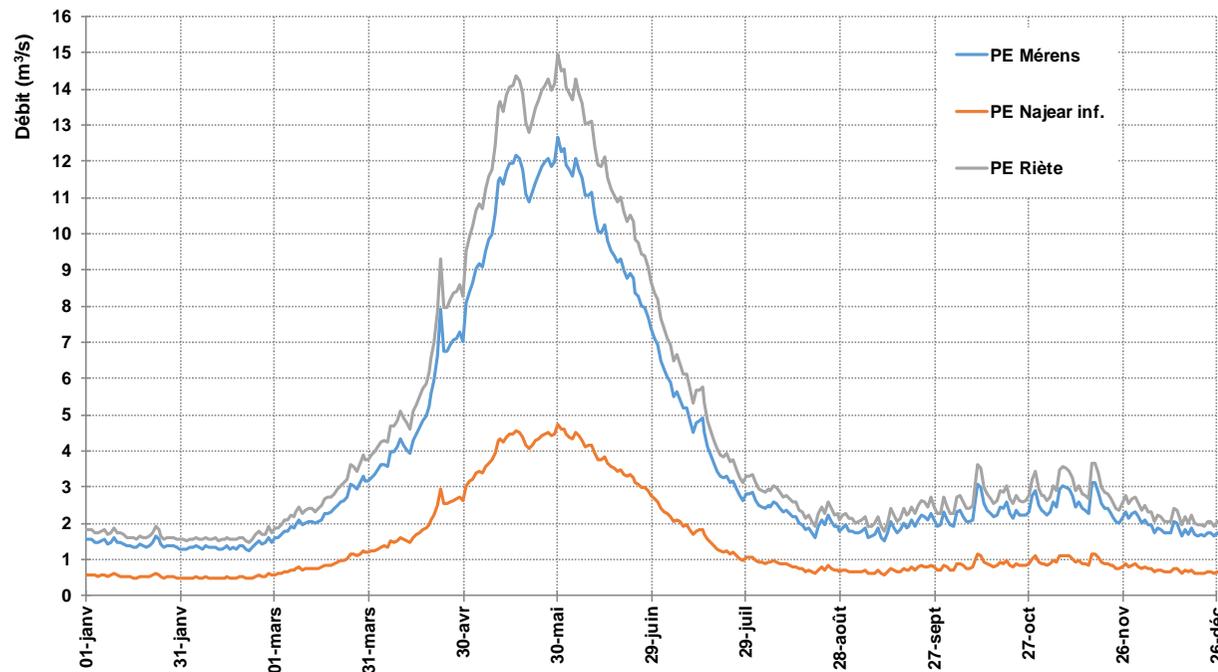
→ Pas de station HYDRO sur les petits affluents de l'Ariège (Najear)
→ possibilité de reconstitution de l'hydrologie « naturelle » pour l'Ariège et l'Aston

Analyse hydrologique

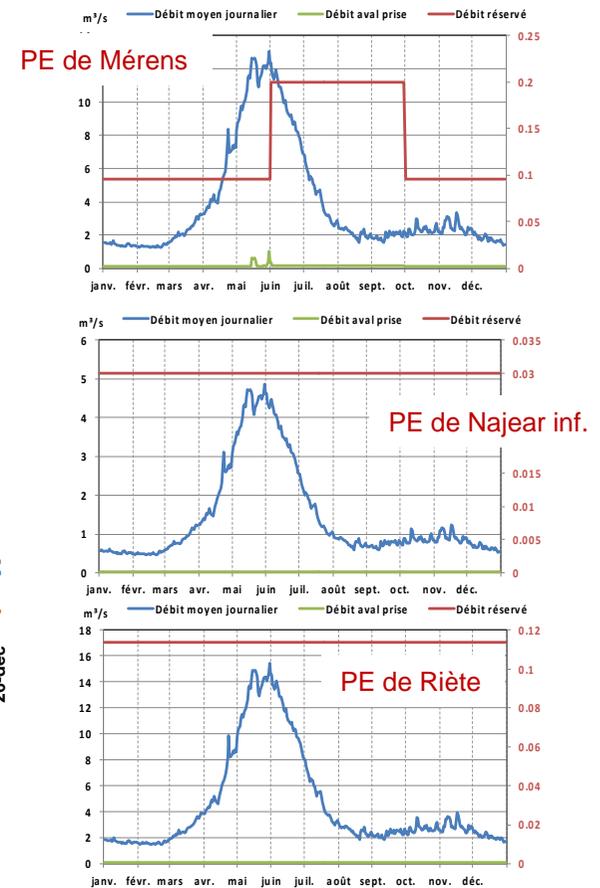
Reconstitution des valeurs caractéristiques d'étiage

➔ Démarche des BE :

- Déterminer une hydrologie moyenne à partir de 5 stations de « référence » (= chronique au pas de temps journalier en proportion du module)
- Reconstituer une chronique de débit moyen journalier au niveau de chaque prise d'eau à partir de leur module



➔ Concrètement ces reconstitution apportent peu d'éléments utiles pour les réflexions sur le choix d'un DMB...



Analyse hydrologique

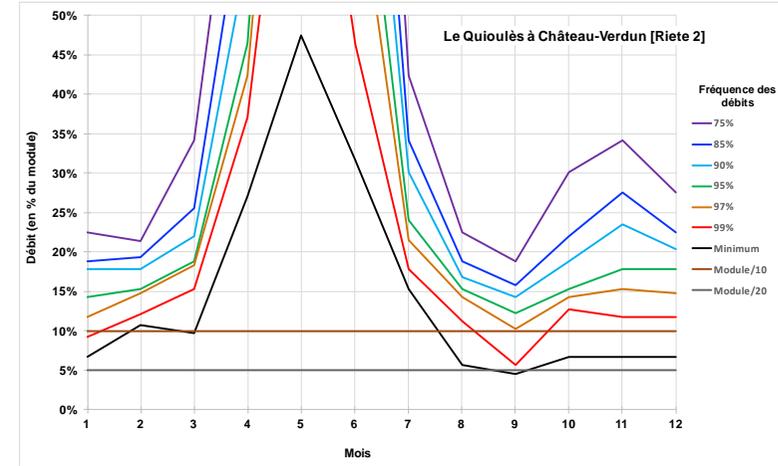
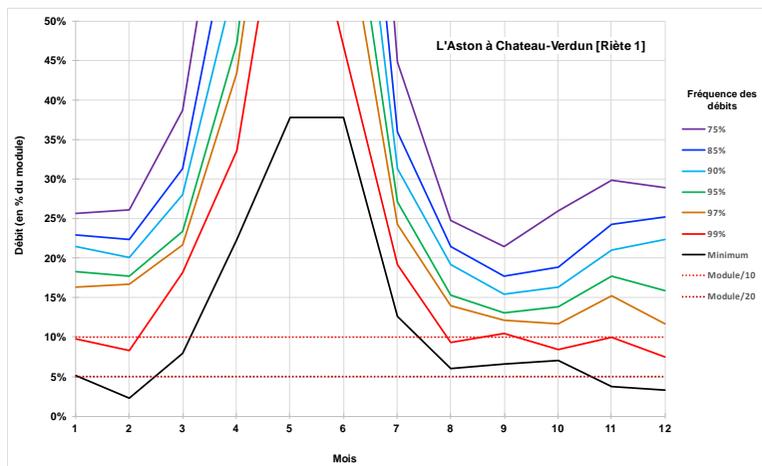
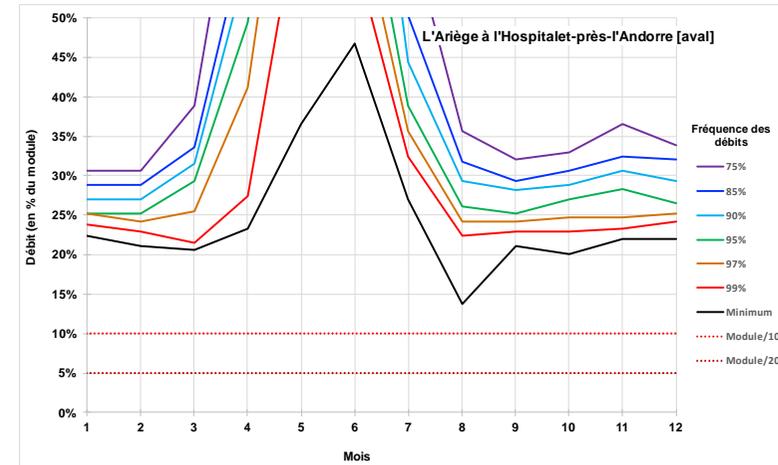
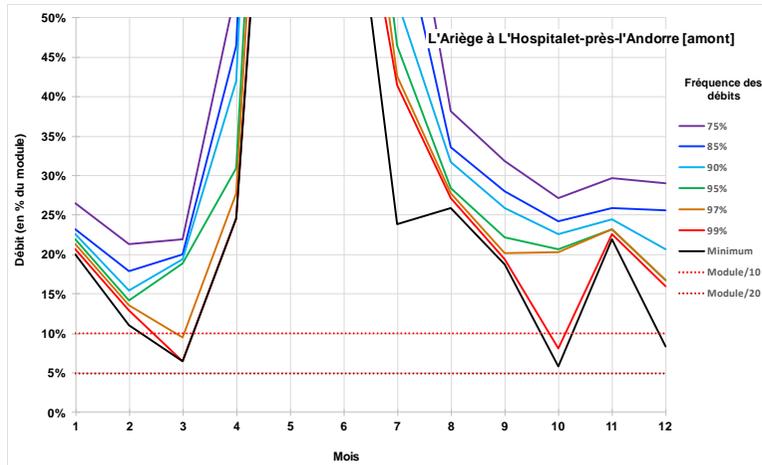
Données disponibles

Données	Station	Code	Chronique	Bassin versant	Module		QMNA2			QMNA5		
				km ²	m ³ /s	L/s/km ²	m ³ /s	L/s/km ²	% Module	m ³ /s	L/s/km ²	% Module
Banque HYDRO	L'Ariège à Mérens-les-Vals	O1012510	1969-1985	112	3,830	34	1,700	15	44%	1,300	12	34%
	L'Ariège à l' Hospitalet-près-l'Andorre [amont]	O1002510	1967-1973	45	1,600	36	-	-	-	-	-	-
	L'Ariège à l' Hospitalet-près-l'Andorre [aval]	O1012520	1920-1960	63	2,160	34	0,720	11	33%	0,600	10	28%
	L'Aston à Château-Verdun [Riete 1]	O1074320	1948-1983	52,8	2,140	41	0,530	10	25%	0,400	8	19%
	Le Quioulès à Château-Verdun [Riete 2]	O1076010	1960-2012	52,8	1,910	36	0,320	6	17%	0,100	2	5%
Rapport EAUCEA/ECCEL	Prise d'eau Mérens	-	-	110	3,850	35	-	-	-	-	-	-
	Prise d'eau du Najear inférieur	-	-	33,6	1,440	43	-	-	-	-	-	-
	Prise d'eau de Riète	-	-	105,7	4,540	43	-	-	-	-	-	-
	Station EVHA aval PE Mérens	-	-	112,8	3,949	35	-	-	-	0,646	6	16%
	Station EVHA aval PE Najear inf.	-	-	34,7	1,488	43	-	-	-	0,305	9	20%
	Station EVHA aval prise d'eau Riète	-	-	119,4	5,128	43	-	-	-	0,910	8	18%
	Station EVHA aval TCC Riète	-	-	160,2	6,888	43	-	-	-	1,234	8	18%

Analyse hydrologique

Reconstitution des valeurs moyennes et caractéristiques d'étiage

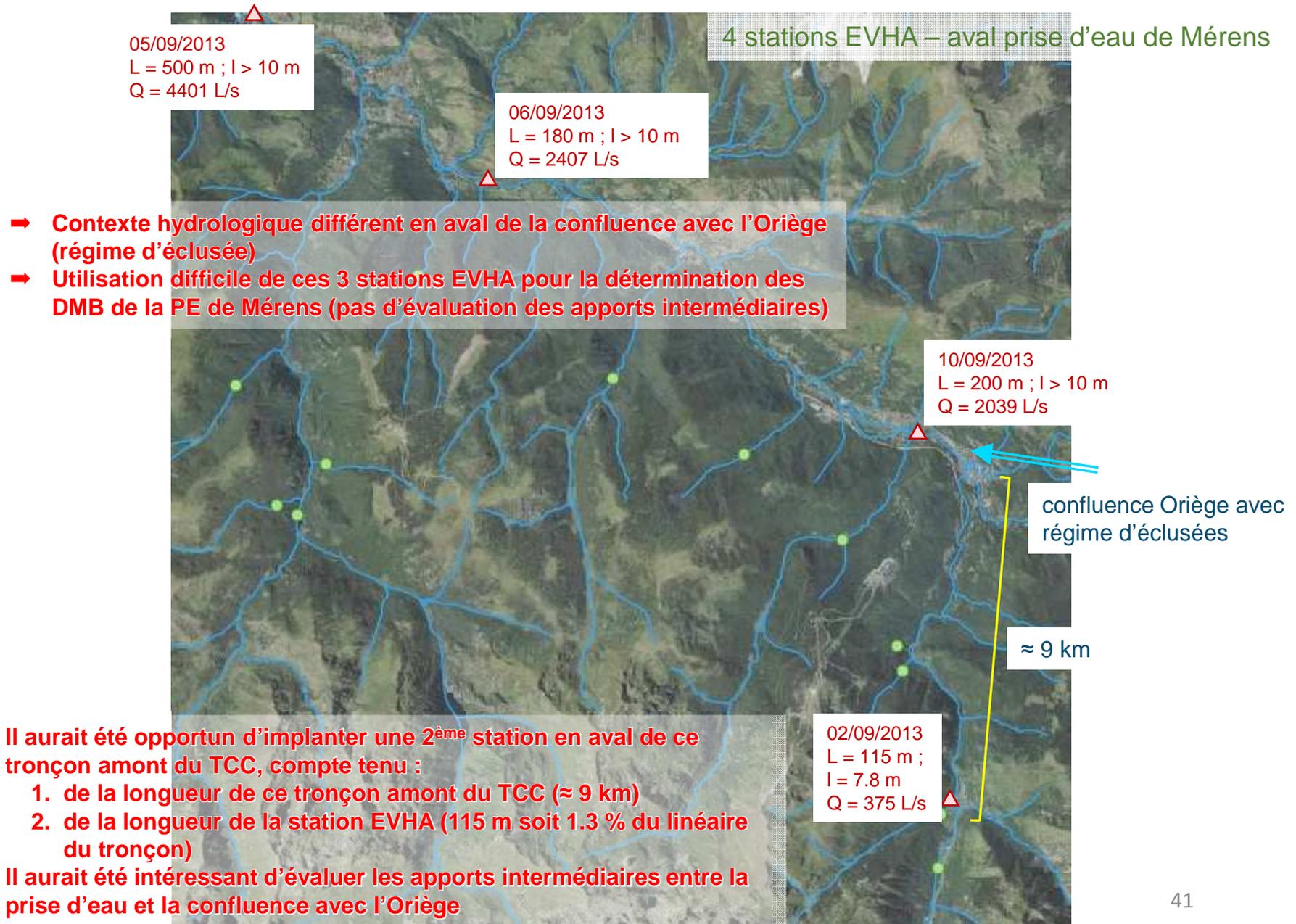
➔ Examen de l'hydrologie sur les stations HYDRO de référence



➔ Les valeurs planchers réglementaires apparaissent très inférieures aux étiages naturels (régime nivo-pluvial)

Analyse des résultats des mesures EVHA

Positionnement et représentativité des stations



Analyse des résultats des mesures EVHA

Positionnement et représentativité des stations

2 stations EVHA – aval prise d'eau Riète

27/08/2013
L = 130 m ; l = 10 m
Q = 500 L/s
Apports ≈ 300 L/s

26/08/2013
L = 60 m ; l = 6 m
Q = 215 L/s

1 station EVHA – aval prise d'eau Najear inf.

17/09/2013
L = 50 m ; l = 3.6 m
Q = 93 L/s

- Représentativité de la station ≈ 0.5% du linéaire du TCC (≈3 km)
- Questionnement sur la pertinence d'une station supplémentaire en aval du TCC ? (a priori peu d'apports mais non évalués)

Analyse des résultats des mesures EVHA

Positionnement et représentativité des stations

➔ Représentativité des stations EVHA

- A priori stations représentatives du point de vue de la succession des faciès d'écoulement, mais aucune donnée pour le confirmer (proportion des différents faciès sur les stations EVHA par rapport à la proportion des différents faciès sur les tronçons)

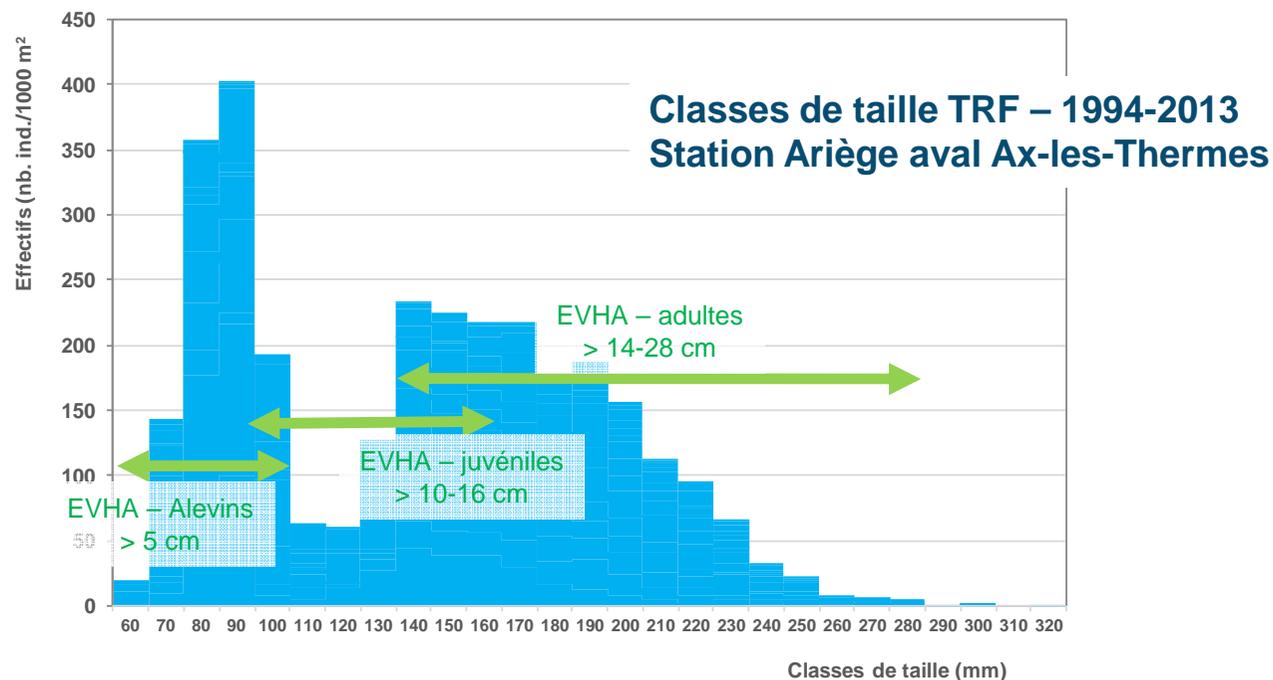
Conditions d'application de la méthode EVHA et calage hydraulique des stations

- ➔ Débits lors des mesures proches des gammes de discussions (4 à 9% du module), sauf pour les 3 stations aval Ariège (15 à 20% du module)
- ➔ Pentes des stations EVHA Najear inférieur (45‰) et Aston amont (50‰) en limite d'application du protocole
- ➔ Calages hydrauliques satisfaisants sauf pour Aston amont en raison de la très forte granulométrie (D84) → modélisation impossible pour les faibles débits

Analyse des résultats des mesures EVHA

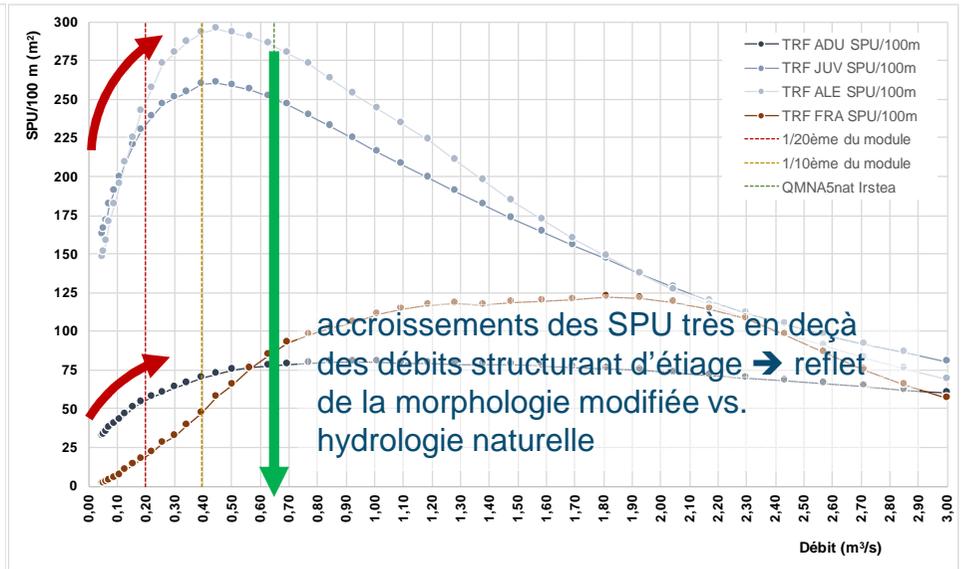
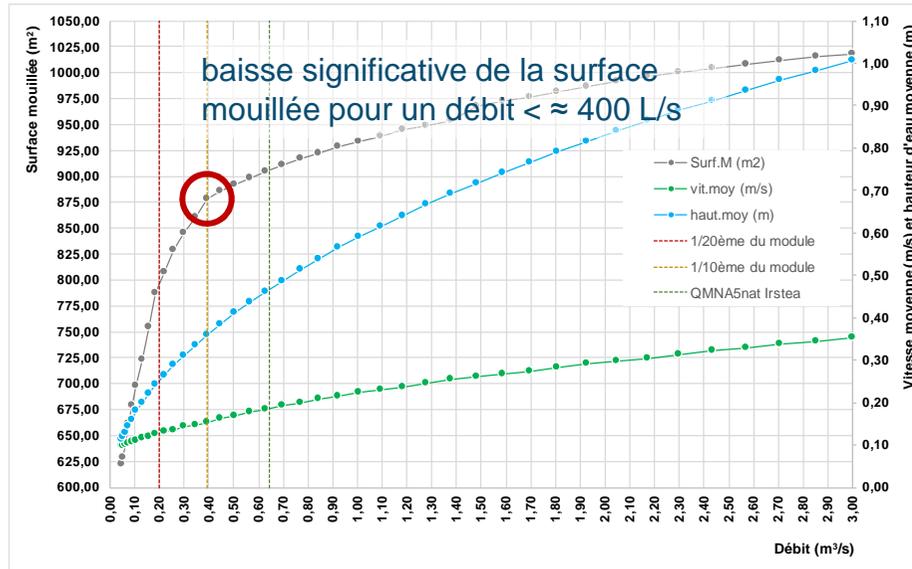
Choix des modèles biologiques

- ➔ Analyses centrées sur la truite fario → cohérent avec le peuplement en place.
 - Utilisation des modèles biologiques TRUITE de EVHA : privilégier le stade adulte pour les interprétations.
 - Utilisation d'une courbe « grosses truite » (45-65 cm - Hayes et Jowett 1994) pour les stations Ariège aval – assez peu d'intérêt ici.
 - Prise en compte des modèles CHA, GOU, LOF et VAI pour les stations Ariège aval.
 - Mieux prendre en compte le stade FRAIE, stade important du cycle vital pouvant se dégrader avec la réduction des débits.

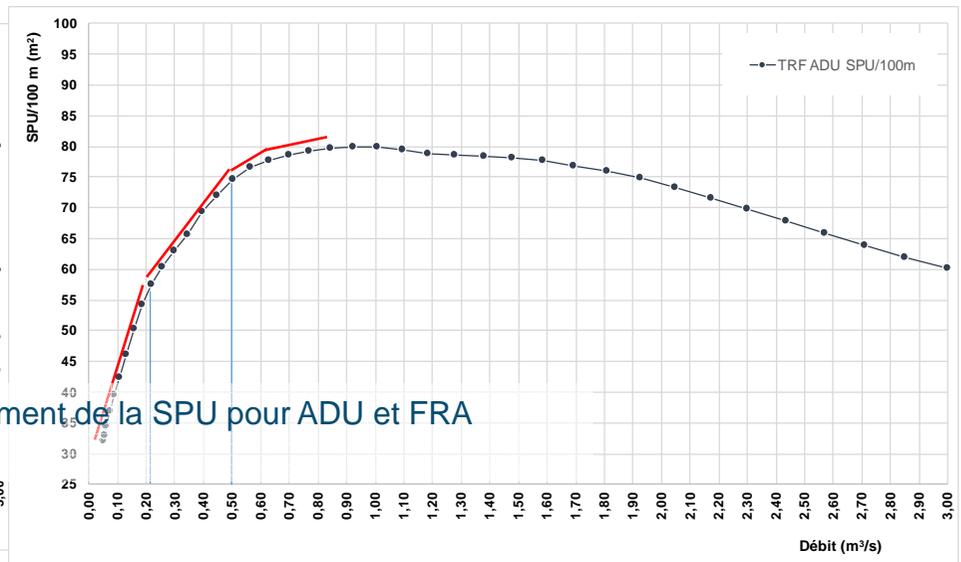
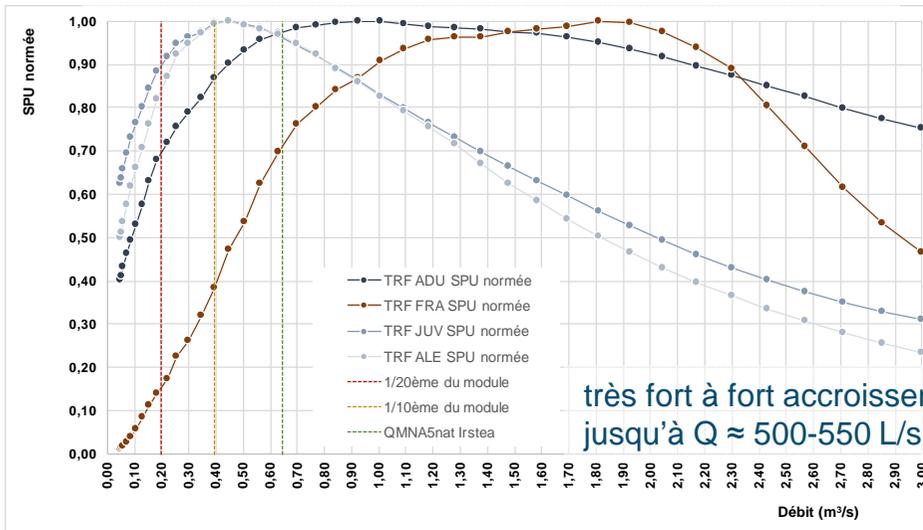


Analyse des résultats des mesures EVHA

Evolution des surfaces mouillées et des Surface Pondérées Utiles

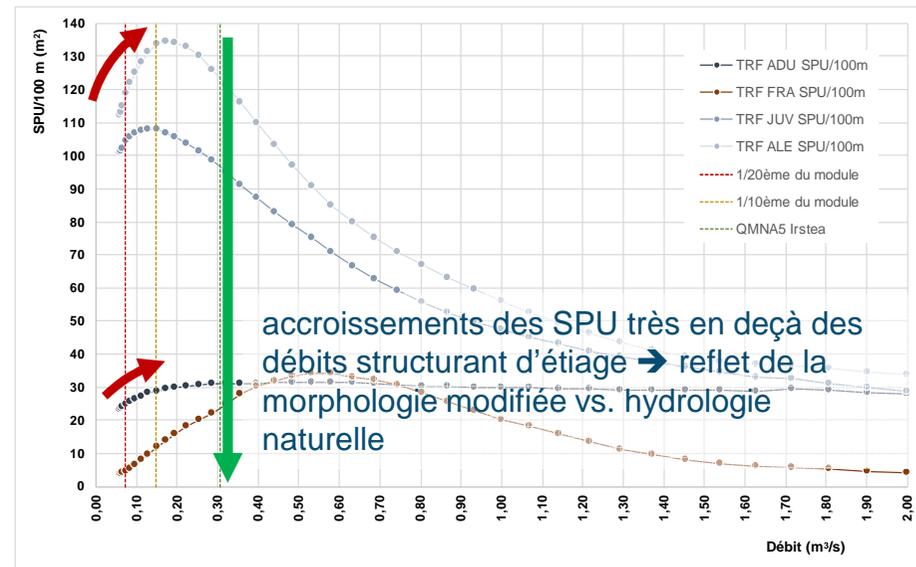
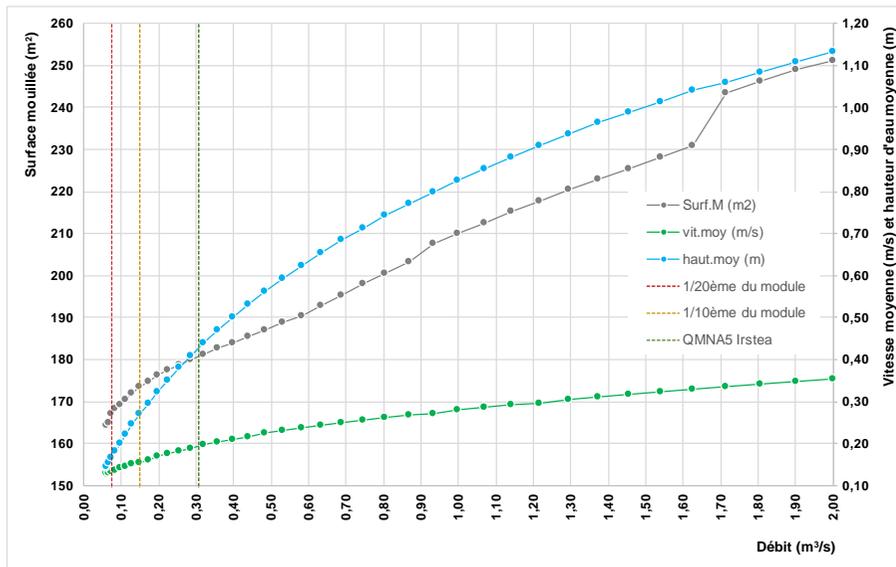


station EVHA – aval prise d'eau de Mérens

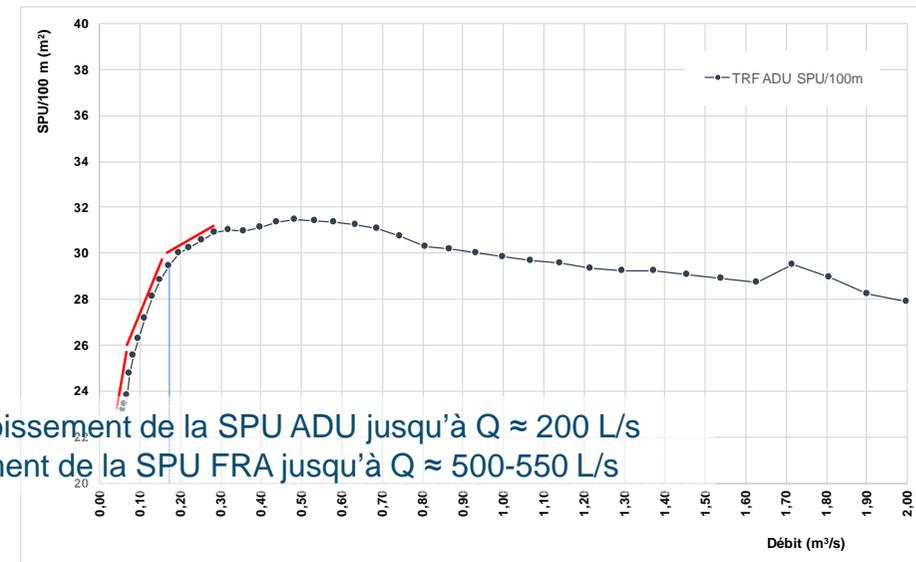
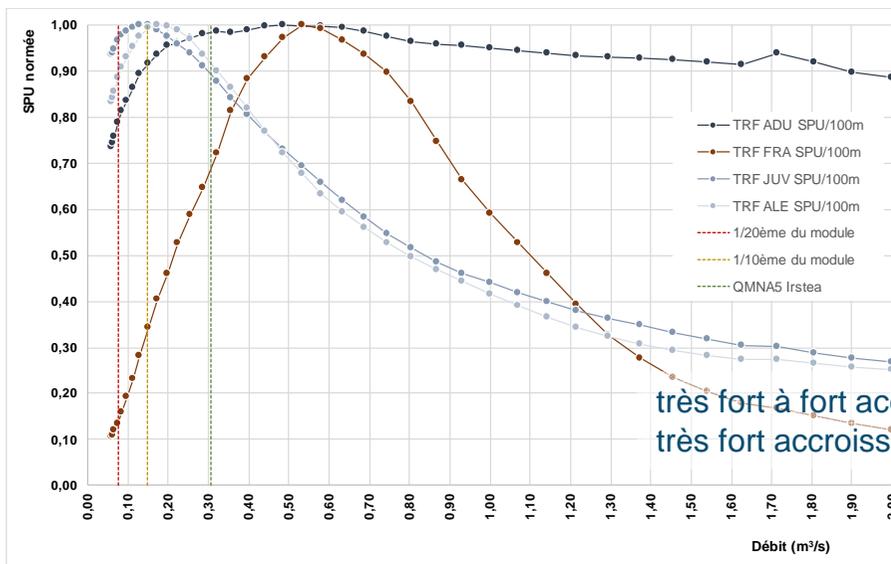


Analyse des résultats des mesures EVHA

Evolution des surfaces mouillées et des Surface Pondérées Utiles

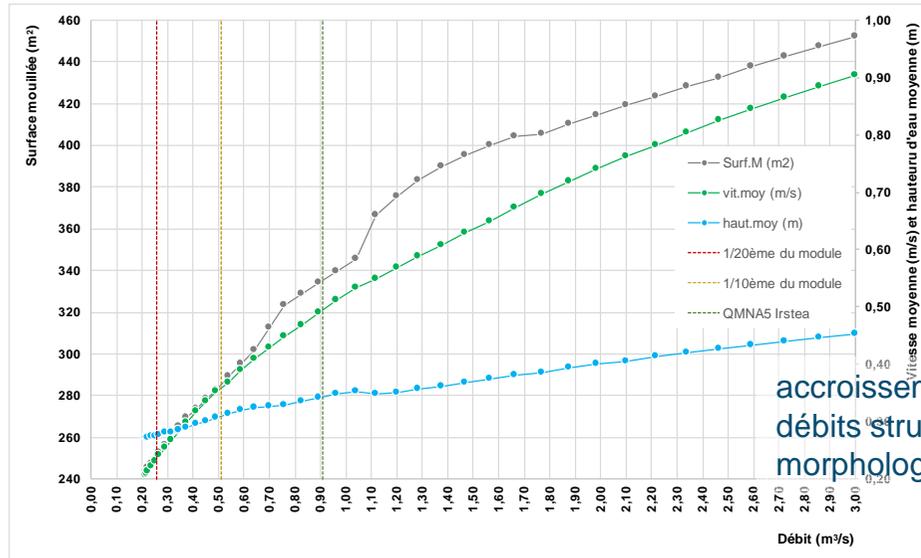


station EVHA – aval prise d'eau du Najear inférieur

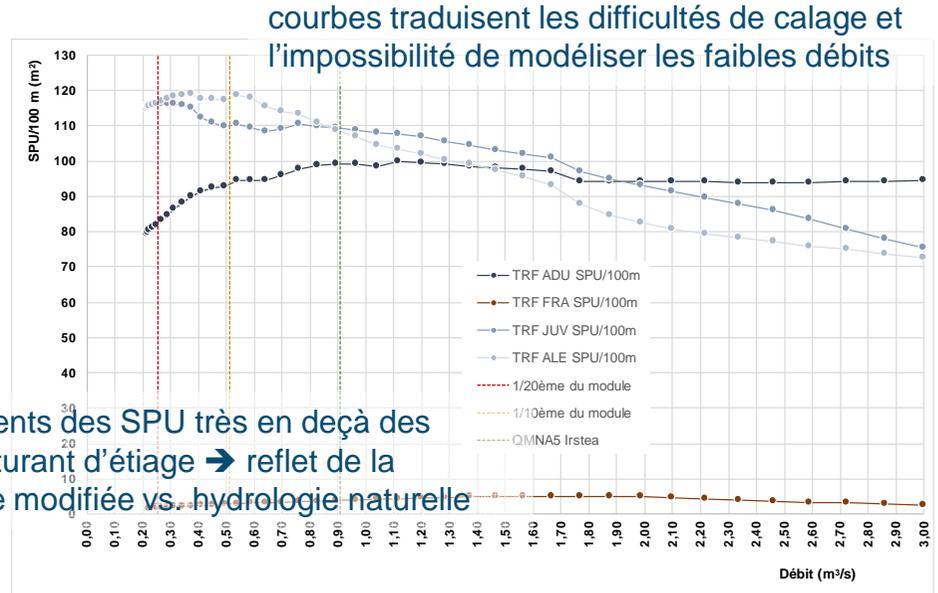


Analyse des résultats des mesures EVHA

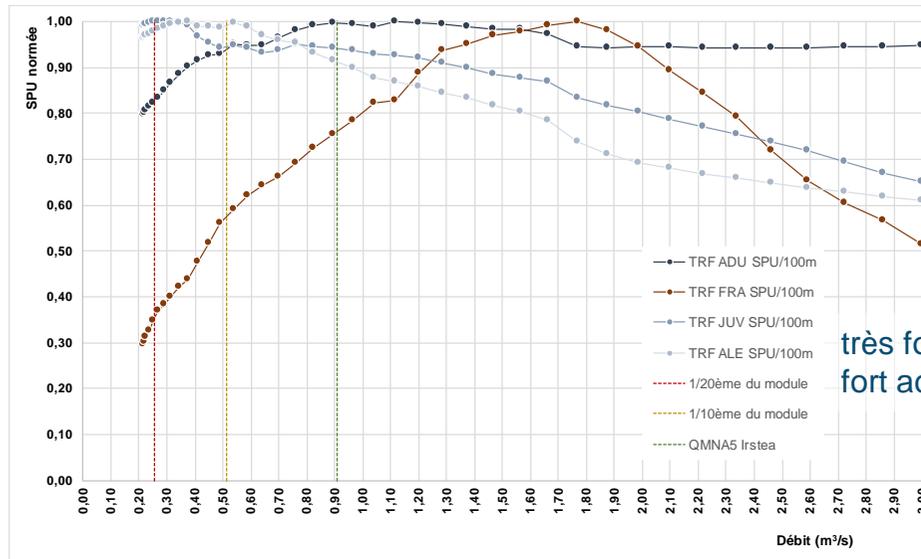
Evolution des surfaces mouillées et des Surface Pondérées Utiles



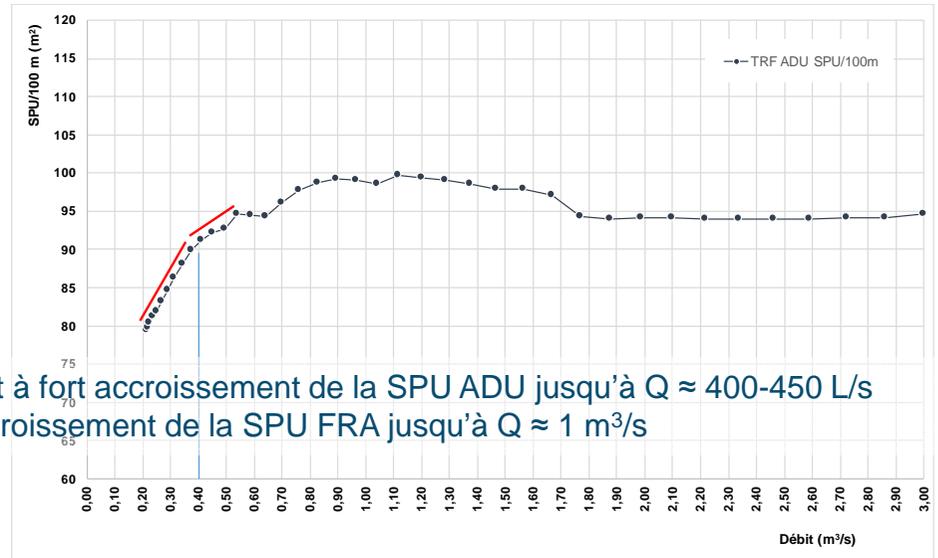
accroissements des SPU très en deçà des débits structurant d'étiage → reflet de la morphologie modifiée vs hydrologie naturelle



station EVHA – aval prise d'eau de Riète

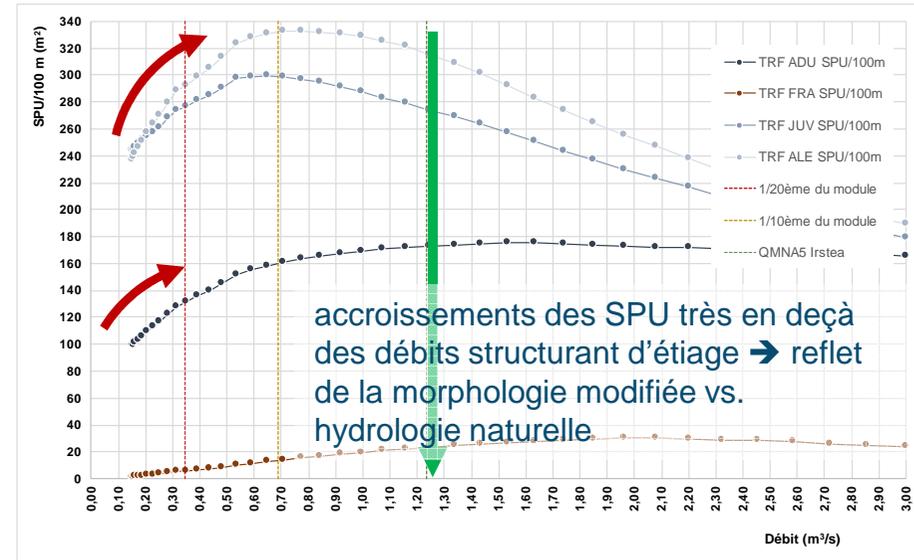
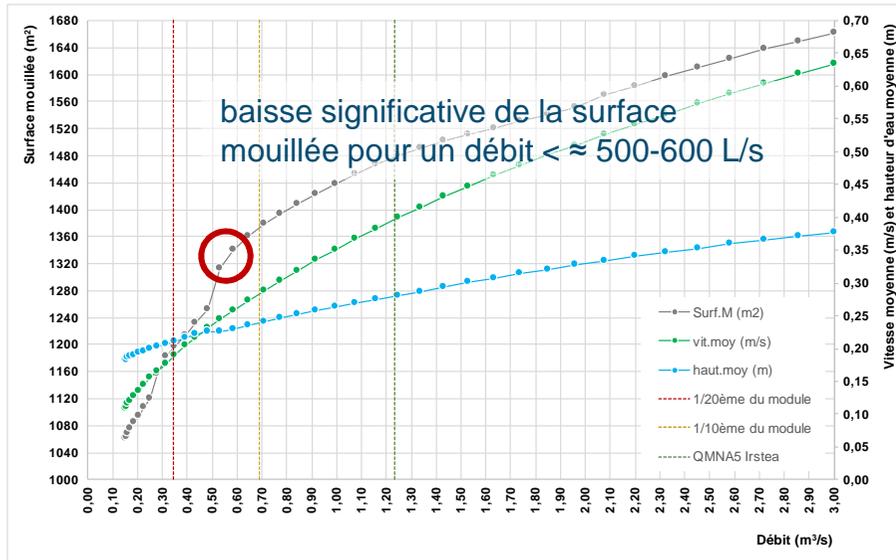


très fort à fort accroissement de la SPU ADU jusqu'à $Q \approx 400-450$ L/s
 fort accroissement de la SPU FRA jusqu'à $Q \approx 1$ m³/s

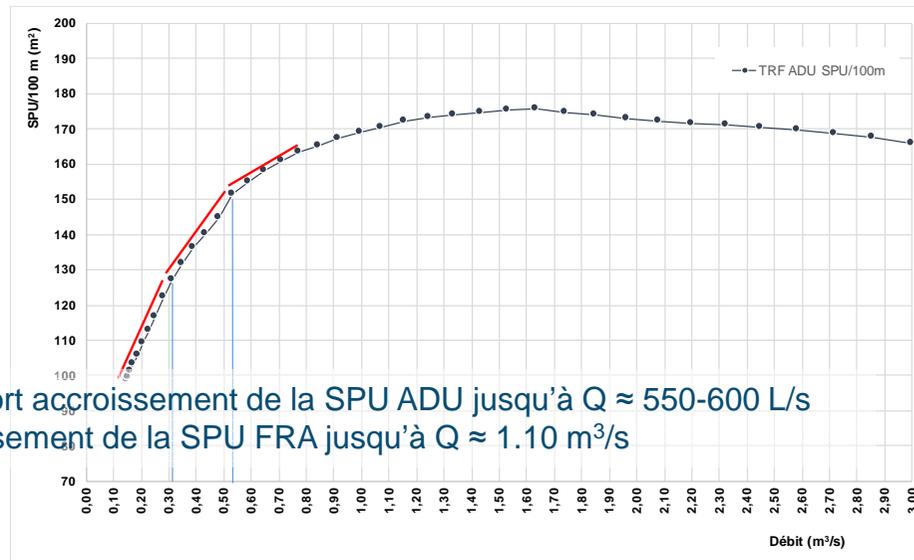
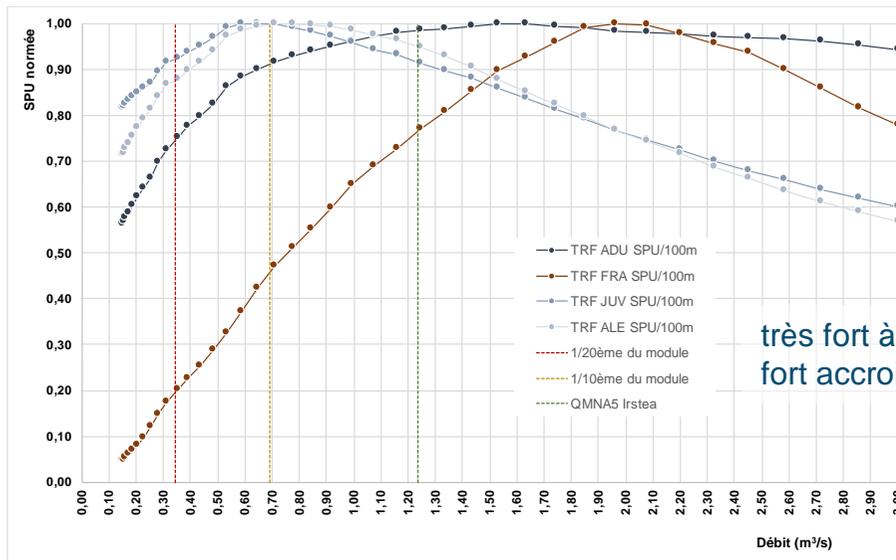


Analyse des résultats des mesures EVHA

Evolution des surfaces mouillées et des Surface Pondérées Utiles



station EVHA – aval TCC de Riète



Analyse des résultats des mesures EVHA

Evolution des surfaces mouillées et des Surface Pondérées Utiles

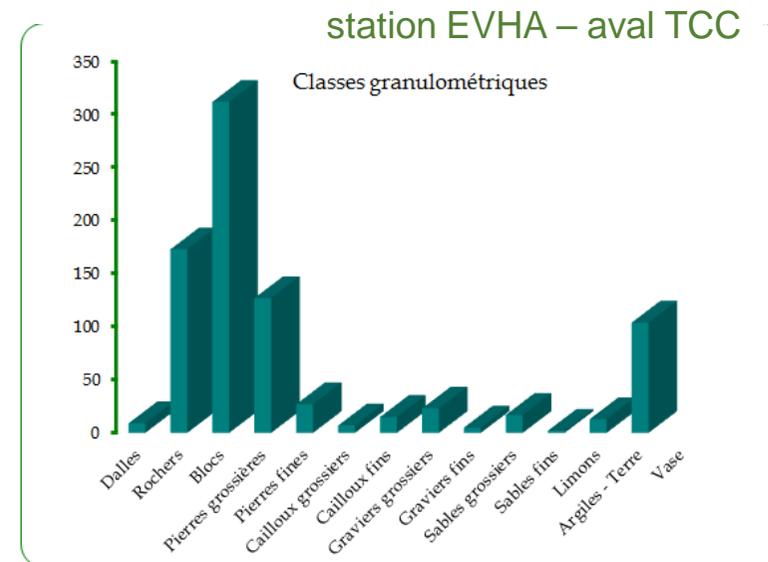
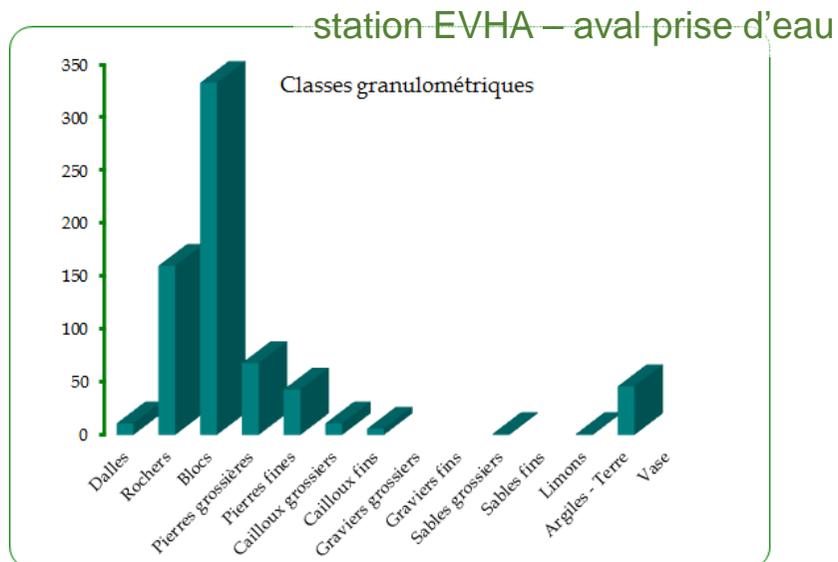
- Stade fraie aurait dû être mieux investigué qu'au travers d'EVHA. Regret que cela n'ait pas été fait alors que les auteurs en ont bien conscience :

Page 93

Le stade reproduction, même s'il est analysé, est souvent mal pris en considération par la méthode des microhabitats (Delacoste *et al.*, 1999) et nécessite une évaluation spécifique de l'ordre de l'avis d'expert, les analyses quantitatives étant toutefois mises à contribution pour réduire le biais potentiel.

→ Suspicion de déficit des granulométries favorables à la fraie (2 – 64 mm) en aval du barrage de Riète, vues les faibles valeurs de SPU et leur faible occurrence dans les mesures d'EVHA ?

→ Nécessité d'apports de granulométrie ?



Propositions de valeurs de DMB au niveau des prises d'eau

Ariège - PE Mérens				
<i>Station EVHA - aval prise d'eau de Mérens</i>				
Débits de l'Ariège	Critères principaux	Critères secondaires		
	% de la SPU adultes maximale	% de la SPU juvéniles maximale	% de la SPU alevins maximale	% de la SPU fraie maximale
Valeur plancher réglementaire = $M/20 = 197$ L/s	70%	90%	84%	15%
$M/10 = 395$ L/s	87%	100%	99%	38%
QMNA5 reconstitué (IRSTEA) = 646 L/s	97%	95%	96%	71%
Seuil d'efficacité du débit $\approx 500-550$ L/s	90%	100%	100%	54%

- ➔ Seuil d'efficacité de la SPU/100m pour la truite adulte $\approx 500-550$ L/s
- ➔ Evolution de la surface mouillée avec un « pallier » à ≈ 400 L/s
- ➔ **Proposition d'un DMB de ≈ 500 L/s (13% du module) afin de minimiser l'impact de la réduction du débit sur le stade fraie**
 - à affiner avec l'évaluation des apports intermédiaires entre la prise d'eau et la confluence avec l'Oriège pour apprécier l'évolution du débit dans ce tronçon

Propositions de valeurs de DMB au niveau des prises d'eau

Najear - PE Najear inférieur				
<i>Station EVHA - aval prise d'eau Najear</i>				
Débits du Najear	Critère principal	Critères secondaires		
	% de la SPU adultes maximale	% de la SPU juvéniles maximale	% de la SPU alevins maximale	% de la SPU fraie maximale
Valeur plancher réglementaire = $M/20 = 74$ L/s	79%	97%	88%	14%
$M/10 = 149$ L/s	92%	100%	100%	34%
QMNA5 reconstitué (IRSTEA) = 305 L/s	98%	90%	92%	69%
Seuil d'efficacité du débit $\approx 180-200$ L/s	95%	98%	100%	46%

- ➔ Seuil d'efficacité de la SPU/100m pour la truite adulte $\approx 180-200$ L/s
- ➔ Longueur du TCC ≈ 10 km sans apport intermédiaire
- ➔ **Proposition d'un DMB de ≈ 200 L/s (13% du module) afin de minimiser l'impact de la réduction du débit sur le stade fraie**
 - à affiner avec l'évaluation des apports intermédiaires dans le TCC (≈ 300 L/s d'apports lors des relevés EVHA – a priori conditions d'étiage)

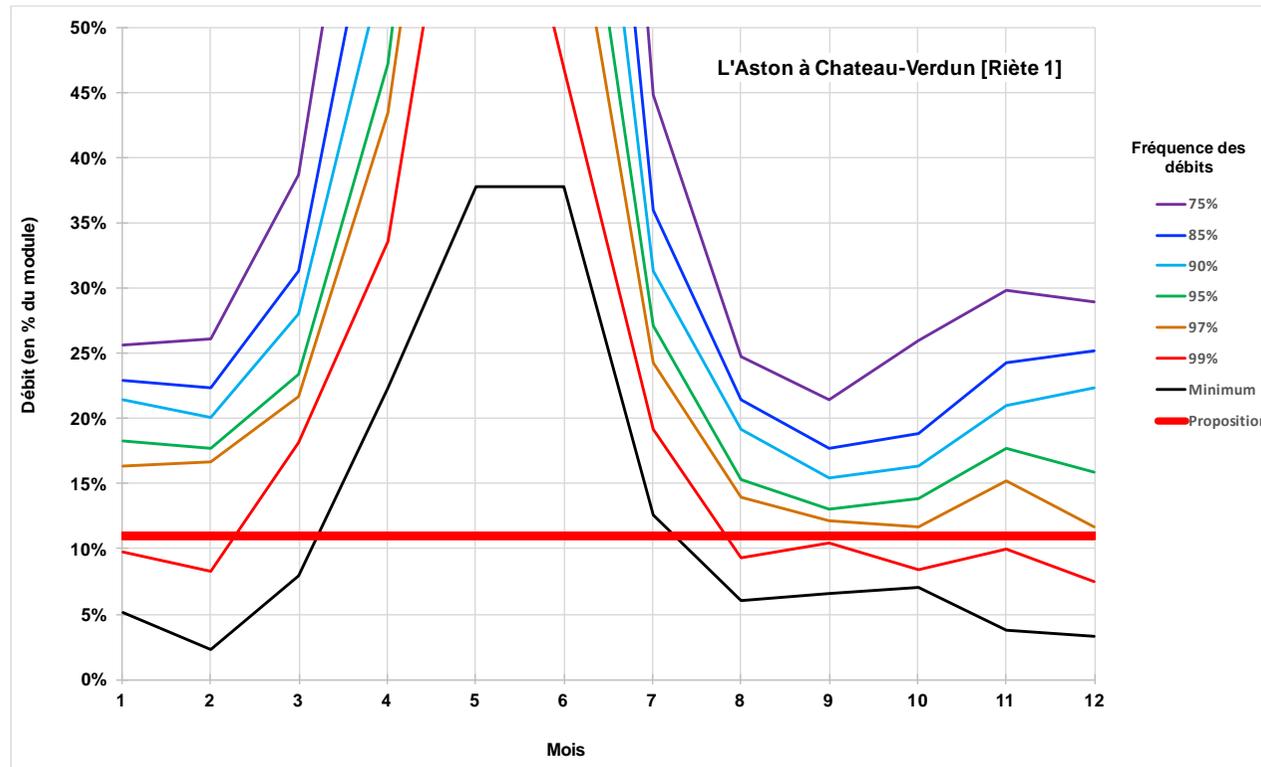
Propositions de valeurs de DMB au niveau des prises d'eau

Aston - PE Riète				
<i>Station EVHA - aval prise d'eau de Riète</i>				
Débits Aston	Critère principal	Critères secondaires		
	% de la SPU adultes maximale	% de la SPU juvéniles maximale	% de la SPU alevins maximale	% de la SPU fraie maximale
Valeur plancher réglementaire = M/20 = 256 L/s	82%	100%	98%	35%
M/10 = 513 L/s	93%	94%	99%	57%
QMNA5 reconstitué (IRSTEA) = 910 L/s	100%	94%	91%	76%
Seuil d'efficacité du débit ≈ 400-450 L/s	92%	97%	99%	47%
<i>Station EVHA - TCC aval</i>				
Débits Aston	Critère principal	Critères secondaires		
	% de la SPU adultes maximale	% de la SPU juvéniles maximale	% de la SPU alevins maximale	% de la SPU fraie maximale
Valeur plancher réglementaire = M/20 = 344 L/s	75%	92%	88%	20%
M/10 = 689 L/s	91%	100%	100%	46%
QMNA5 reconstitué (IRSTEA) = 1234 L/s	99%	91%	95%	77%
Seuil d'efficacité du débit ≈ 550-600 L/s	86%	99%	97%	33%

- ➔ Seuil d'efficacité de la SPU/100m pour la truite adulte ≈ 400-450 L/s
- ➔ Proposition d'un DMB de ≈500 L/s (11% du module) à la prise d'eau afin de minimiser l'impact de la réduction du débit sur le stade fraie
 - à affiner avec l'évaluation des apports intermédiaires dans le TCC (≈ 300L/s d'apports lors des relevés EVHA – a priori conditions d'étiage)

Propositions de valeurs de DMB au niveau des prises d'eau

- Valeurs proposées sont bien des valeurs minimales pour le fonctionnement biologique des cours d'eau, car de l'ordre de grandeur, voire déjà en-deçà des valeurs de bas débit naturel, et correspondent déjà à une situation de compromis avec le prélèvement d'eau.
- Adopter des valeurs inférieures serait déroger à la notion de DMB.



Propositions de valeurs de DMB - Alrance et Aston

- ▶ On pourrait imaginer une approche plus ambitieuse visant à restaurer les cours d'eau pour qu'ils retrouvent un gabarit plus proche de leur référence naturelle et leurs potentialités.
- Restauration d'un "véritable" régime réservé incluant des coups d'eau + éventuelles actions sur la morphologie ou la ripisylve...
- ▶ Le cas échéant, attention à porter sur la réalisation de lâchers estivaux pour le soutien d'étiage (valeurs de débit, gradients à la hausse et à la baisse).