

Calcul des taux d'étagements sur le bassin versant de la Vilaine, mise à jour 2021

Cédric Briand¹, Gérard Eriau¹ et Nathalie Pêcheux¹

¹EPTB Vilaine

22 juin 2021



Table des matières

1	Préambule	8
2	Introduction	8
2.1	Conséquences des ouvrages	8
2.2	Calcul du taux d'étagement	8
3	Chargement des données	9
4	Méthode de calcul du taux d'étagement	9
5	Le sous bassin de la Vilaine en amont de la confluence avec l'Oust	13
5.1	La Vilaine de sa source au barrage d'Arzal	13
5.2	La Cantache	17
5.3	La Valière	18
5.4	Le Chevré	20
5.5	L'Ille	21
5.5.1	Le cours de l'Ille	21
5.5.2	L'Illet	23
5.6	La Flume	24
5.7	Le Meu	27
5.7.1	Le cours du Meu	27
5.7.2	La Vaunoise	29
5.8	La Seiche	30
5.8.1	Le cours de la Seiche	30
5.8.2	Les affluents de la Seiche	30
5.9	Le Canut Nord	38
5.10	Le Semnon	40
5.11	La Chère	43
5.11.1	le cours principal	43
5.11.2	L'Aron	43
5.12	Le Don	48
6	Le bassin de l'Oust	50
6.1	L'Oust de sa source à la confluence avec la Vilaine	50
6.2	Le Lahron	54
6.3	Le Lié	55
6.4	Le Sedon	59
6.5	Le Ninian et l'Yvel	60
6.5.1	Le Ninian	60
6.5.2	Le Léverin	60
6.5.3	L'Yvel	63
6.6	Le Ruisseau des Arches	64
6.7	La Claie	66
6.8	L'Aff	68
6.8.1	Le cours de l'Aff	68
6.8.2	Le Combs	71
6.8.3	L'Oyon	72
6.9	L'Arz	73
7	la Vilaine en aval de la confluence avec l'Oust	76
7.1	L'Isac	76
7.1.1	Le cours canalisé de l'Isac	76
7.1.2	Le ruisseau de Rosay	77
7.1.3	Le ruisseau de Pont-Serin	79
7.1.4	Le ruisseau de Courgeon	80
7.1.5	Le ruisseau du Perche	81
7.1.6	Le ruisseau du Plongeon	83

7.2	Le ruisseau du Roho	84
7.3	Le Trévelo	86
7.3.1	Le ruisseau du Trévelo	86
7.3.2	Le ruisseau du Pesle	86
7.4	Le Saint Eloi	89
8	Bilan général sur le bassin	91
8.1	Les données de la base	91
8.2	Les données concernant le potentiel hydroélectrique exploité de la Vilaine	91
8.3	Bilan des taux d'étagement	95
9	Remerciements	102

Table des figures

1	Méthode-calcul recommandé par le SDAGE	9
2	Méthode-Calcul des taux	11
3	Méthode-Calcul des pentes	12
4	Taux d'étagement-La Vilaine	14
5	Taux d'étagement-La Cantache	17
6	Taux d'étagement-La Valière	19
7	Taux d'étagement-Le CHEvré	20
8	Taux d'étagement-L'Ille	22
9	Le moulin de la Piglais	23
10	Taux d'étagement-L'Illet	23
11	Le moulin du pont de Pacé	24
12	Taux d'étagement-La FLume	25
13	Le moulin de Mordelles	27
14	Taux d'étagement-Le Meu	27
15	Taux d'étagement-La Vaunoise	29
16	Taux d'étagement-La Seiche	31
17	Taux d'étagement-L'Ise	34
18	Taux d'étagement-L'Yaigne	35
19	Taux d'étagement-La Quincampoix	36
20	Taux d'étagement-Le Canut	38
21	Taux d'étagement-Le Semnon	41
22	Taux d'étagement-La Chère	43
23	Taux d'étagement-L'Aron	46
24	Taux d'étagement-Le Don	48
25	Taux d'étagement-L'Oust	51
26	Taux d'étagement-Le Larhon	54
27	Taux d'étagement-Le Lié	56
28	Taux d'étagement-Le Sedon	59
29	Taux d'étagement-Le Ninian	61
30	Taux d'étagement-Le Léverin	62
31	Taux d'étagement-L'Yvel	63
32	Taux d'étagement-Les Arches	65
33	Taux d'étagement-La Claie	66
34	Taux d'étagement-L'Aff	68
35	Taux d'étagement-Le Combs	71
36	Taux d'étagement-L'Oyon	72
37	Taux d'étagement-L'Arz	74
38	Taux d'étagement-L'Isac	76
39	Taux d'étagement-le ruisseau du Rosay (Isac)	78
40	Taux d'étagement-le ruisseau du Pont-Serin (Isac)	79
41	Taux d'étagement-le ruisseau de Courgeon (Isac)	80
42	Taux d'étagement-le ruisseau du Perche (Isac)	82
43	Taux d'étagement-le ruisseau du Plongeon (Isac)	83
44	Taux d'étagement-le ruisseau du Roho	85
45	Taux d'étagement-Le Trévelo	86
46	Taux d'étagement-Le Pesle	87
47	Taux d'étagement-Le Saint Eloi	89
48	Turbines-carte	92
49	Cartographie des taux d'étagement, méthode standard	101
50	Cartographie des taux d'étagement, méthode des pentes moyennes	102

Liste des tableaux

1	Taux d'étagement par masse d'eau du Fleuve Vilaine	13
2	Caractéristique des ouvrages du Fleuve Vilaine (1)	15
3	Caractéristique des ouvrages du Fleuve Vilaine (2)	16
4	Taux d'étagement par masse d'eau de la Cantache	17
5	Caractéristique des ouvrages de la Cantache (1)	18
6	Caractéristique des ouvrages de la Cantache (2)	18
7	Taux d'étagement par masse d'eau de la Valière	18
8	Caractéristique des ouvrages de la Valière (1)	19
9	Caractéristique des ouvrages de la Valière (2)	19
10	Taux d'étagement par masse d'eau du Chevré	20
11	Caractéristique des ouvrages du Chevré (1)	20
12	Caractéristique des ouvrages du Chevré (2)	21
13	Taux d'étagement par masse d'eau de l'Ille	21
14	Caractéristique des ouvrages de l'Ille (1)	21
15	Caractéristique des ouvrages de l'Ille (2)	22
16	Taux d'étagement par masse d'eau de l'Illet	23
17	Caractéristique des ouvrages de l'Illet (1)	24
18	Caractéristique des ouvrages de l'Illet (2)	24
19	Taux d'étagement par masse d'eau de la Flume	24
20	Caractéristique des ouvrages de la Flume (1)	25
21	Caractéristique des ouvrages de la Flume (2)	26
22	Taux d'étagement par masse d'eau du Meu	27
23	Caractéristique des ouvrages du Meu (1)	28
24	Caractéristique des ouvrages du Meu (2)	28
25	Taux d'étagement par masse d'eau de la Vaunoise	29
26	Caractéristique des ouvrages de la Vaunoise (1)	30
27	Caractéristique des ouvrages de la Vaunoise (2)	30
28	Taux d'étagement par masse d'eau la Seiche	30
29	Caractéristique des ouvrages la Seiche (1)	32
30	Caractéristique des ouvrages la Seiche (2)	33
31	Caractéristique des ouvrages l'Ise (1)	34
32	Caractéristique des ouvrages l'Ise (2)	35
33	Caractéristique des ouvrages l'Yaigne (1)	36
34	Caractéristique des ouvrages l'Yaigne (2)	36
35	Caractéristique des ouvrages la Quincampoix (1)	37
36	Caractéristique des ouvrages la Quincampoix (2)	37
37	Taux d'étagement par masse d'eau du Canut	38
38	Caractéristique des ouvrages du Canut (1)	39
39	Caractéristique des ouvrages du Canut (2)	39
40	Taux d'étagement par masse d'eau le Semnon	40
41	Caractéristique des ouvrages le Semnon (1)	42
42	Caractéristique des ouvrages le Semnon (2)	42
43	Taux d'étagement par masse d'eau la Chère	43
44	Caractéristique des ouvrages la Chère (1)	44
45	Caractéristique des ouvrages la Chère (2)	45
46	Taux d'étagement par masse d'eau de l'Aron	45
47	Caractéristique des ouvrages de l'Aron (1)	46
48	Caractéristique des ouvrages de l'Aron (2)	47
49	Taux d'étagement par masse d'eau le Don	48
50	Caractéristique des ouvrages le Don (1)	49
51	Caractéristique des ouvrages le Don (2)	49
52	Taux d'étagement par masse d'eau Rivière Oust	50
53	Caractéristique des ouvrages Rivière Oust (1)	52
54	Caractéristique des ouvrages Rivière Oust (2)	53
55	Taux d'étagement par masse d'eau le Larhon	54
56	Caractéristique des ouvrages le Larhon (1)	54

57	Caractéristique des ouvrages le Larhon (2)	55
58	Taux d'étagement par masse d'eau le Lié	55
59	Caractéristique des ouvrages le Lié (1)	57
60	Caractéristique des ouvrages le Lié (2)	58
61	Taux d'étagement par masse d'eau le Sedon	59
62	Caractéristique des ouvrages le Sedon (1)	60
63	Caractéristique des ouvrages le Sedon (2)	60
64	Taux d'étagement par masse d'eau le Ninian	60
65	Caractéristique des ouvrages le Ninian (1)	61
66	Caractéristique des ouvrages le Ninian (2)	61
67	Taux d'étagement par masse d'eau le Léverin	62
68	Caractéristique des ouvrages le Léverin (1)	62
69	Caractéristique des ouvrages le Léverin (2)	62
70	Taux d'étagement par masse d'eau l'Yvel	63
71	Caractéristique des ouvrages l'Yvel (1)	64
72	Caractéristique des ouvrages l'Yvel (2)	64
73	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau des Arches	64
74	Caractéristique des ouvrages le ruisseau des Arches (1)	65
75	Caractéristique des ouvrages le ruisseau des Arches (2)	65
76	Taux d'étagement par masse d'eau la Claie	66
77	Caractéristique des ouvrages la Claie (1)	67
78	Caractéristique des ouvrages la Claie (2)	67
79	Taux d'étagement par masse d'eau l'Aff	68
80	Caractéristique des ouvrages l'Aff (1)	69
81	Caractéristique des ouvrages l'Aff (2)	70
82	Taux d'étagement par masse d'eau le Combs	71
83	Caractéristique des ouvrages le Combs (1)	71
84	Caractéristique des ouvrages le Combs (2)	72
85	Taux d'étagement par masse d'eau l'Oyon	72
86	Caractéristique des ouvrages l'Oyon (1)	73
87	Caractéristique des ouvrages l'Oyon (2)	73
88	Taux d'étagement par masse d'eau l'Arz	73
89	Caractéristique des ouvrages l'Arz (1)	74
90	Caractéristique des ouvrages l'Arz (2)	75
91	Taux d'étagement par masse d'eau l'Isac	76
92	Caractéristique des ouvrages l'Isac (1)	77
93	Caractéristique des ouvrages l'Isac (2)	77
94	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau de Rosay	78
95	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Rosay (1)	78
96	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Rosay (2)	78
97	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau de Pont-Serin	79
98	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Pont-Serin (1)	79
99	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Pont-Serin (2)	80
100	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau de Courgeon	80
101	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Courgeon (1)	81
102	Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Courgeon (2)	81
103	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau du Perche	81
104	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Perche (1)	82
105	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Perche (2)	82
106	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau du Plongeon	83
107	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Plongeon (1)	84
108	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Plongeon (2)	84
109	Taux d'étagement par masse d'eau le ruisseau du Roho	84
110	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Roho (1)	85
111	Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Roho (2)	85
112	Taux d'étagement par masse d'eau le Trévelo	86
113	Caractéristique des ouvrages le Trévelo (1)	87
114	Caractéristique des ouvrages le Trévelo (2)	87

115	Taux d'étagement par masse d'eau le Pesle	87
116	Caractéristique des ouvrages le Pesle (1)	88
117	Caractéristique des ouvrages le Pesle (2)	88
118	Taux d'étagement par masse d'eau le Saint Eloi	89
119	Caractéristique des ouvrages le Saint Eloi (1)	90
120	Caractéristique des ouvrages le Saint Eloi (2)	90
121	Nombre d'ouvrages identifiés sur la Vilaine	91
122	Turbines du bassin versant (1)	93
123	Turbines du bassin versant (2)	94
124	Tableau de synthèse des taux d'étagement par rivière, (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) taux d'étagement , (5) taux d'étagement lissé , (6) objectif en terme de taux d'étagement, (7) statut de la masse d'eau, (8) Hauteur d'ouvrage à supprimer pour atteindre la cible (m).	97

1 Préambule

Le rapport ci-après est généré *automatiquement et dynamiquement* en L^AT_EX à partir des données présentes dans la base ouvrage de l'EPTB-Vilaine. Ainsi l'ensemble des graphiques, tableaux ainsi que les chiffres apparaissant en rouge brique bleu ou violet sont générés par calcul à partir de la base de données. Les données ont été collectées auprès des syndicats de bassin versant et de l'OFB, et complétées avec les données provenant du référentiel national (ROE). Le rapport n'utilise qu'une partie des données collectées par l'EPTB-Vilaine dans le cadre de la constitution de la base ouvrage. Ces données sont accessibles sur le portail cartographique de l'EPTB Vilaine¹ : <https://eptb-vilaine.maps.arcgis.com/home/index.html>.

Attention, les données évoluent et ce rapport avec, nous poursuivons l'intégration des données et la mise à jour des taux d'étagement, avec l'inventaire permanent des ouvrages et avec l'aménagement de certains ouvrages pour améliorer la continuité.

2 Introduction

La continuité écologique, pour les milieux aquatiques, se définit par la circulation des espèces et le bon déroulement du transport des sédiments. Elle a une dimension amont-aval, impactée par les ouvrages transversaux comme les seuils et barrages, et une dimension latérale, impactée par les ouvrages longitudinaux comme les digues et les protections de berges.

2.1 Conséquences des ouvrages

L'accumulation d'ouvrages hydrauliques sur un cours d'eau induit une altération de l'écoulement (eau et sédiments). Elle a également des impacts sur la diversification des habitats et la répartition des espèces. Plus la densité d'obstacles est importante, plus les conséquences sur la circulation piscicole seront fortes. Les migrations sont nécessaires aux espèces pour franchir les différentes étapes de leur cycle de vie. Les poissons ne font pas défaut à cette règle et les habitats, des larves, des juvéniles et les zones de fraie des poissons adultes sont souvent différents et requièrent des migrations, que ces dernières soient de courte ou longue distance, parfois jusqu'à la mer pour les grands migrateurs. Les déplacements permettent également aux poissons de gagner des zones refuges lors d'événements extrêmes comme les crues ou les sécheresses. L'habitat fluvial se caractérise par sa dimension restreinte : c'est un corridor dont les poissons ne peuvent pas sortir pour gagner d'autres secteurs. Ainsi, les problèmes liés à la migration des espèces sont accentués en milieu fluvial, et la fragmentation des habitats par les obstacles à l'écoulement entraîne souvent la disparition des espèces les plus sensibles. Cette disparition ou raréfaction de certaines espèces peut conduire à un déclassement de la note de qualité d'une zone fluviale. En plus de son impact potentiel sur la continuité, un ouvrage est susceptible d'agir sur les écoulements et sur la morphologie du cours d'eau, et de manière indirecte sur la qualité physico-chimique de l'eau. L'obstacle va entraîner un ralentissement du courant et contribue à artificialiser le débit en le rendant discontinu et en créant des "plans d'eau". En amont du seuil, l'eau va s'accumuler en créant une retenue d'eau, souvent plus profonde que le cours d'eau d'origine, ce qui correspond en pratique à un élargissement du cours d'eau. Ceci peut s'accompagner de plusieurs processus comme le réchauffement de l'eau devenue stagnante, une augmentation de l'évaporation et du phénomène d'eutrophisation. L'eutrophisation est accentuée dans les systèmes aquatiques où l'eau se renouvelle lentement. Les obstacles à l'écoulement vont donc accentuer les conséquences de l'apport excessif en nutriments observé sur les cours d'eau du bassin versant de la Vilaine (cf CLE pollutions diffuses décembre 2011). L'augmentation des températures, de l'eutrophisation et de l'épaisseur de la couche d'eau, se combinent pour diminuer la teneur en oxygène dissous. Cette baisse entraîne une baisse de la qualité de l'eau et une forte altération de la biodiversité.

2.2 Calcul du taux d'étagement

Le calcul de l'impact des ouvrages sur le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eaux nécessite la compilation de données sur les types et hauteurs d'ouvrage. La première partie comporte un rappel des méthodes utilisées pour le calcul du taux d'étagement sur le bassin versant de la Vilaine. En seconde et troisième parties, ce rapport synthétise les données de taux d'étagement sur la Vilaine et sur l'Oust, le principal affluent de la Vilaine. Enfin en dernière partie, le rapport synthétise l'ensemble des données collectées dans les chapitres précédents.

1. cliquez sur l'icone ouvrage

3 Chargement des données

Les données sont stockées dans la base ouvrage de l'**EPTB-Vilaine** conçue en partenariat avec l' (Pierre Marie Chapon) pour intégrer les derniers éléments du protocole **ICE**. La base comporte notamment plusieurs valeurs possibles de la hauteur de chute d'un ouvrage en fonction des conditions hydrauliques lors de la visite.

Une interface graphique est mise à la disposition des partenaires techniques avec pour objectif de stocker des données d'ouvrage dans une base compatible avec la base nationale du **ROE**. L'EPTB Vilaine met à jour les données des ouvrages à la fois dans les référentiels nationaux - base du **ROE** et **ICE** et dans la base de données de l'EPTB. Les petits obstacles, ponts et buses, ne sont pas bancarisés au niveau national, et ne sont présentes que dans la base de l'EPTB Vilaine.

4 Méthode de calcul du taux d'étagement

L'accumulation de barrages sur un cours d'eau induit une altération de l'écoulement d'eau et du transport sédimentaire. Elle a également des impacts sur la diversification des habitats et la répartition des espèces. Plus la densité d'obstacles est importante, plus les conséquences sur la circulation piscicole seront fortes. Le taux d'étagement est un indicateur qui renseigne à la fois sur l'altération morphologique des cours d'eau et la transparence migratoire. Certains ouvrages comme les buses, bien qu'ils n'engendrent que des altérations morphologiques limitées dans l'espace, peuvent constituer un réel obstacle au déplacement des poissons. A l'inverse, des mesures d'installation de passes ou d'ouvertures temporaires de vannages pourront être considérées comme ayant un effet favorable sur la transparence migratoire mais n'entraînent pas d'amélioration notable de la morphologie du cours d'eau. Il est préconisé dans le SDAGE Loire-Bretagne de faire appel au **taux d'étagement** pour appréhender les pressions exercées par les ouvrages à l'échelle des masses d'eaux (**Figure 1**). Le taux d'étagement est un indicateur de l'impact cumulé des ouvrages sur un axe donné, et notamment de leur effet sur la ligne d'eau.

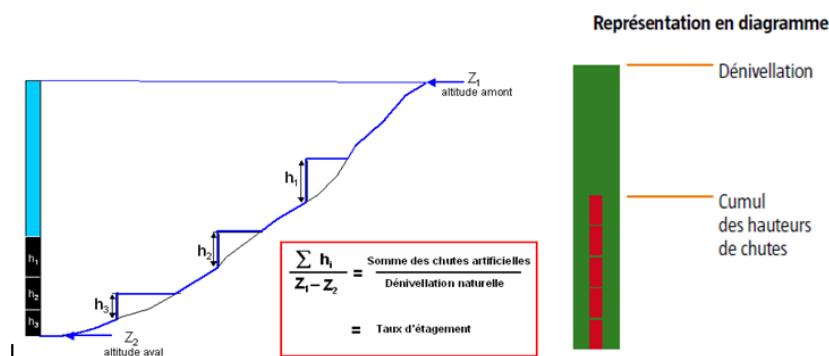


FIGURE 1 – Méthode de calcul du taux d'étagement recommandée par le SDAGE

Le **taux d'étagement** mesure l'écart entre la pente naturelle et la somme des chutes d'eau artificielles provoquées par la présence d'obstacles. Pour cette méthode, le calcul du taux d'étagement consiste à additionner les hauteurs de chute le long du cours d'eau principal de la masse d'eau, puis à les diviser par la dénivelée naturelle de ce linéaire.

Le référentiel cartographique ayant servi de support au calcul des taux d'étagement est la **BD Carthage** 2010. Les altitudes (de 0 à 297 m) ont été récupérées au niveau des noeuds hydrographiques à l'aide d'un raster. Le tronçon de cours d'eau le plus proche d'un ouvrage a été identifié à l'aide d'une requête spatiale dans la limite de 300 m autour de l'ouvrage.

Le taux d'étagement est calculé par masse d'eau. Il correspond au rapport entre le cumul des hauteurs d'ouvrages depuis l'aval et l'élévation du cours d'eau. Une méthode basée sur les pentes permet de calculer le **taux d'étagement lissé** à l'échelle de chaque tronçon, et de faire la moyenne des taux d'étagements ainsi calculés au *pro rata* de la longueur de chaque **tronçon hydrographique** (**Figure 3**).

Cette méthode présente l'avantage de permettre le calcul du taux d'étagement à l'échelle de l'ensemble du cours d'eau (**Figure 2**). Le calcul du taux d'étagement est fortement influencé par le découpage en masses d'eaux. En effet, le taux d'étagement est un outil pour décrire l'étagement des secteurs aval d'un bassin, celui des grandes rivières, mais il est mal adapté pour décrire les situations correspondant aux

plus petits cours d’eaux d’une tête de bassin. Les profils des rivières de la Vilaine montrent en général une forte augmentation de la pente lorsqu’on s’approche de la tête de bassin. L’EPTB-Vilaine a développé lors du stage de Pauline Carré en 2010 une méthode pour calculer le taux d’étagement par segment de rivière. Le calcul du taux d’étagement sur des distances réduites s’avère malaisé, du fait du manque de précision des données d’altitude disponibles sur les rivières. Pour contourner ce problème, la solution est d’utiliser un calcul de la pente naturelle (N) et de la pente correspondant au profil des hauteurs cumulées d’obstacles. Ces pentes sont calculées à partir d’une courbe ”ajustée” sur les données disponibles de profil des rivières et de hauteurs cumulées d’obstacles. Ces courbes sont donc lissées par rapport à la réalité. Le rapport des pentes des hauteurs cumulées d’obstacles et de la dénivellation naturelle est une autre manière de calculer le taux d’étagement. Intuitivement, il s’agit de calculer, combien de pente naturelle il reste dans la rivière. Du point de vue théorique la justification est la suivante : Sur un segment se rapportant au même intervalle de distance à l’estuaire

$$(\Delta X) \tag{1}$$

le taux d’étagement se calcule comme suit :

$$\frac{\Delta B - \Delta N}{\Delta N} \tag{2}$$

c’est à dire que c’est le rapport entre la hauteur cumulée d’obstacles et la pente naturelle. La même équation peut s’écrire

$$\frac{\frac{\Delta B - \Delta N}{\Delta X}}{\frac{\Delta N}{\Delta X}} \tag{3}$$

En pratique, la pente est aussi la dérivée de la courbe, et elle est calculée à partir de la dérivée du polynome ajusté sur la courbe. La moyenne des valeurs est ensuite calculée sur l’ensemble du cours d’eau. Cette méthode présente cependant l’inconvénient d’être sensible, lorsque les pentes du cours d’eau sont faibles (du fait de l’imprécision des altitudes), et lorsque de très hauts ouvrages sont rencontrés (difficulté de calculer la pente autour du point d’inflexion de la courbe). Le calcul des deux types de taux d’étagement (taux d’étagement et taux d’étagement lissé) est donné sur le graphique (**Figure 2**). Le calcul est effectué en prenant en compte l’ensemble des données d’ouvrage, y compris les buses et les ponts. Toutefois, pour des raisons de clarté, seuls les ouvrages de type barrage ou seuil sont rapportés dans les tableaux et figures. Les ouvrages dont le type n’est pas identifié ne sont pas portés sur les graphiques même si ils sont présents dans la base et peuvent participer au calcul des taux d’étagements.

Au niveau du bassin, une méthode des taux d’étagement a été établie plus tard par le Secrétariat technique du bassin Loire-Bretagne [Fiche d’aide à la lecture](#). Le problème du calcul du taux d’étagement qui intervient quand on inclue les sources d’un cours d’eau a été contourné par le secrétariat en exculant certains rangs de strahler du calcul (les têtes du bassin). En attendant une révision du SAGE et le calcul par une méthode conforme à celle du comité de bassin, et considérant que les décisions de la CLE étaient basées sur un mode de calcul différent, le SAGE Vilaine évalue l’atteinte des objectifs de taux d’étagement en utilisant la méthode des taux lissés décrite ci-dessus.

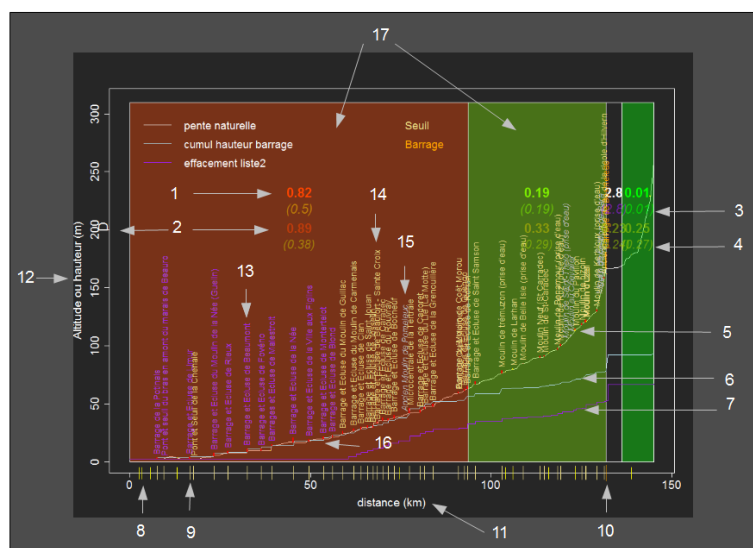


FIGURE 2 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de l'Oust.

1. Ligne de calcul des **taux d'étagement** par masse d'eau, la couleur est proportionnelle à l'intensité des taux. Le taux est calculé de manière simple comme le rapport des hauteurs d'ouvrage et de l'altitude sur la masse d'eau.
2. Ligne de calcul des **taux d'étagement lissé** par la méthode des pentes (ou dérivées =D). Le taux correspond au taux moyen de l'ensemble des **tronçons hydrographiques** de la masse d'eau.
3. Ligne entre parenthèse, **taux d'étagement** par masse d'eau simulé après enlèvement d'une liste d'ouvrages.
4. Ligne entre parenthèse, **taux d'étagement lissé** par masse d'eau par la méthode des pentes, simulés après enlèvement d'une liste d'ouvrages.
5. Courbe correspondant à la pente naturelle du cours d'eau.
6. Courbe correspondant au profil des hauteurs cumulées d'ouvrages depuis l'aval.
7. Courbe correspondant au profil des hauteurs cumulées d'ouvrages après effacement.
8. |||| Barre verticale sur l'axe correspondant à l'emplacement d'une buse ou d'un pont, ces éléments peuvent avoir une hauteur qui est alors utilisée dans le calcul du taux d'étagement mais ils n'apparaissent pas ailleurs dans le graphique.
9. |||| Barre verticale sur l'axe correspondant à l'emplacement d'un **seuil**.
10. |||| Barre verticale sur l'axe correspondant à l'emplacement d'un **barrage**.
11. Axe horizontal (en kilomètres) correspondant à la distance depuis l'aval du cours d'eau, ici le 0 correspond à la confluence de l'Oust et de la Vilaine.
12. Axe vertical (en mètres) ajusté à l'altitude du cours d'eau, pour des raisons graphiques l'altitude maximale du cours d'eau correspond à 80% de la hauteur de l'axe.
13. Ouvrage (**seuil** ou **barrage**) en **violet** correspondant à un ouvrage préselectionné dans une liste déroulante pour une simulation d'effacement.
14. Libellé du seuil, à la distance correspondant à son positionnement le long de l'axe du cours d'eau
15. Libellé d'un ouvrage **obsolète** en gris.
16. |||| Segment vertical placé sur le profil en long du cours d'eau dont la hauteur correspond à la hauteur de l'ouvrage (en m) sur l'axe vertical.
17. Masse d'eau, la couleur du fond est relative au taux d'étagement suivant une échelle continue entre les couleurs **vert-orange-rouge**. Une couleur plus foncée des chiffres ou du fond indique un taux d'étagement plus accentué. En gris, les masses d'eaux dont le taux d'étagement n'est pas calculable du fait de l'absence de données : le taux d'étagement (éléments 1 à 4) est alors remplacé par un point d'interrogation. En **violet**, taux d'étagement supérieurs à 1.

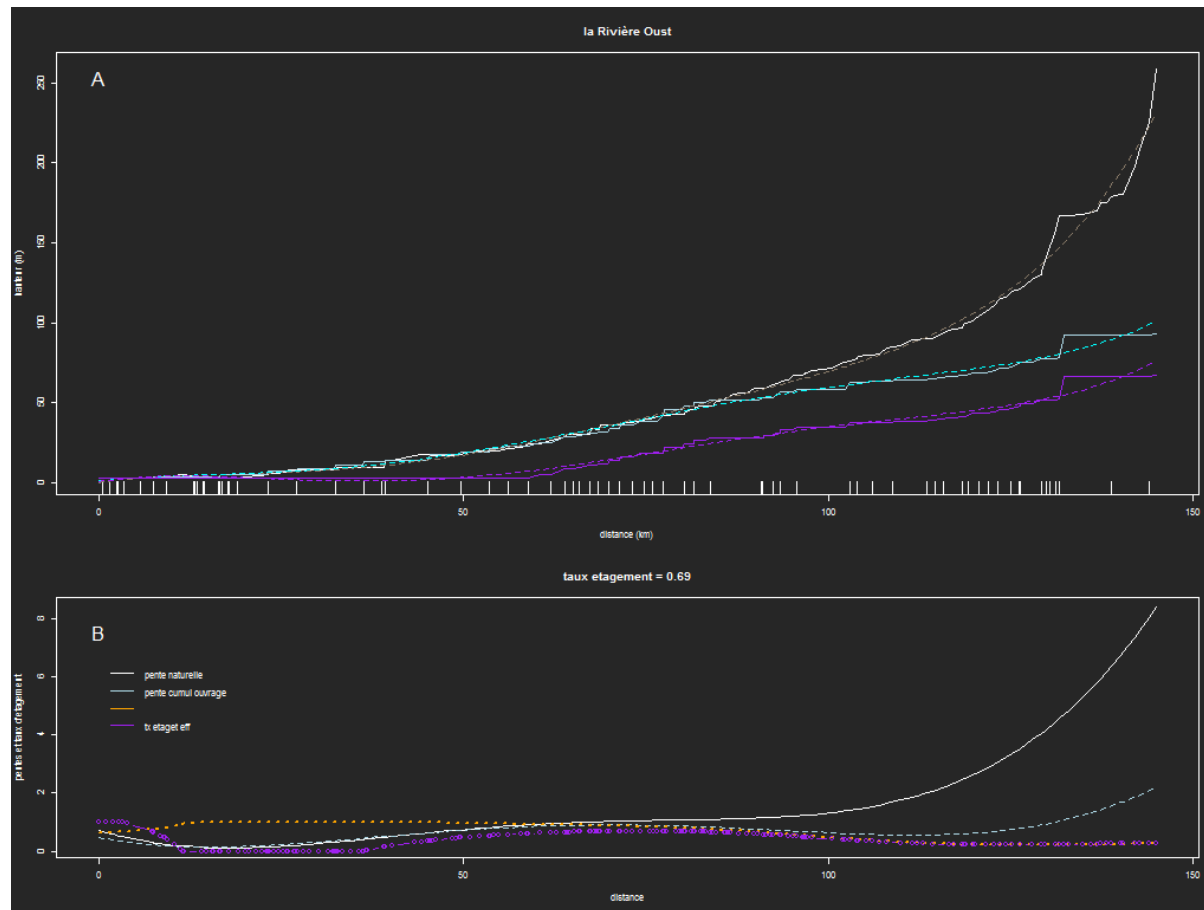


FIGURE 3 – Calcul des pentes sur le bassin versant de l'Oust

5 Le sous bassin de la Vilaine en amont de la confluence avec l'Oust

5.1 La Vilaine de sa source au barrage d'Arzal



	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Vilaine	FRGL058	J—006A	4	7	2.04	0.51	0.29
2	Vilaine	FRGR0010	J—006A	24	52	19.27	0.80	0.80
3	Vilaine	FRGR0009b	J—006A	23	35	14.84	0.65	0.76
4	Vilaine	FRGR0009a	J—006A	30	29	21.24	0.71	0.38
5	Vilaine	FRGL043	J—006A	11	1	?	?	0.28
6	Vilaine	FRGR0008a	J—006A	93	32	4.30	0.05	0.23

Tableau 1 – Taux d'étagement par masse d'eau, du Fleuve Vilaine. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur l'axe de la Vilaine se succèdent plusieurs masses d'eaux fortement modifiées du fait de la présence des ouvrages de navigation puis de nombreux moulins pour les masses d'eaux [FRGR0009b](#) et [FRGR0009a](#) (**Figure 4**). Sur l'ensemble de la rivière, **55** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont recensés dans la base. A ces ouvrages s'ajoutent les ouvrages **du bras de décharge du moulin de vitré** et **du moulin de Cesson**, lequel est lié hydrauliquement au fonctionnement **du stade d'eau vive de Cesson**. Ces derniers ne sont pas intégrés dans le calcul. Sur l'aval de la Vilaine, deux ouvrages sont rattachés à la Vilaine alors que ce sont des vannages latéraux. Ils sont sans influence sur le calcul du **taux d'étagement**. Plus en amont sur la Vilaine **le barrage de la Chapelle Erbrée** forme la limite aval d'une masse d'eau : [FRGL043](#) pour laquelle la hauteur de l'ouvrage (13 m) se rapporte à la masse d'eau à l'aval immédiat sur la rivière Vilaine du fait d'une mauvaise délimitation de la masse d'eau dans le référentiel cartographique. Les **taux d'étagements** sur la Vilaine dans sa partie naviguée [FRGR0010](#) et [FRGL058](#) sont de **0.8** et **0.51**. Le **taux d'étagement lissé** calculé sur l'ensemble de l'axe, soit **0.6**, est proche de celui de l'Oust.

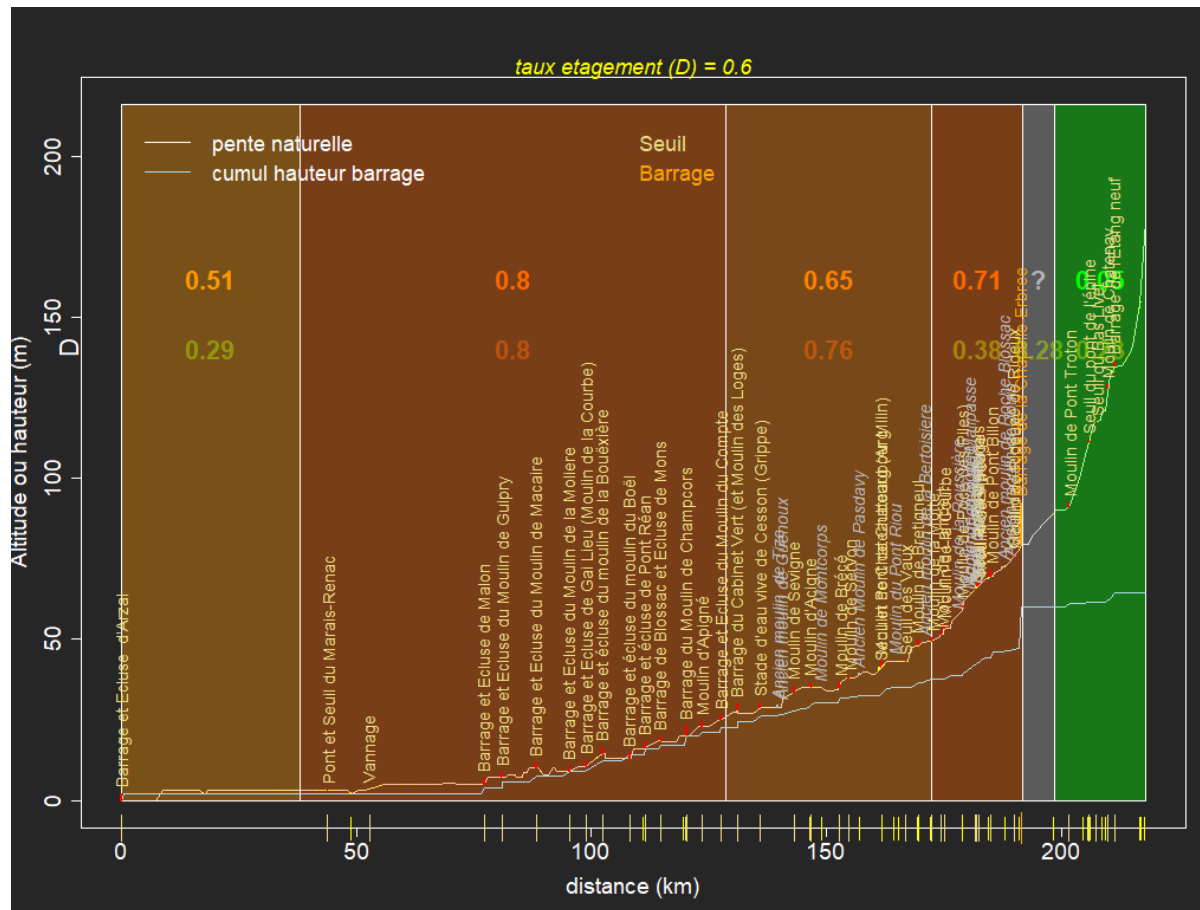


FIGURE 4 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Vilaine, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	VILA-01	Barrage et Ecluse d'Arzal	2.00	2.00	1	1
2	Vdouv-4	Pont et Seuil du Marais-Renac	0.00	2.04	1	1
3	redo-t10	Vannage	0.00	2.04	5	5
4	VILA-02	Barrage et Ecluse de Malon	1.96	4.00	1	4
5	VILA-03	Barrage et Ecluse du Moulin de Guipry	1.64	5.64	1	3
6	VILA-04	Barrage et Ecluse du Moulin de Macaire	1.76	7.40	1	4
7	VILA-05	Barrage et Ecluse du Moulin de la Moliere	1.60	9.00	1	4
8	VILA-06	Barrage et Ecluse de Gai Lieu (Moulin de la Courbe)	1.64	12.42	1	4
9	VILA-07	Barrage et écluse du moulin de la Bouëxière	1.78	10.78	1	4
10	VILA-08	Barrage et écluse du moulin du Boël	1.60	14.02	1	4
11	VILA-09	Barrage et écluse de Pont Réan	1.84	15.86	1	4
12	VILA-10	Barrage de Blossac et Ecluse de Mons	1.24	17.10	1	3
13	VILA-11	Barrage du Moulin de Champcors	2.82	19.92	1	4
14	VILA-12	Moulin d'Apigné	1.33	21.25	1	3
15	VILA-13	Barrage et Ecluse du Moulin du Compte	1.39	22.64	1	3
16	VILA-14	Barrage du Cabinet Vert (et Moulin des Loges)	1.96	24.60	1	4
17	VILA-15	Stade d'eau vive de Cesson (Grippe)	1.60	26.20	3	4
18	VILA-17	Ancien moulin de Tize	0.40	26.60	2	4
19	VILA-18	Ancien moulin de Guenoux	0.00	26.60	0	4
20	VILA-19	Moulin de Sevigne	1.90	28.50	4	2
21	VILA-20	Moulin d'Acigne	1.70	30.20	1	4
22	VILA-21	Moulin de Montcorps	0.00	30.20	0	.
23	VILA-22	Moulin de Brécé	1.60	31.80	4	4
24	VILA-23	Moulin de Servon	0.50	32.30	0	.
25	VILA-24	Ancien Moulin de Pasdavy	0.20	32.50	1	.
26	VILA-t187	Seuil et Pont de Chateaubourg	0.00	32.50	4	4
27	VILA-25	Moulin de Chateaubourg (Ar Milin)	1.80	34.78	4	4
28	VILA-26	Moulin du Pont Riou	0.10	34.88	0	.
29	VILA-t729	Seuil des Vaux	0.00	34.88	.	.
30	VILA-27	Moulin de Bretigneul	1.60	36.48	4	4
31	VILA-28	Ancien moulin de la Bertoisiere	0.00	37.48	0	.
32	VILA-29	Moulin de la Motte	1.00	37.48	2	.
33	VILA-30	Moulin de Lambert	0.30	37.78	.	.
34	VILA-31	Moulin de la Courbe	1.00	38.78	.	.
35	VILA-32	Moulin de la Roussière	0.00	38.78	.	.
36	VILA-33	Moulin de Pocé (les Piles)	0.80	39.58	.	.
37	VILA-34	Moulin de la Roche	0.20	40.19	1	2
38	VILA-35	Ancien moulin de Malipasse	0.00	39.58	.	.
39	VILA-t1	Buse route métal	0.00	40.19	0	0
40	VILA-t668	Seuil du Pavillon	0.00	42.69	.	.
41	VILA-t667	Seuil 2 du Pavillon	0.00	40.19	.	.
42	VILA-t700	Seuil de la Galienais	1.00	42.69	4	4
43	VILA-351	Seuil de l'Ermitage	0.00	39.99	.	.
44	VILA-36	Moulin de Vitre	1.50	41.69	4	4
45	VILA-37	Moulin de Pont Billon	2.00	44.69	4	5
46	VILA-38	Ancien moulin de Roche Blossac	0.25	44.94	.	.
47	VILA-39	Ancien moulin de Jouin	0.00	44.94	.	.
48	VILA-40	Seuil de Jaugeage de Rideux	0.48	45.42	.	.
49	VILA-41	Moulin de Rideux	0.30	45.72	.	.
50	VILA-42	Barrage de la Chapelle-Erbree	13.00	58.72	5	.
51	VILA-t763	Moulin de Pont Troton	1.10	59.82	.	.
52	VILA-t694	Seuil du pont de l'épine	0.20	60.02	.	.
53	VILA-45	Seuil du Bas Livet	0.00	60.02	.	.
54	VILA-46	Moulin de Chatenay	1.00	61.02	.	.
55	VILA-47	Barrage de l'Etang neuf	2.00	63.02	.	.

Tableau 2 – Caractéristiques des ouvrages du Fleuve Vilaine. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	VILA-01	ROE58432	0.00	1	1	Seuil
2	Vdouv-4	.	43.88	1	1	Seuil
3	redo-t10	.	52.78	0	0	Seuil
4	VILA-02	ROE3635	77.19	1	1	Seuil
5	VILA-03	ROE3636	81.04	1	1	Seuil
6	VILA-04	ROE3637	88.28	1	1	Seuil
7	VILA-05	ROE3639	95.27	1	1	Seuil
8	VILA-06	ROE3642	98.99	1	1	Seuil
9	VILA-07	ROE3643	102.42	1	1	Seuil
10	VILA-08	ROE3644	108.11	1	1	Seuil
11	VILA-09	ROE3647	111.47	1	1	Seuil
12	VILA-10	ROE3649	114.75	1	1	Seuil
13	VILA-11	ROE3652	120.22	1	1	Seuil
14	VILA-12	ROE3655	123.56	1	1	Seuil
15	VILA-13	ROE3656	127.66	1	1	Seuil
16	VILA-14	ROE3657	131.09	1	1	Seuil
17	VILA-15	ROE57922	135.91	1	1	Seuil
18	VILA-17	ROE25812	139.61	1	1	Ouvrage obsolète
19	VILA-18	ROE25816	140.35	1	1	Ouvrage obsolète
20	VILA-19	ROE16400	143.19	1	1	Seuil
21	VILA-20	ROE16410	146.71	0	1	Seuil
22	VILA-21	ROE16417	149.01	0	1	Ouvrage obsolète
23	VILA-22	ROE16429	152.69	0	1	Seuil
24	VILA-23	ROE16435	154.83	0	1	Seuil
25	VILA-24	ROE25893	157.16	0	1	Ouvrage obsolète
26	VILA-t187	.	161.79	0	1	Seuil
27	VILA-25	ROE16441	161.82	0	1	Seuil
28	VILA-26	ROE31133	164.39	0	1	Ouvrage obsolète
29	VILA-t729	.	166.78	0	1	Seuil
30	VILA-27	ROE16444	169.60	0	1	Seuil
31	VILA-28	ROE16448	170.66	0	1	Ouvrage obsolète
32	VILA-29	ROE16452	172.28	0	1	Seuil
33	VILA-30	ROE32497	174.44	0	1	Seuil
34	VILA-31	ROE32498	175.15	0	1	Seuil
35	VILA-32	ROE32499	177.69	0	1	Ouvrage obsolète
36	VILA-33	ROE32500	178.97	0	1	Seuil
37	VILA-34	ROE32501	180.07	0	1	Ouvrage obsolète
38	VILA-35	ROE32502	180.83	0	1	Ouvrage obsolète
39	VILA-t1	.	181.45	0	0	Ouvrage obsolète
40	VILA-t668	.	181.76	0	1	Seuil
41	VILA-t667	.	181.83	0	1	Ouvrage obsolète
42	VILA-t700	.	182.04	0	1	Seuil
43	VILA-351	.	182.48	0	1	Seuil
44	VILA-36	ROE31708	182.55	0	1	Seuil
45	VILA-37	ROE31699	185.09	0	1	Seuil
46	VILA-38	ROE31520	187.55	0	1	Ouvrage obsolète
47	VILA-39	ROE31502	188.87	0	1	Ouvrage obsolète
48	VILA-40	ROE31468	189.95	0	1	Seuil
49	VILA-41	ROE31453	190.01	0	0	Seuil
50	VILA-42	ROE16467	191.58	0	0	Barrage
51	VILA-t763	.	201.67	0	0	Seuil
52	VILA-t694	.	206.00	0	0	Seuil
53	VILA-45	.	207.46	0	0	Seuil
54	VILA-46	.	210.01	0	0	Seuil
55	VILA-47	.	211.38	0	0	Seuil

Tableau 3 – Caractéristique des ouvrages du Fleuve Vilaine suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.2 La Cantache

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Cantache	FRGL060	J70-0300	9	5	12.00	1.33	0.54
2	Cantache	FRGR0107a	J70-0300	57	23	2.05	0.04	0.04
3	Cantache	FRGL044	J70-0300	3	1	?	?	0.10
4	Cantache	FRGR2260	J70-0300	40	15	?	?	0.08

Tableau 4 – Taux d'étagement par masse d'eau, de la Cantache. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur la Cantache, **le barrage d'étang de la Cantache** affecte fortement le **taux d'étagement** sur l'aval (**Figure 5**) (**Tableau 4**). En dehors de cet ouvrage le nombre d'ouvrages recensés à ce jour est faible avec 12 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages), dont la majeure partie sont obsolètes. (**Tableaux 5 et 6**).

Sur l'ensemble du cours d'eau le **taux d'étagement lissé** est de : **0.16**. La hauteur **du barrage de Chatillon en Vendelais** est à vérifier. **Le seuil de Quincampoix** n'a pas de données concernant la hauteur, mais il est marqué comme très difficilement franchissable pour la truite et l'anguille. La présence d'une masse d'eau plans d'eau **FRGL060** conduit à calculer un **taux d'étagement** de **1.33** supérieur à 1. Ce résultat montre l'une des limites du découpage par masse d'eaux pour le calcul du **taux d'étagement**. Compte tenu du fait que les grands ouvrages ne sont pas considérés dans les objectifs d'atteinte d'un **taux d'étagement** de 40 %.

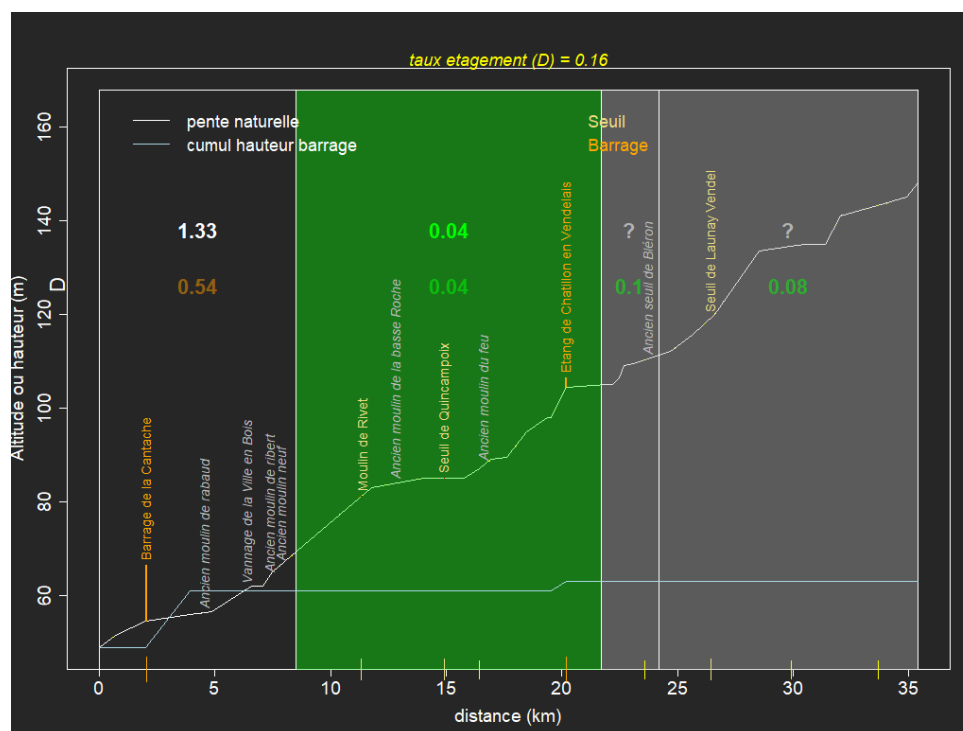


FIGURE 5 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Cantache, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	CANT-01	Barrage de la Cantache	12.00	12.00	5	.
2	CANT-04	Ancien moulin de rabaud	0.00	12.00	.	.
3	ROE-t233	Vannage de la Ville en Bois	0.00	12.00	.	.
4	CANT-06	Ancien moulin de ribert	0.00	12.00	.	.
5	CANT-07	Ancien moulin neuf	0.00	12.00	.	.
6	CANT-08	Moulin de Rivet	0.00	12.00	4	4
7	CANT-09	Ancien moulin de la basse Roche	0.00	12.00	.	.
8	VILA-t424	Seuil de Quincampoix	0.00	12.00	4	4
9	CANT-10	Ancien moulin du feu	0.05	12.05	.	.
10	CANT-12	Etang de Chatillon en Vendelais	2.00	14.05	.	.
11	CANT-13	Ancien seuil de Bléron	0.00	14.05	.	.
12	CANT-14	Seuil de Launay Vendel	0.00	14.05	.	.

Tableau 5 – Caractéristiques des ouvrages de la Cantache. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	CANT-01	ROE16491	2.02	0	0	Barrage
2	CANT-04	.	4.51	0	0	Ouvrage obsolète
3	ROE-t233	ROE16497	6.40	0	0	Ouvrage obsolète
4	CANT-06	ROE32517	7.32	0	0	Ouvrage obsolète
5	CANT-07	ROE32520	7.80	0	0	Ouvrage obsolète
6	CANT-08	ROE32523	11.34	0	0	Seuil
7	CANT-09	ROE32532	12.76	0	0	Ouvrage obsolète
8	VILA-t424	ROE32536	14.91	0	0	Seuil
9	CANT-10	ROE32540	16.56	0	0	Ouvrage obsolète
10	CANT-12	ROE16514	20.17	0	0	Barrage
11	CANT-13	ROE32549	23.67	0	0	Ouvrage obsolète
12	CANT-14	ROE32552	26.46	0	0	Seuil

Tableau 6 – Caractéristique des ouvrages de la Cantache suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.3 La Valière

La Valière est un affluent de la Vilaine amont. Les **taux d’étagement** calculés sur l’aval sont importants (**Figure 6, Tableau 7**) du fait de la présence **du barrage de la Valière**. 7 obstacles sont recensés sur l’axe du cours d’eau tel que présenté dans les **Tableaux 8 et 9**. Sur l’ensemble du cours d’eau le **taux d’étagement lissé** est de **0.37**. La hauteur de chute du seuil de la fabrique du pont d’Etrele **VALI-03** est à vérifier. L’atteinte morphologique sur l’ensemble du cours peut être considérée comme importante du fait principalement de la présence du barrage de la Valière.

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Valiere	FRGR0109c	J7024000	20	13	14.40	0.72	0.64
2	Valiere	FRGL046	J7024000	14	2	?	?	0.46
3	Valiere	FRGR0109a	J7024000	42	13	0.50	0.01	0.05

Tableau 7 – Taux d’étagement par masse d’eau, de la Valière. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

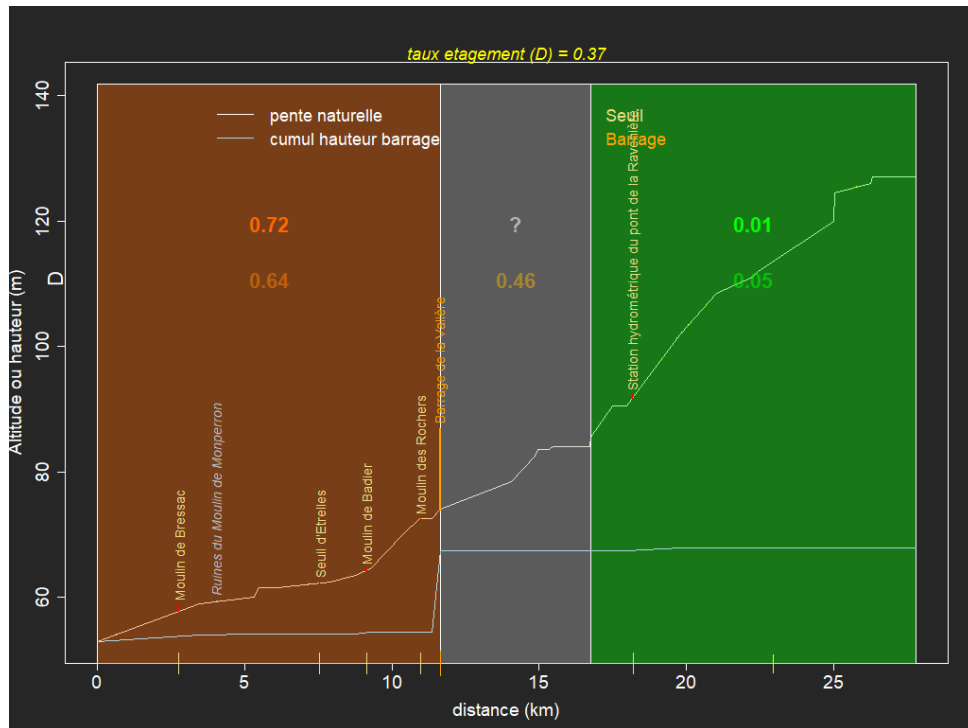


FIGURE 6 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de la Valière, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	VALI-01	Moulin de Bressac	1.00	1.00	4	4
2	VALI-02	Ruines du Moulin de Monperron	0.10	1.10	0	1
3	VALI-03	Seuil d’Etreilles	0.00	1.10	0	0
4	VALI-04	Moulin de Badier	0.30	1.40	.	.
5	VALI-05	Moulin des Rochers	0.00	1.40	.	.
6	VALI-06	Barrage de la Valière	13.00	14.40	5	5
7	VALI-07	Station hydrométrique du pont de la Ravenière	0.50	14.90	.	.

Tableau 8 – Caractéristiques des ouvrages de la Valière. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	VALI-01	ROE32506	2.77	0	0	Seuil
2	VALI-02	ROE32507	4.08	0	0	Ouvrage obsolète
3	VALI-03	ROE31741	7.55	0	0	Seuil
4	VALI-04	ROE31758	9.14	0	0	Seuil
5	VALI-05	ROE31766	10.96	0	0	Seuil
6	VALI-06	ROE16475	11.64	0	0	Barrage
7	VALI-07	.	18.19	0	0	Seuil

Tableau 9 – Caractéristique des ouvrages de la Valière suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.4 Le Chevré

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Chevre	FRGR0108	J70-0310	89	31	8.45	0.09	0.20

Tableau 10 – Taux d'étagement par masse d'eau, du Chevré. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur l'axe du Chevré on recense 5 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) (**Figure 7**). Parmi ces derniers on trouve notamment deux barrages majeurs, **le barrage d'étang de la Vallée** et **le barrage de l'Etang du Moulin du Chevré** (**Tableau 11** et **Tableau 12**). Le **taux d'étagement lissé** est de : 0.2. Le **taux d'étagement** est de 0.09. Pour rappel le **taux d'étagement** maximum fixé pour les masses d'eaux comportant des pentes fortes en tête de bassin est de 0.2.

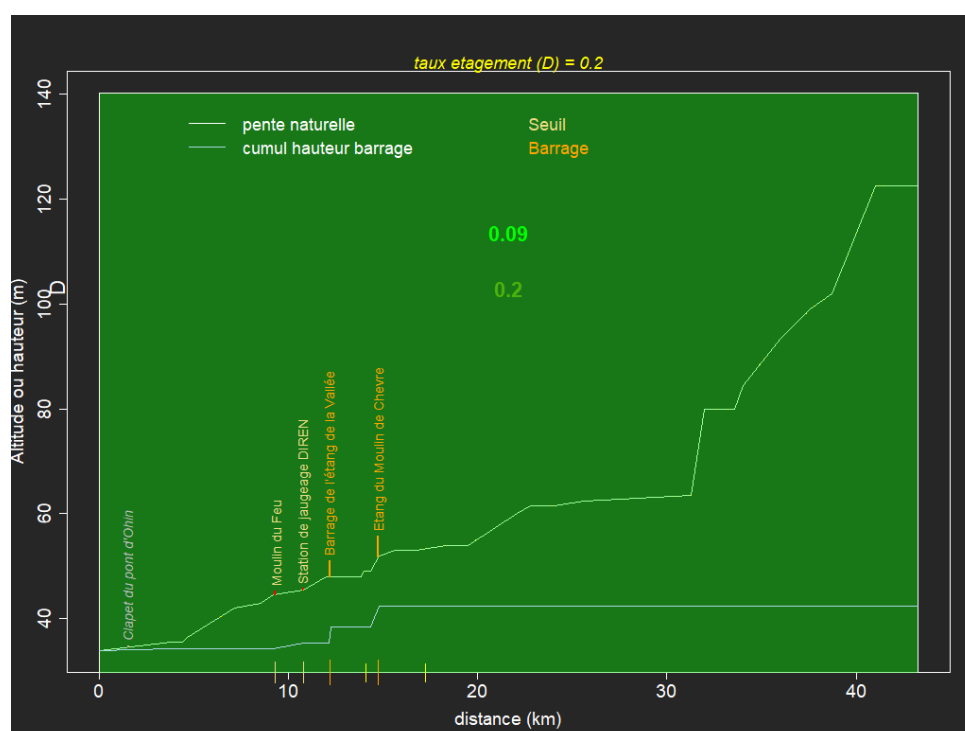


FIGURE 7 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Chevré, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	CHEV-01	Clapet du pont d'Ohin	0.30	0.30	0	.
2	CHEV-02	Moulin du Feu	0.80	1.10	1	.
3	CHEV-03	Station de jaugeage DIREN	0.25	1.35	1	.
4	CHEV-04	Barrage de l'étang de la Vallée	3.10	4.45	4	5
5	CHEV-05	Etang du Moulin de Chevre	4.00	8.45	5	.

Tableau 11 – Caractéristiques des ouvrages du Chevré. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	CHEV-01	ROE22646	1.53	0	1	Ouvrage obsolète
2	CHEV-02	ROE22656	9.30	0	1	Seuil
3	CHEV-03	ROE22660	10.78	0	1	Seuil
4	CHEV-04	ROE22680	12.16	0	1	Barrage
5	CHEV-05	ROE22671	14.76	0	1	Barrage

Tableau 12 – Caractéristique des ouvrages du Chevré suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.5 L’Ille

5.5.1 Le cours de l’Ille

L’Ille est canalisée sur une partie de son cours. Son statut de masse d’eau fortement modifiée la dispense d’atteindre les objectifs de **taux d’étalement** tels que proposés par le SAGE. Le fonctionnement hydraulique de l’Ille est assez complexe avec des bras de dérivation et une partie canalisée. (Figure 8, Tableau 13) Au total 15 obstacles sont rencencés sur l’axe du cours d’eau (Tableaux 14 et 15). Sur l’ensemble de l’Ille le **taux d’étalement lissé** est de 0.35. Pour le calcul du **taux d’étalement**, le moulin de Chevaigne, récemment effacé, a été noté comme existant avec une chute de 1.1 m. De même le Moulin de la Fresnais a été effacé récemment. Le vannage de la Motte Brulon d’une hauteur de 1.70 pourrait être effacé pour permettre d’atteindre une réduction du **taux d’étalement**.



	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Ille	FRGR0110	J71-030A	32	25	11.16	0.35	0.40
2	Ille	FRGR1590	J71-030A	23	4	2.00	0.09	0.11

Tableau 13 – Taux d’étalement par masse d’eau, de l’Ille. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étalement**, (5) **taux d’étalement lissé**.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ILLE-01	Barrage de Bourg Leveque	1.10	1.10	4	4
2	ILLE-02	Barrage de la Motte Brulon	1.70	2.80	4	4
3	ILLE-03	Moulin de Saint-Gregoire	1.10	3.90	4	4
4	ILLE-04	Moulin de la Charbonnière	1.47	5.37	4	4
5	ILLE-05	Moulin de la Reinais.	1.80	7.17	4	4
6	ILLE-07	Moulin de Chevaigne	0.00	7.17	0	0
7	ILLE-08	Ancien moulin de la Motte	0.00	7.17	0	0
8	ILLE-09	Moulin de Fresnais	0.69	7.86	0	0
9	ILLE-10	Moulin de St Germain sur Ille	0.00	7.86	0	0
10	ILLE-11	Déversoir de la Dialay	2.00	9.86	2	2
11	ille-t43	Pont de la halte(dep35 :Pont De Darancel - D521)	0.00	7.86	.	.
12	ILLE-12	Connexion de l’Ille	0.00	9.86	0	0
13	ILLE-13	Station de jaugeage de l’Ille	0.40	10.26	.	.
14	ILLE-14	Seuil de Montreuil-sur- Ille	0.90	11.16	.	.
15	ILLE-15	Etang aux Moines	2.00	13.16	4	.

Tableau 14 – Caractéristiques des ouvrages de l’Ille. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

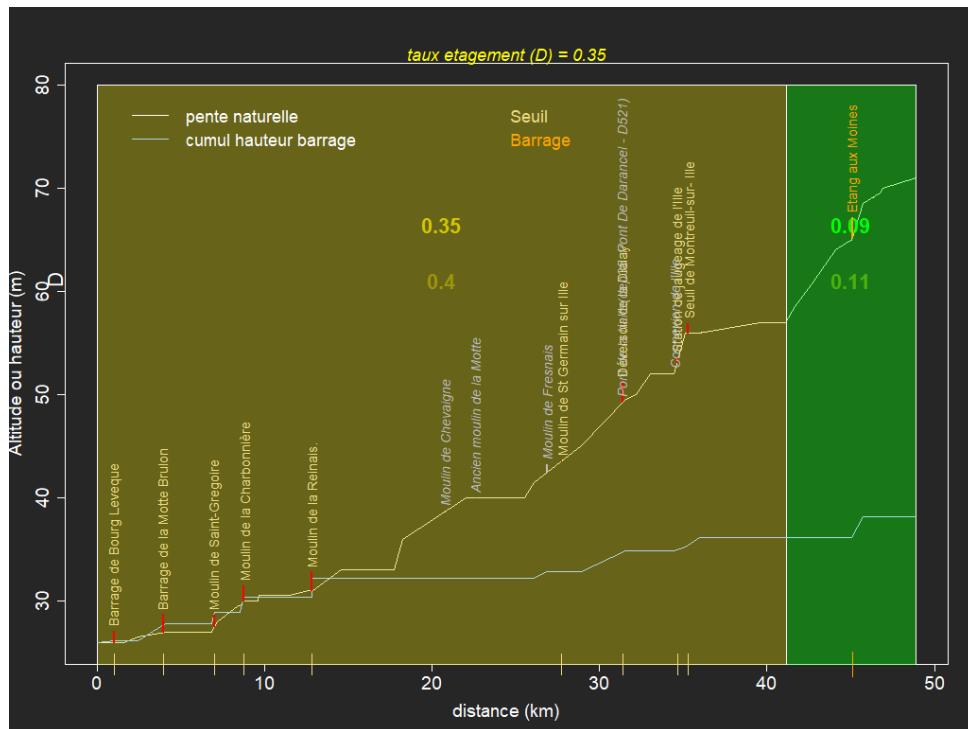


FIGURE 8 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de l'Ille, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ILLE-01	ROE18820	1.03	1	1	Seuil
2	ILLE-02	ROE18816	3.94	1	1	Seuil
3	ILLE-03	ROE18813	6.98	1	1	Seuil
4	ILLE-04	ROE18810	8.76	1	1	Seuil
5	ILLE-05	ROE18809	12.79	1	1	Seuil
6	ILLE-07	ROE18794	20.82	1	1	Ouvrage obsolète
7	ILLE-08	ROE22439	22.58	1	1	Ouvrage obsolète
8	ILLE-09	ROE18789	26.86	1	1	Ouvrage obsolète
9	ILLE-10	ROE18788	27.74	1	1	Seuil
10	ILLE-11	ROE18786	31.38	1	1	Seuil
11	ille-t43	.	31.41	1	1	Ouvrage obsolète
12	ILLE-12	ROE18785	34.46	1	1	Ouvrage obsolète
13	ILLE-13	ROE18782	34.65	1	1	Seuil
14	ILLE-14	.	35.27	1	1	Seuil
15	ILLE-15	.	45.10	0	1	Barrage

Tableau 15 – Caractéristique des ouvrages de l'Ille suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.5.2 L'Illet

L'Illet est un affluent de l'Ille qui lui apporte un débit supplémentaire notamment par la gestion du barrage de l'étang d'Ouée. Les ouvrages, [du Moulin de la Bourceaudais](#), [du moulin du Gahil](#) et [le moulin de la Piglais](#) ont fait l'objet d'aménagements (**Figure 10, Tableau 16**). En conséquence, 8 obstacles principaux ([seuils](#), [barrages](#) ou ouvrages [obsoletes](#)) sont rencencés sur le cours d'eau (**Tableaux 17 et 18**) mais ils se traduisent par un [taux d'étalement lissé](#) très faible de **0.03** sur l'ensemble de l'axe. Ce [taux d'étalement lissé](#) très faible traduit les effort de gestion sur ce bassin qui conduit à la restauration de la continuité écologique.



FIGURE 9 – Le moulin de la Piglais

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Illet	FRGR0111	J7114000	73	20	1.30	0.02	0.03

Tableau 16 – Taux d'étalement par masse d'eau, de l'Illet. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) [taux d'étalement](#), (5) [taux d'étalement lissé](#).

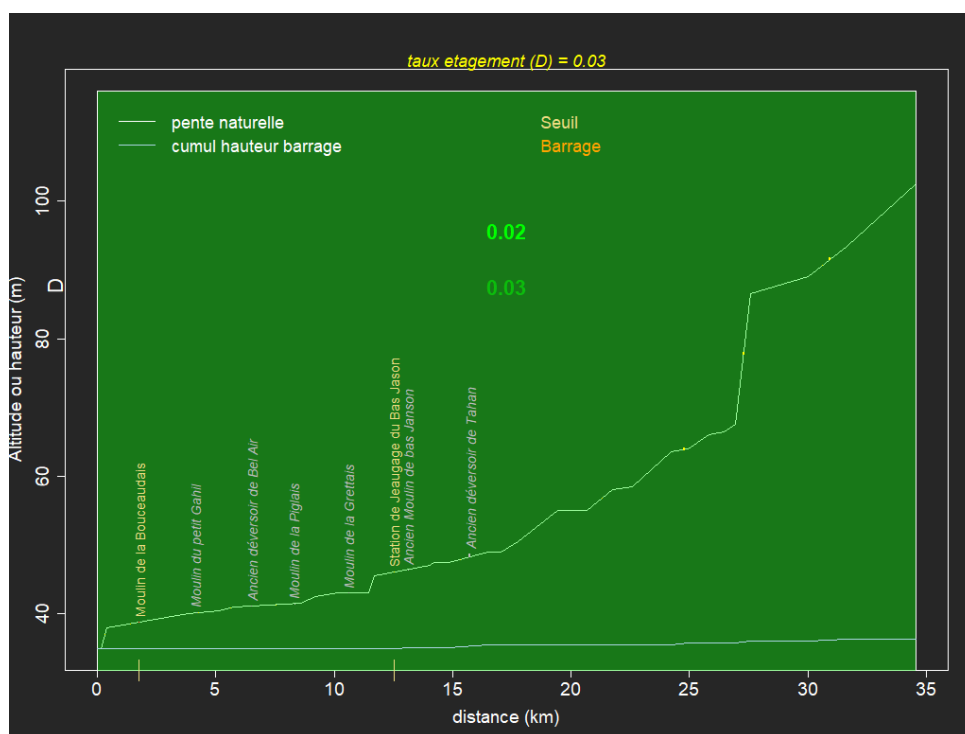


FIGURE 10 – Calcul des taux d'étalement sur le bassin versant de l'Illet, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ILLT-01	Moulin de la Bouceaudais	0.00	0.00	0	.
2	ILLT-02	Moulin du petit Gahil	0.00	0.00	0	0
3	ILLT-03	Ancien déversoir de Bel Air	0.00	0.00	.	.
4	ILLT-04	Moulin de la Piglais	0.00	0.00	0	0
5	ILLT-05	Moulin de la Grettas	0.00	0.00	0	0
6	ILLT-07	Station de Jaugage du Bas Jason	0.10	0.10	.	.
7	ILLT-08	Ancien Moulin de bas Janson	0.00	0.10	0	0
8	ILLT-09	Ancien déversoir de Tahan	0.40	0.50	0	0

Tableau 17 – Caractéristiques des ouvrages de l’Illet. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ILLT-01	ROE18804	1.77	1	1	Seuil
2	ILLT-02	ROE22441	4.20	1	1	Ouvrage obsolète
3	ILLT-03	.	6.52	1	1	Ouvrage obsolète
4	ILLT-04	ROE18796	8.32	1	1	Ouvrage obsolète
5	ILLT-05	ROE22443	10.60	1	1	Ouvrage obsolète
6	ILLT-07	ROE82082	12.53	1	1	Seuil
7	ILLT-08	ROE22551	13.11	1	1	Ouvrage obsolète
8	ILLT-09	ROE22554	15.72	1	1	Ouvrage obsolète

Tableau 18 – Caractéristique des ouvrages de l’Illet suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.6 La Flume

Sur la Flume, affluent de la Vilaine en rive droite en amont du Meu, un recensement quasi exhaustif des ouvrages a été mené (**Figure 12**) On trouve 11 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) sur l’axe du cours d’eau. Les deux ouvrages ”superposés” sur l’aval du bassin correspondent bien à deux ouvrages indépendants sur le bassin. L’un est un radier de pont situé à l’aval immédiat du moulin de la Motte. (**Tableau 20** et **Tableau 21**). Deux ouvrages ont fait l’objet d’une étude au titre des ouvrages grenelle, le moulin du pont de Pacé (**Figure 11**), et l’ancien moulin de Champagne sur la commune de Pacé. Le taux d’étagement lissé est de 0.



FIGURE 11 – Le moulin du pont de Pacé

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Flume	FRGR0112	J7214000	115	18	0.00	0.00	0.00

Tableau 19 – Taux d’étagement par masse d’eau, de la Flume. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) taux d’étagement, (5) taux d’étagement lissé.

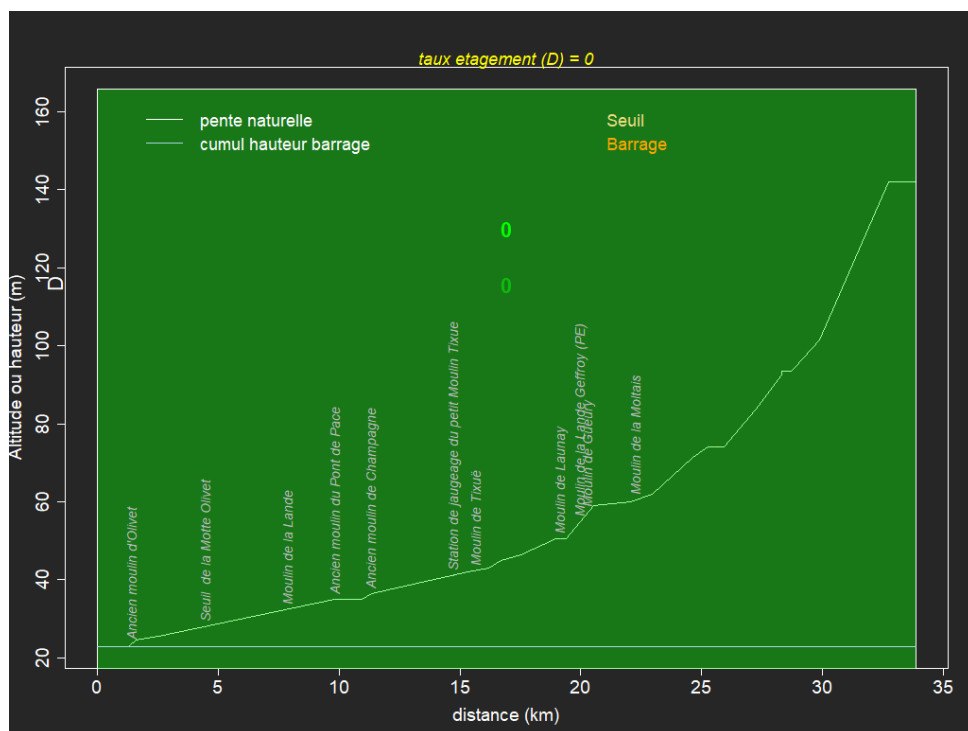


FIGURE 12 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de la Flume, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	FLUM-01	Ancien moulin d’Olivet	0.00	0.00	.	.
2	FLUM-02	Seuil de la Motte Olivet	0.00	0.00	.	.
3	FLUM-05	Moulin de la Lande	0.00	0.00	0	0
4	FLUM-06	Ancien moulin du Pont de Pace	0.00	0.00	0	1
5	FLUM-07	Ancien moulin de Champagne	0.00	0.00	0	1
6	FLUM-08	Station de jaugeage du petit Moulin Tixue	0.00	0.00	0	0
7	FLUM-09	Moulin de Tixuë	0.00	0.00	.	.
8	FLUM-10	Moulin de Launay	0.00	0.00	.	.
9	FLUM-11	Moulin de la Lande Geffroy (PE)	0.00	0.00	.	.
10	FLUM-12	Moulin de Gueury	0.00	0.00	.	.
11	FLUM-13	Moulin de la Moltais	0.00	0.00	.	.

Tableau 20 – Caractéristiques des ouvrages de la Flume. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	FLUM-01	ROE23929	1.38	1	1	Ouvrage obsolète
2	FLUM-02	ROE6837	4.43	1	1	Ouvrage obsolète
3	FLUM-05	ROE6831	7.83	1	1	Ouvrage obsolète
4	FLUM-06	ROE6825	9.81	1	1	Ouvrage obsolète
5	FLUM-07	ROE 6818	11.35	1	1	Ouvrage obsolète
6	FLUM-08	ROE23949	14.73	1	1	Ouvrage obsolète
7	FLUM-09	ROE63908	15.62	0	0	Ouvrage obsolète
8	FLUM-10	ROE63914	19.15	1	1	Ouvrage obsolète
9	FLUM-11	ROE63913	19.97	0	0	Ouvrage obsolète
10	FLUM-12	ROE63912	20.30	1	1	Ouvrage obsolète
11	FLUM-13	ROE63031	22.24	1	1	Ouvrage obsolète

Tableau 21 – Caractéristique des ouvrages de la Flume suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.7 Le Meu

5.7.1 Le cours du Meu

Le recensement des ouvrages sur l'axe du Meu permet d'aboutir à un total de 23 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) (Tableau 23 et Tableau 24). Le taux d'étagement lissé est de 0.26. Sur la masse d'eau aval FRGR0114 le taux d'étagement de 0.69 est largement supérieur au seuil de 0.4 proposé par le sage. Le taux d'étagement de l'amont du bassin 0.06 est faible, mais ce chiffre traduit surtout l'importance de l'élévation en altitude en tête de bassin. En effet, le calcul du taux d'étagement lissé aboutit à un niveau de 0.06 qui reste important (Figure 14).



FIGURE 13 – Le moulin de Mordelles

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Meu	FRGR0114	J73-0300	16	18	11.10	0.69	0.53
2	Meu	FRGR0113	J73-0300	100	26	5.97	0.06	0.17
3	Meu	FRGL021	J73-0300	0	0	?	0.00	0.00

Tableau 22 – Taux d'étagement par masse d'eau, du Meu. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

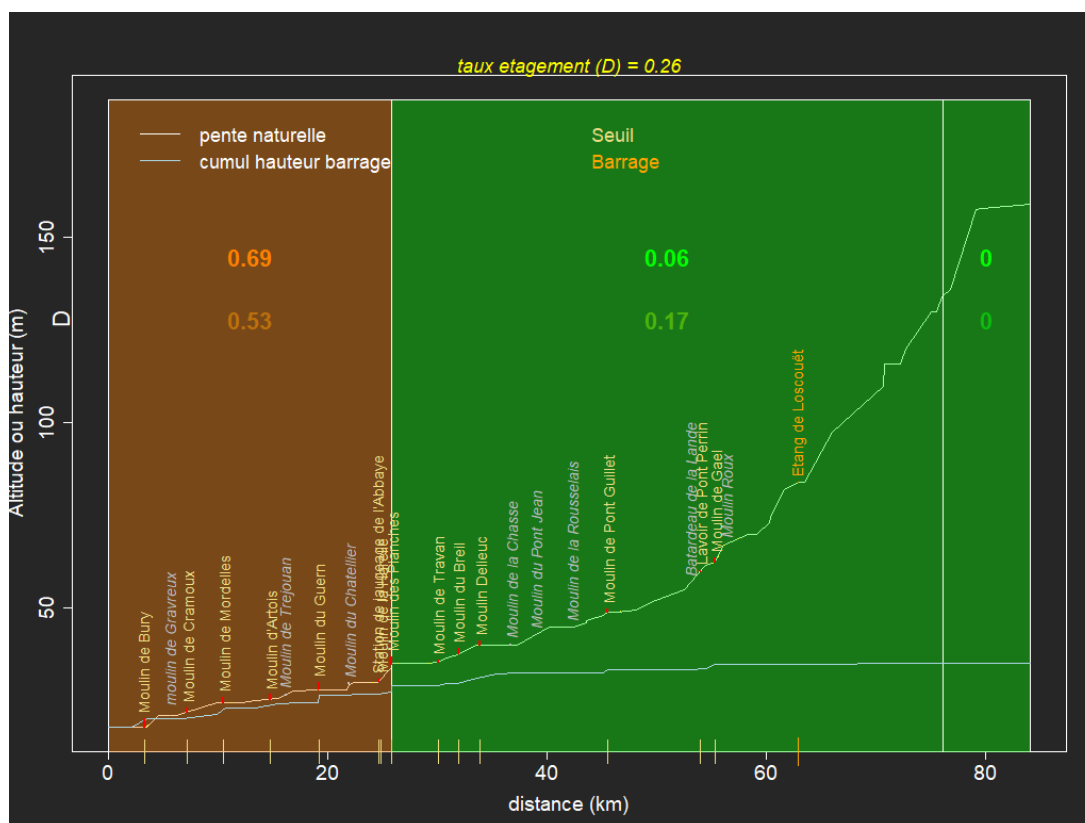


FIGURE 14 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Meu, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	MEU-01	Moulin de Bury	2.21	2.21	3	4
2	MEU-02	moulin de Gravreux	0.00	2.21	0	0
3	MEU-03	Moulin de Cramoux	1.20	3.41	1	3
4	MEU-04	Moulin de Mordelles	1.50	4.91	4	4
5	MEU-05	Moulin d'Artois	1.30	6.21	1	4
6	MEU-06	Moulin de Trejouan	0.30	6.51	1	1
7	MEU-07	Moulin du Guern	2.00	8.51	1	4
8	MEU-08	Moulin du Chatellier	0.30	8.81	0	0
9	MEU-08bis	Station de jaugeage de l'Abbaye	0.49	9.30	.	.
10	MEU-09	Moulin de la Harelle	0.00	8.81	0	0
11	MEU-10	Moulin des Planches	1.80	11.10	2	4
12	MEU-11	Moulin de Travan	0.50	11.70	2	.
13	MEU-12	Moulin du Breil	1.40	13.10	2	.
14	MEU-13	Moulin Delieuc	1.20	14.30	2	.
15	MEU-14	Moulin de la Chasse	0.20	14.50	0	.
16	MEU-15	Moulin du Pont Jean	0.00	14.50	0	.
17	MEU-16	Moulin de la Rousselais	0.00	14.50	0	.
18	MEU-17	Moulin de Pont Guillet	0.87	15.37	1	.
19	MEU-18	Batardeau de la Lande	0.00	15.37	0	.
20	MEU-19	Lavoir de Pont Perrin	0.20	15.57	2	.
21	MEU-20	Moulin de Gael	1.20	16.77	1	.
22	MEU-21	Moulin Roux	0.00	16.77	0	.
23	MEU-22	Etang de Loscouët	0.00	16.77	.	.

Tableau 23 – Caractéristiques des ouvrages du Meu. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	MEU-01	ROE4622	3.32	1	1	Seuil
2	MEU-02	ROE4628	5.62	1	1	Ouvrage obsolète
3	MEU-03	ROE4634	7.18	1	1	Seuil
4	MEU-04	ROE4028	10.49	1	1	Seuil
5	MEU-05	ROE4635	14.73	1	1	Seuil
6	MEU-06	ROE4645	16.16	1	1	Ouvrage obsolète
7	MEU-07	ROE4651	19.20	1	1	Seuil
8	MEU-08	ROE4768	21.96	1	1	Ouvrage obsolète
9	MEU-08bis	ROE4769	24.63	1	1	Seuil
10	MEU-09	ROE4770	24.88	1	1	Seuil
11	MEU-10	ROE4771	25.83	1	1	Seuil
12	MEU-11	ROE4773	30.07	0	1	Seuil
13	MEU-12	ROE4774	31.91	0	1	Seuil
14	MEU-13	ROE4776	33.89	0	1	Seuil
15	MEU-14	ROE19749	36.72	0	1	Ouvrage obsolète
16	MEU-15	ROE4780	38.98	0	1	Ouvrage obsolète
17	MEU-16	ROE4785	42.28	0	1	Ouvrage obsolète
18	MEU-17	ROE4788	45.52	0	1	Seuil
19	MEU-18	ROE86299	53.06	0	1	Ouvrage obsolète
20	MEU-19	ROE4822	53.96	0	1	Seuil
21	MEU-20	ROE4823	55.38	0	1	Seuil
22	MEU-21	ROE4825	56.35	0	1	Ouvrage obsolète
23	MEU-22	ROE67774	62.89	0	0	Barrage

Tableau 24 – Caractéristique des ouvrages du Meu suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.7.2 La Vaunoise

Sur l'axe de la Vaunoise, affluent du Meu, 8 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) sont recensés (**Figure 15**). Le **taux d'étagement lissé** est de : **0.06**.

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Vaunoise	FRGR0115	J73-0310	101	18	3.30	0.03	0.06

Tableau 25 – Taux d'étagement par masse d'eau, de la Vaunoise. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

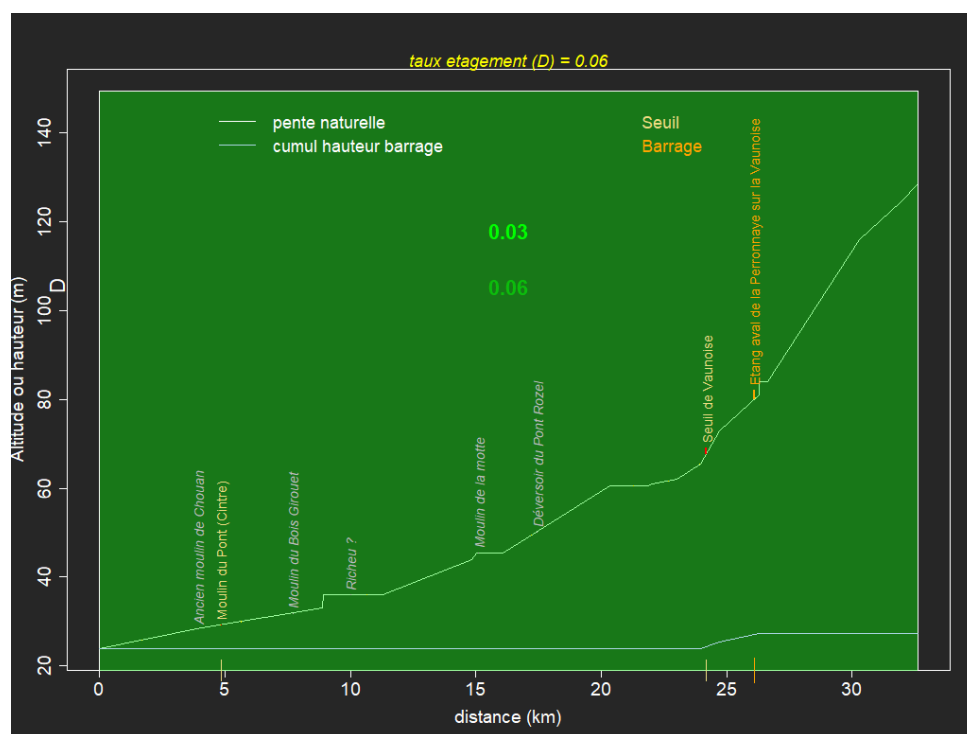


FIGURE 15 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Vaunoise, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	VAUN-01	Ancien moulin de Chouan	0.00	0.00	0	0
2	VAUN-02	Moulin du Pont (Cintre)	0.00	0.00	0	.
3	VAUN-03	Moulin du Bois Girouet	0.00	0.00	0	0
4	VAUN-04	Richeu ?	0.00	0.00	.	.
5	VAUN-05	Moulin de la motte	0.00	0.00	.	.
6	VAUN-06	Déversoir du Pont Rozel	0.00	0.00	.	.
7	VAUN-07	Seuil de Vaunoise	1.30	1.30	.	.
8	VAUN-08	Etang aval de la Perronnaye sur la Vaunoise	2.00	3.30	.	.

Tableau 26 – Caractéristiques des ouvrages de la Vaunoise. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	VAUN-01	ROE7266	3.92	1	1	Ouvrage obsolète
2	VAUN-02	ROE4830	4.86	1	1	Seuil
3	VAUN-03	ROE4831	7.70	1	1	Ouvrage obsolète
4	VAUN-04	.	10.01	1	1	Ouvrage obsolète
5	VAUN-05	ROE63911	15.11	1	1	Ouvrage obsolète
6	VAUN-06	ROE103693	17.43	0	0	Ouvrage obsolète
7	VAUN-07	ROE113631	24.19	0	0	Seuil
8	VAUN-08	ROE113632	26.12	0	0	Barrage

Tableau 27 – Caractéristique des ouvrages de la Vaunoise suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.8 La Seiche

5.8.1 Le cours de la Seiche

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Seiche	FRGR0118	J74-0300	28	37	15.47	0.55	0.30
2	Seiche	FRGL051	J74-0300	1	1	?	?	0.28
3	Seiche	FRGR0603	J74-0300	10	12	3.80	0.38	0.53
4	Seiche	FRGL053	J74-0300	1	0	?	?	1.00
5	Seiche	FRGR0602	J74-0300	118	32	9.85	0.08	0.26

Tableau 28 – Taux d’étagement par masse d’eau, la Seiche. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Sur la Seiche on compte 44 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages). Pour les ouvrages complexes, certains organes (ex : déversoirs) sont identifiés comme ouvrages indépendants, mais constituent en fait des ouvrages en parallèle de l’ouvrage principal. Ces derniers² sont écartés du calcul du taux d’étagement. La Seiche est classée en liste 2 jusqu’au **moulin de Franceule**. Le **taux d’étagement lissé** sur la rivière est de **0.34**. La masse d’eau aval du bassin, **FRGR0118** a un **taux d’étagement** de **0.55** supérieur au seuil de 0.4 préconisé par le sage. Mais le calcul du **taux d’étagement** ne prend pas en compte les aménagements récents ou à venir. L’examen des descriptions des ouvrages de la Seiche sur les profils IGN indique que le **taux d’étagement** historique était peut être proche de 87% . Les **taux d’étagements** calculés en 2007 étaient de 80% (source Pierre Marie Chapon,). Sur la Seiche comme sur d’autres bassins, l’abandon progressif de l’usage de certains ouvrages conduit à diminuer le **taux d’étagement**.

5.8.2 Les affluents de la Seiche

Les **taux d’étagements** des affluents de la Seiche sont synthétisés ci-dessous (**Figures 17, 18, 19**). Ils sont globalement inférieurs à la cible de 0.2.

2. ROE_t285, ROE_t283, ROE_t282, ROE3_t97, ROE_t425

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	SCHE-01	Déversoir de Carcé	0.00	0.00	0	1
2	SCHE-02	Moulin du Bois	0.00	0.00	0	0
3	SCHE-03	Moulin de Chatillon	1.20	1.20	4	4
4	SCHE-04	Moulin de Brécé	1.12	2.32	3	4
5	SCHE-05	Moulin du Chateau de Letard	0.60	2.92	3	4
6	SCHE-06	Moulin des Bouillants	1.50	4.42	0	0
7	SCHE-07	Moulin Esnault	0.60	5.02	4	4
8	SCHE-08	Moulin de la Motte	1.00	6.02	2	4
9	SCHE-09	Moulin de Tertron	1.00	7.02	4	4
10	SCHE-10	Moulin de l'Epron	0.90	7.92	4	4
11	SCHE-11	Moulin Vasselot	0.80	8.72	4	4
12	SCHE-12	Moulin de Laval	0.00	8.72	0	1
13	SCHE-13	Moulin d'Amanlis	1.50	10.22	1	4
14	SCHE-14	Moulin de Franceule	1.35	11.57	1	4
15	SCHE-16	Moulin de Foucheray	0.80	12.37	4	5
16	SCHE-17	Moulin de la Lande	1.20	13.57	.	.
17	SCHE-18	Moulin de Fleuré	0.40	13.97	3	1
18	SCHE-19	Moulin du Fretay	0.60	14.57	3	2
19	SCHE-21	Etang de Marcille Robert	0.90	15.47	5	5
20	SCHE-22	Déversoir de l'Onglée	0.30	15.77	.	.
21	SCHE-23bis	Seuil AAPPMA du Vieux Moulin	0.50	16.27	.	.
22	SCHE-23ter		0.00	16.27	.	.
23	SCHE-24	Moulin Neuf de Visseiche	0.10	16.37	.	.
24	SCHE-25	Seuil de Boulnaie	0.50	16.87	.	.
25	SCHE-25bis	Seuil AAPPMA de Bellanger	0.40	17.27	.	.
26	SCHE-26	Moulin Péan	0.00	17.27	.	.
27	SCHE-27	Etang du Moulin de Carcraon	2.00	19.27	.	.
28	SCHE-28	Seuil de la Motte	0.30	19.57	0	0
29	SCHE-29	Seuil des Moutiers	0.30	19.87	3	5
30	SCHE-30	Seuil d'Availle sur Seiche	0.30	20.17	3	2
31	SCHE-31	Seuil de la Rousselière	0.10	20.27	.	.
32	SCHE-31bis	Seuil AAPPMA du Petit Moulin	0.00	21.67	.	.
33	SCHE-32	Moulin de la Rochelle	0.60	22.27	3	2
34	SCHE-33	Seuil du Val	1.40	21.67	.	.
35	SCHE-34	Moulin du Fourneau	0.00	21.67	0	0
36	SCHE-36	Moulin de la Besnerie	0.90	23.17	4	4
37	SCHE-37	Seuil du Purgatoire	0.30	23.47	.	.
38	SCHE-38	Moulin Bertin-Gervais	0.95	24.42	.	.
39	SCHE-40	Seuil de la Hayère	0.40	24.82	5	5
40	SCHE-41	Seuil de la Hénaudière	0.30	25.12	1	1
41	SCHE-42	Etang de la Mauxonnière	2.00	27.12	.	.
42	SCHE-43	Grille amont étang Mauxonnière	0.00	27.12	1	5
43	SCHE-44	Seuil de Bihéron.	0.50	27.92	3	5
44	SEICH-t21	Seuil de l'Epine Houget.	1.00	29.12	5	5

Tableau 29 – Caractéristiques des ouvrages la Seiche. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	SCHE-01	ROE28425	5.75	1	1	Ouvrage obsolète
2	SCHE-02	ROE28441	8.00	0	1	Ouvrage obsolète
3	SCHE-03	ROE28452	11.87	1	1	Seuil
4	SCHE-04	ROE28475	12.99	1	1	Seuil
5	SCHE-05	ROE28554	15.69	1	1	Seuil
6	SCHE-06	ROE28731	18.32	1	1	Seuil
7	SCHE-07	ROE28744	22.11	1	1	Seuil
8	SCHE-08	ROE28766	23.75	1	1	Seuil
9	SCHE-09	ROE28788	25.94	1	1	Seuil
10	SCHE-10	ROE28813	28.35	1	1	Seuil
11	SCHE-11	ROE28963	31.98	1	1	Seuil
12	SCHE-12	ROE29000	34.03	1	1	Seuil
13	SCHE-13	ROE29087	35.85	1	1	Seuil
14	SCHE-14	ROE31837	39.75	1	1	Seuil
15	SCHE-16	ROE31864	41.06	0	1	Seuil
16	SCHE-17	ROE31891	43.99	0	1	Seuil
17	SCHE-18	ROE31905	46.28	0	1	Ouvrage obsolète
18	SCHE-19	ROE31919	49.05	0	1	Ouvrage obsolète
19	SCHE-21	ROE31946	51.02	0	1	Barrage
20	SCHE-22	ROE31954	57.34	0	0	Seuil
21	SCHE-23bis	ROE33678	58.92	0	0	Seuil
22	SCHE-23ter	.	59.97	0	0	Seuil
23	SCHE-24	ROE33684	60.44	0	0	Ouvrage obsolète
24	SCHE-25	ROE33711	61.34	0	0	Seuil
25	SCHE-25bis	ROE33764	62.15	0	0	Seuil
26	SCHE-26	ROE33763	62.59	0	0	Ouvrage obsolète
27	SCHE-27	ROE32014	63.52	0	0	Barrage
28	SCHE-28	ROE33773	67.87	0	0	Seuil
29	SCHE-29	ROE33775	68.42	0	0	Seuil
30	SCHE-30	ROE33783	69.98	0	0	Seuil
31	SCHE-31	ROE33792	71.27	0	0	Seuil
32	SCHE-31bis	ROE33805	72.67	0	0	Seuil
33	SCHE-32	ROE33798	72.82	0	0	Seuil
34	SCHE-33	ROE33834	73.18	0	0	Seuil
35	SCHE-34	ROE33850	74.55	0	0	Ouvrage obsolète
36	SCHE-36	ROE31988	78.08	0	0	Seuil
37	SCHE-37	ROE33861	78.88	0	0	Ouvrage obsolète
38	SCHE-38	ROE31999	81.34	0	0	Seuil
39	SCHE-40	.	87.61	0	0	Ouvrage obsolète
40	SCHE-41	.	89.82	0	0	Seuil
41	SCHE-42	ROE33924	90.75	0	0	Barrage
42	SCHE-43	.	91.46	0	0	Ouvrage obsolète
43	SCHE-44	.	93.81	0	0	Ouvrage obsolète
44	SEICH-t21	.	96.91	0	0	Barrage

Tableau 30 – Caractéristique des ouvrages la Seiche suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

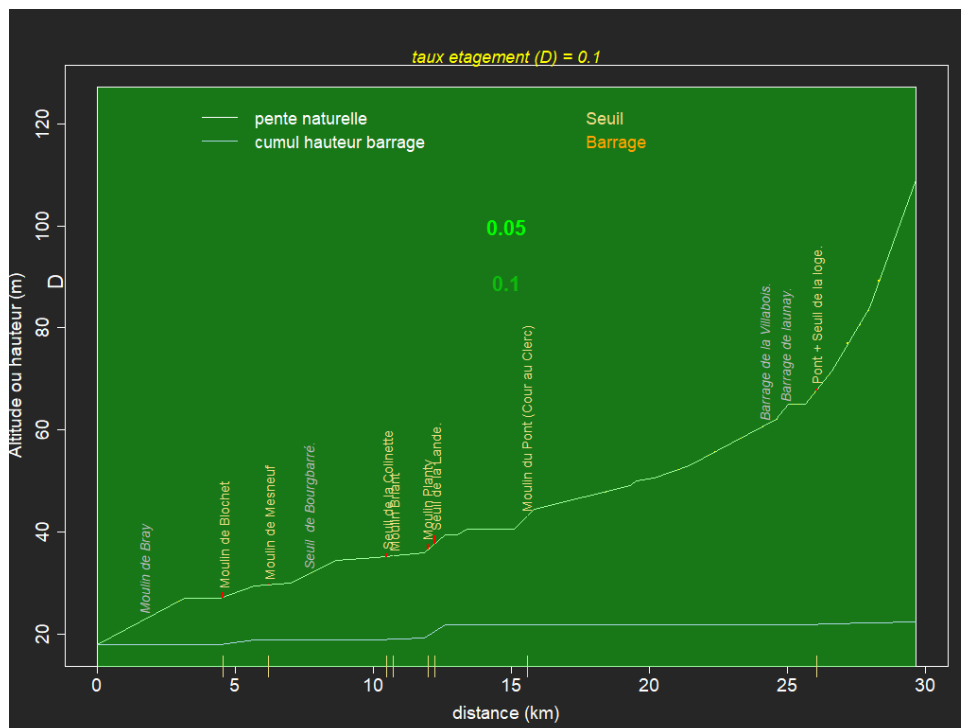


FIGURE 17 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de l’Ise (bassin de la Seiche).

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ISE-01	Moulin de Bray	0.00	0.00	0	0
2	ISE-02	Moulin de Blochet	0.90	0.90	.	.
3	ISE-03	Moulin de Mesneuf	0.00	0.90	.	.
4	ISE-04	Seuil de Bourgarré.	0.00	0.90	0	.
5	ISE-05	Seuil de la Colinette	0.40	1.30	1	5
6	ISE-06	Moulin Briant	0.00	1.30	.	.
7	ISE-07	Moulin Planty	1.00	2.30	.	.
8	ISE-08	Seuil de la Lande.	1.50	3.80	5	5
9	ISE-09	Moulin du Pont (Cour au Clerc)	0.00	3.80	.	.
10	ISE-10	Barrage de la Villaboïs.	0.00	3.80	1	1
11	ISE-11	Barrage de launay.	0.00	3.80	1	1
12	ISE-12	Pont + Seuil de la loge.	0.20	4.00	1	5

Tableau 31 – Caractéristiques des ouvrages l’Ise. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ISE-01	ROE23303	1.73	1	1	Ouvrage obsolète
2	ISE-02	ROE25886	4.55	1	1	Seuil
3	ISE-03	ROE25898	6.21	1	1	Seuil
4	ISE-04	ROE26111	7.68	1	1	Ouvrage obsolète
5	ISE-05	.	10.49	0	0	Seuil
6	ISE-06	ROE26123	10.71	0	0	Seuil
7	ISE-07	ROE26132	11.97	0	0	Seuil
8	ISE-08	.	12.24	0	0	Seuil
9	ISE-09	ROE33461	15.57	0	0	Seuil
10	ISE-10	.	24.24	0	0	Ouvrage obsolète
11	ISE-11	.	24.98	0	0	Ouvrage obsolète
12	ISE-12	.	26.09	0	0	Seuil

Tableau 32 – Caractéristique des ouvrages l’Ise suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

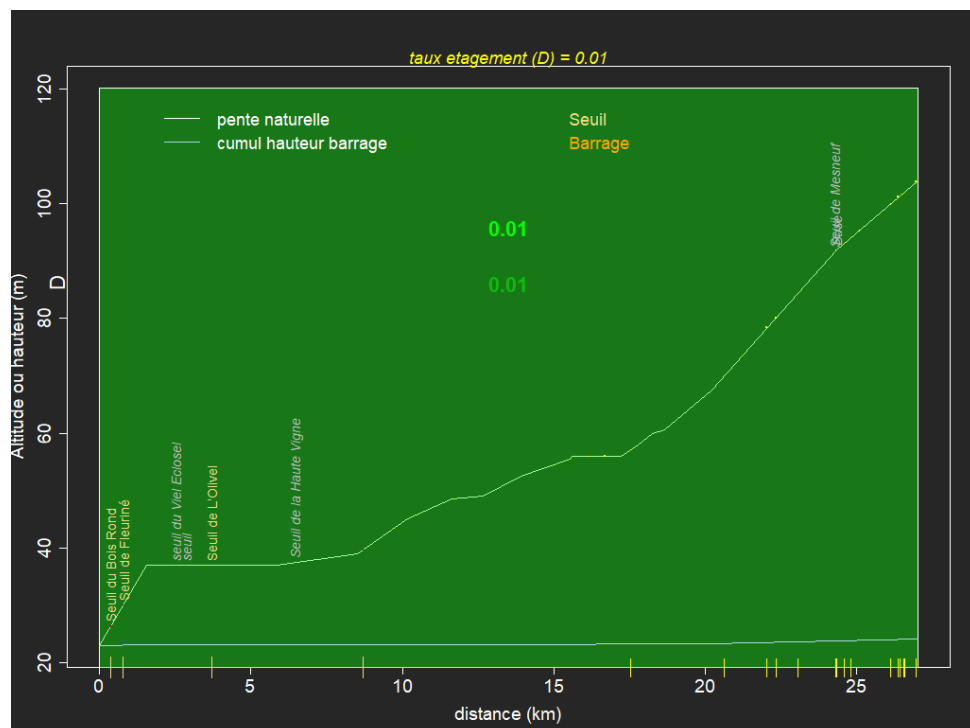


FIGURE 18 – Calcul des taux d’étagement sur l’Yaigne (bassin de la Seiche)., voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	YGNE-01	Seuil du Bois Rond	0.10	0.10	1	1
2	YGNE-02	Seuil de Fleuriné	0.00	0.00	1	1
3	YGNE-03	seuil du Viel Eclasel	0.00	0.10	0	0
4	YGNE-04	seuil	0.00	0.10	0	0
5	YGNE-05	Seuil de L'Olivet	0.00	0.10	1	1
6	YGNE-06	Seuil de la Haute Vigne	0.00	0.10	0	0
7	YGNE-07	.	0.00	0.10	.	.
8	YGNE-08	.	0.00	0.10	.	.
9	YGNE-09	Seuil de Mesneuf	0.00	0.70	1	1
10	YGNE-10	Buse	0.00	0.70	1	1

Tableau 33 – Caractéristiques des ouvrages l’Yaigne. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	YGNE-01	.	0.37	0	1	Seuil
2	YGNE-02	.	0.78	0	1	Seuil
3	YGNE-03	.	2.51	0	1	Ouvrage obsolète
4	YGNE-04	.	2.84	0	1	Ouvrage obsolète
5	YGNE-05	.	3.70	0	1	Seuil
6	YGNE-06	.	6.48	0	1	Ouvrage obsolète
7	YGNE-07	.	8.70	0	1	Seuil
8	YGNE-08	.	9.63	0	1	Ouvrage obsolète
9	YGNE-09	.	24.26	0	0	Ouvrage obsolète
10	YGNE-10	.	24.32	0	0	Ouvrage obsolète

Tableau 34 – Caractéristique des ouvrages l’Yaigne suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

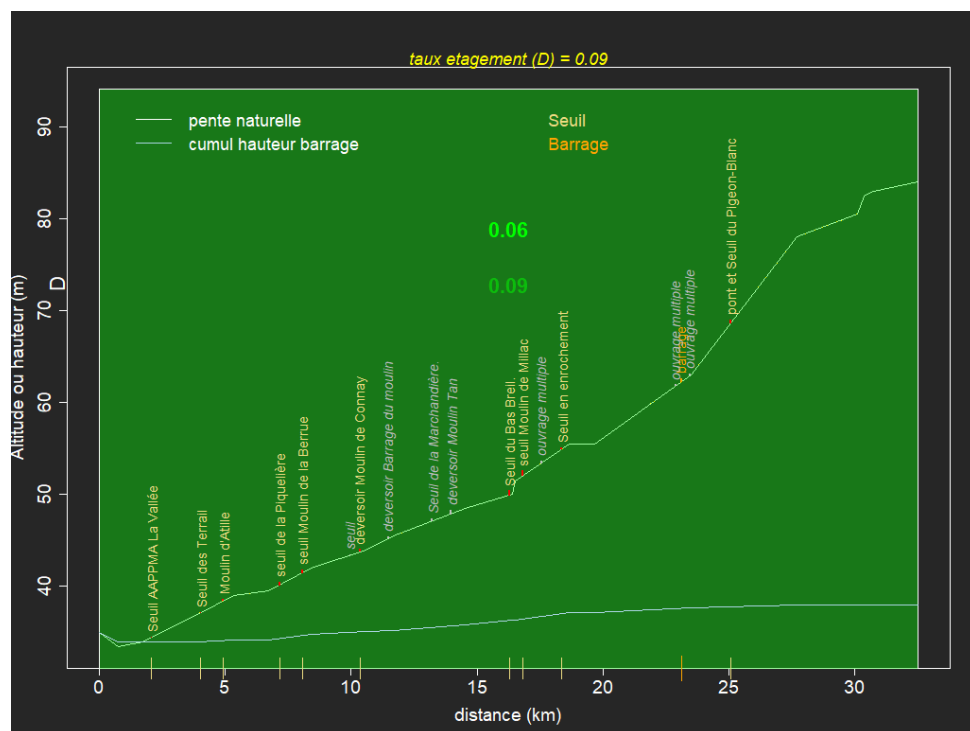


FIGURE 19 – Calcul des taux d’égagement de la Quincampoix (bassin de la Seiche).

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	QUINC-01	Seuil AAPPMA La Vallée	0.00	0.00	.	.
2	QUINC-02	Seuil des Terrail	0.00	0.00	.	.
3	QUINC-03	Moulin d'Atille	0.20	0.20	.	.
4	QUINC-04	seuil de la Piquelière	0.30	0.80	1	1
5	QUINC-05	seuil Moulin de la Berrue	0.30	0.50	1	1
6	QUINC-07	seuil	0.05	0.85	1	1
7	QUINC-08	deversoir Moulin de Connay	0.20	1.05	1	1
8	QUINC-09	deversoir Barrage du moulin	0.15	1.20	1	1
9	QUINC-10	Seuil de la Marchandière.	0.20	1.40	1	1
10	QUINC-11	deversoir Moulin Tan	0.40	1.80	5	5
11	QUINC-12	Seuil du Bas Breil.	0.50	2.30	1	1
12	QUINC-13	seuil Moulin de Millac	0.50	3.00	5	3
13	QUINC-14	ouvrage multiple	0.20	3.20	1	1
14	QUINC-15	Seuil en enrochement	0.20	2.50	1	1
15	QUINC-19	ouvrage multiple	0.10	3.30	1	1
16	QUINC-20	barrage	0.30	3.60	1	1
17	QUINC-21	ouvrage multiple	0.10	3.70	1	1
18	QUINC-22	pont et Seuil du Pigeon-Blanc	0.30	4.00	1	1

Tableau 35 – Caractéristiques des ouvrages la Quincampoix. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	QUINC-01	ROE33993	2.06	0	1	Seuil
2	QUINC-02	ROE33982	4.03	0	1	Seuil
3	QUINC-03	ROE33957	4.92	1	1	Seuil
4	QUINC-04	.	7.18	0	0	Seuil
5	QUINC-05	.	8.06	0	0	Seuil
6	QUINC-07	.	9.94	0	0	Ouvrage obsolète
7	QUINC-08	.	10.37	0	0	Seuil
8	QUINC-09	.	11.50	0	0	Ouvrage obsolète
9	QUINC-10	.	13.22	0	0	Ouvrage obsolète
10	QUINC-11	.	13.97	0	0	Ouvrage obsolète
11	QUINC-12	.	16.28	0	0	Seuil
12	QUINC-13	.	16.82	0	0	Seuil
13	QUINC-14	.	17.57	0	0	Ouvrage obsolète
14	QUINC-15	.	18.36	0	0	Seuil
15	QUINC-19	.	22.89	0	0	Ouvrage obsolète
16	QUINC-20	.	23.13	0	0	Barrage
17	QUINC-21	.	23.47	0	0	Ouvrage obsolète
18	QUINC-22	.	25.09	0	0	Seuil

Tableau 36 – Caractéristique des ouvrages la Quincampoix suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.9 Le Canut Nord

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Canut	FRGR0119b	J75-0300	71	22	13.55	0.19	0.29
2	Canut	FRGL041	J75-0300	8	1	5.00	0.63	0.41
3	Canut	FRGR1223	J75-0300	42	3	0.50	0.01	0.14

Tableau 37 – Taux d'étagement par masse d'eau, du Canut. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Le Canut nord est un affluent en rive droite de la Vilaine, situé en amont du Semnon. Sa confluence avec la Vilaine se situe après quatre ouvrages principaux sur l'axe Vilaine. Ces ouvrages n'étant pas équipés, la rivière n'est pas accessible aux migrateurs. Le Canut nord est également l'un des sous bassins dépourvu d'opérateur de bassin. Les barrages des étangs de la Musse ([CANN-12](#) [CANN-13](#)) et [le barrage du Canut](#) qui joue une fonction d'approvisionnement en eau potable, influencent fortement le **taux d'étagement lissé** de ce bassin, qui est élevé **0.25** ([Figure 20](#)). Globalement sur l'axe principal du Canut, le SAGE recense **15** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages). Le **taux d'étagement** de la masse d'eau délimitée par le Moulin de la Grande Musse est supérieur au **taux d'étagement** cible de 40 % permettant l'atteinte du bon état écologique.

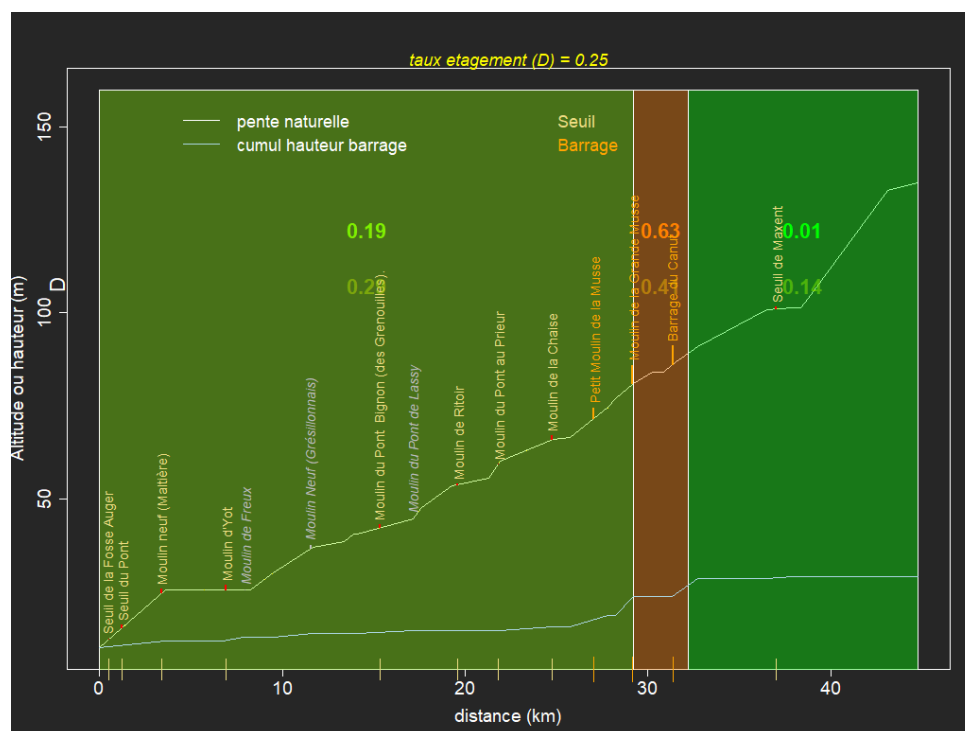


FIGURE 20 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Canut, voir Figure 2 pour les explications de légende.

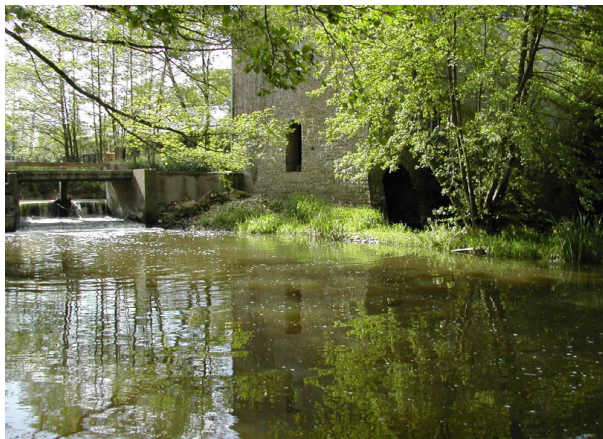
	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	CANN-01	Seuil de la Fosse Auger	0.00	0.00	0	0
2	CANN-02	Seuil du Pont	0.60	1.70	1	3
3	CANN-03	Moulin neuf (Maltière)	1.10	1.10	5	4
4	CANN-04	Moulin d'Yot	1.10	2.80	5	3
5	CANN-05	Moulin de Freux	0.00	2.80	0	0
6	CANN-06	Moulin Neuf (Grésillonais)	0.90	3.70	5	.
7	CANN-07	Moulin du Pont Bignon (des Grenouilles).	0.80	4.50	0	4
8	CANN-08	Moulin du Pont de Lassy	0.00	4.50	0	.
9	CANN-09	Moulin de Ritoir	0.05	4.55	1	.
10	CANN-10	Moulin du Pont au Prieur	0.00	4.55	0	.
11	CANN-11	Moulin de la Chaise	1.00	5.55	3	.
12	CANN-12	Petit Moulin de la Musse	3.00	8.55	5	5
13	CANN-13	Moulin de la Grande Musse	5.00	13.55	4	.
14	CANN-14	Barrage du Canut	5.00	18.55	5	.
15	CANN-16	Seuil de Maxent	0.50	19.05	.	.

Tableau 38 – Caractéristiques des ouvrages du Canut. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	CANN-01	ROE3673	0.53	1	1	Seuil
2	CANN-02	ROE3676	1.25	1	1	Seuil
3	CANN-03	ROE3682	3.41	1	1	Seuil
4	CANN-04	ROE3685	6.92	1	1	Seuil
5	CANN-05	ROE3691	7.97	1	1	Ouvrage obsolète
6	CANN-06	ROE3699	11.55	1	1	Ouvrage obsolète
7	CANN-07	ROE3705	15.32	1	1	Seuil
8	CANN-08	ROE3713	17.19	1	1	Ouvrage obsolète
9	CANN-09	ROE3717	19.61	1	1	Seuil
10	CANN-10	ROE3726	21.79	1	1	Seuil
11	CANN-11	ROE3845	24.74	1	1	Seuil
12	CANN-12	ROE3856	27.02	1	1	Barrage
13	CANN-13	ROE3863	29.16	0	0	Barrage
14	CANN-14	ROE3868	31.36	0	0	Barrage
15	CANN-16	ROE8607	37.00	0	0	Seuil

Tableau 39 – Caractéristique des ouvrages du Canut suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.10 Le Semnon



	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Semnon	FRGR0120	J76-0300	31	22	11.54	0.37	0.31
2	Semnon	FRGR0604	J76-0300	23	10	6.99	0.30	0.31
3	Semnon	FRGL052	J76-0300	1	0	?	?	0.39
4	Semnon	FRGR2255	J76-0300	32	14	1.77	0.06	0.14

Tableau 40 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Semnon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le Semnon les ouvrages ont été recensés jusqu'au moulin de la Forge, qui délimite la masse d'eau **FRGL052**. L'ouvrage de l'étang de la Forge est rapporté par projection sur la masse d'eau plus en aval **FRGR0604**. Comme dans de nombreux cas, les limites de la masse d'eau "plan d'eau" délimitées par ce grand ouvrage n'englobent pas l'ouvrage aval. Si on exclut l'étang de la Forge du calcul, le **taux d'étagement** de la deuxième masse d'eau du bassin passe de **0.3** à **0.07**.

En contrepartie celui de la masse d'eau en amont est largement supérieur, il passe de **0.3** à **6.84**, ce qui montre de nouveau la difficulté du calcul du **taux d'étagement** lorsqu'on s'approche des grands ouvrages (Figure 21). Au total à l'heure actuelle, **23** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont recensés sur l'axe du Semon. Sur l'ensemble de l'axe, le **taux d'étagement lissé** est de **0.28**. Sur l'aval du Semnon, sur la masse d'eau **FRGR0120**, le **taux d'étagement** de **0.37**, dépasse la valeur cible de 40% permettant l'atteinte du bon état écologique.

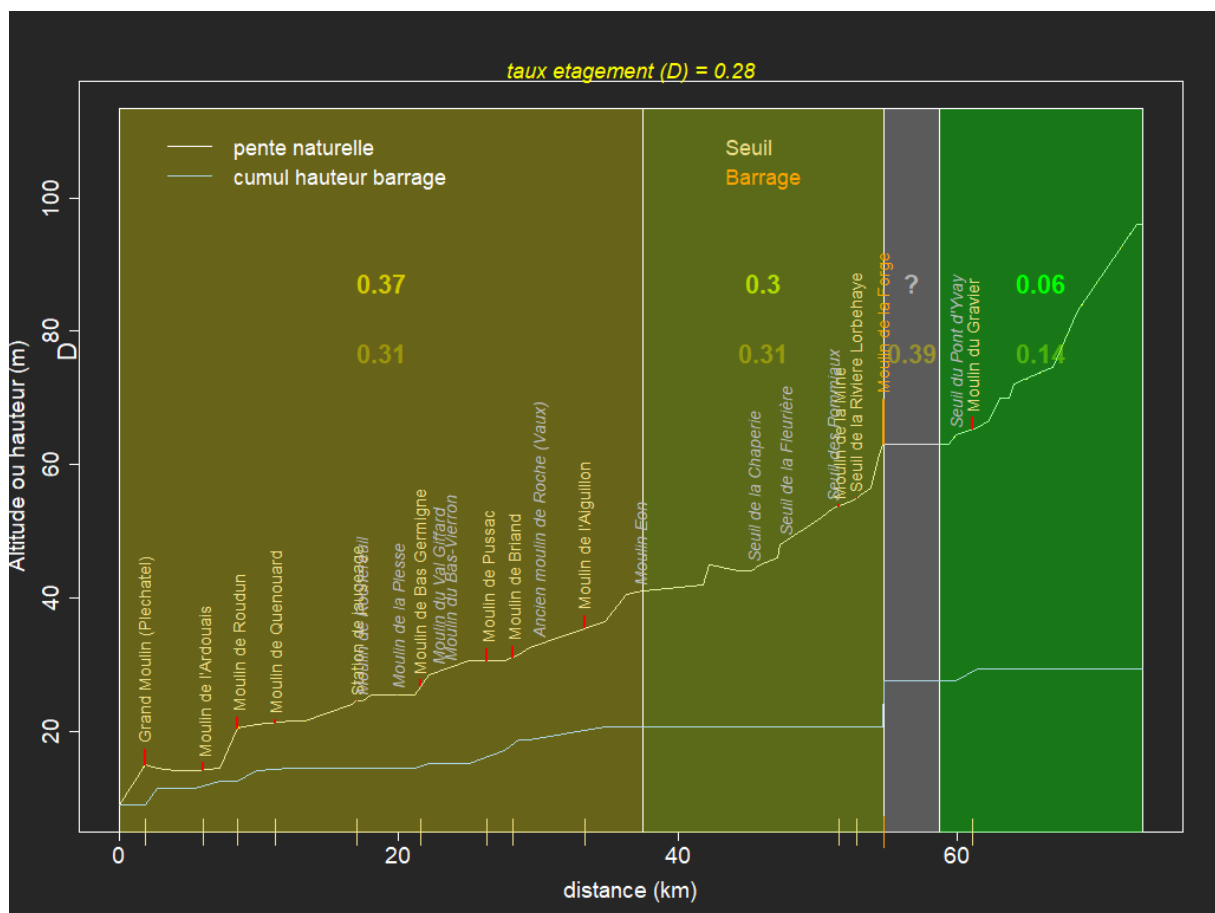


FIGURE 21 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Semnon, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	SEMN-02	Grand Moulin (Plechattel)	2.32	2.32	4	4
2	SEMN-03	Moulin de l'Ardouais	1.07	3.39	4	4
3	SEMN-04	Moulin de Roudun	1.59	4.98	1	3
4	SEMN-05	Moulin de Quenouard	0.40	5.38	0	0
5	SEMN-05bis	Station de jaugeage	0.00	5.38	.	.
6	SEMN-06	Moulin de Rochereuil	0.00	5.38	0	0
7	SEMN-07	Moulin de la Plesse	0.00	5.38	0	0
8	SEMN-08	Moulin de Bas Germigne	0.80	6.18	0	0
9	SEMN-09	Moulin du Val Giffard	0.00	6.18	0	0
10	SEMN-10	Moulin du Bas-Vieron	0.00	6.18	.	.
11	SEMN-11	Moulin de Pussac	1.84	8.02	2	3
12	SEMN-12	Moulin de Briand	1.62	9.64	5	5
13	SEMN-13	Ancien moulin de Roche (Vaux)	0.00	9.64	0	0
14	SEMN-14	Moulin de l'Aiguillon	1.90	11.54	4	4
15	SEMN-15	Moulin Eon	0.00	11.54	0	0
16	SEMN-18	Seuil de la Chaperie	0.00	11.54	0	0
17	SEMN-19	Seuil de la Fleurière	0.00	11.54	0	0
18	SEMN-20	Seuil des Pommiaux	0.00	11.54	0	0
19	SEMN-21	Moulin de la Mine	0.15	11.69	2	3
20	SEMN-22	Seuil de la Riviere Lorbehaye	0.00	11.69	0	0
21	SEMN-23	Moulin de la Forge	6.84	18.53	1	.
22	SEMN-24	Seuil du Pont d'Yvay	0.00	20.30	.	.
23	SEMN-25	Moulin du Gravier	1.77	20.30	.	.

Tableau 41 – Caractéristiques des ouvrages le Semnon. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	SEMN-02	ROE21881	1.83	1	1	Seuil
2	SEMN-03	ROE22262	6.02	1	1	Seuil
3	SEMN-04	ROE21932	8.46	1	1	Seuil
4	SEMN-05	ROE29178	11.17	1	1	Seuil
5	SEMN-05bis	ROE22263	17.00	1	1	Seuil
6	SEMN-06	ROE22264	17.31	1	1	Ouvrage obsolète
7	SEMN-07	ROE22265	19.90	1	1	Ouvrage obsolète
8	SEMN-08	ROE22266	21.57	1	1	Seuil
9	SEMN-09	ROE33480	22.83	1	1	Ouvrage obsolète
10	SEMN-10	ROE33484	23.62	1	1	Ouvrage obsolète
11	SEMN-11	ROE22267	26.33	1	1	Seuil
12	SEMN-12	ROE22272	28.19	1	1	Seuil
13	SEMN-13	ROE22283	30.08	1	1	Ouvrage obsolète
14	SEMN-14	ROE22435	33.36	1	1	Seuil
15	SEMN-15	ROE22448	37.23	1	1	Ouvrage obsolète
16	SEMN-18	ROE22455	45.49	1	1	Ouvrage obsolète
17	SEMN-19	ROE22544	47.62	1	1	Ouvrage obsolète
18	SEMN-20	ROE22561	51.07	1	1	Ouvrage obsolète
19	SEMN-21	ROE22578	51.53	1	1	Seuil
20	SEMN-22	ROE22589	52.80	1	1	Seuil
21	SEMN-23	ROE22605	54.74	1	1	Barrage
22	SEMN-24	.	59.95	0	0	Ouvrage obsolète
23	SEMN-25	ROE29351	61.08	0	0	Seuil

Tableau 42 – Caractéristique des ouvrages le Semnon suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.11 La Chère

5.11.1 le cours principal

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Chere	FRGR0121	J78-0300	87	37	22.46	0.26	0.31

Tableau 43 – Taux d'étagement par masse d'eau, la Chère. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

La Chère comporte 35 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) (**Tableaux 44 et 45, Figure 22**). Parmi ces derniers, le statut de certains ouvrages marqués comme seuil en enrochement ou gué³ est à vérifier. Ces ouvrages n'ont a priori pas d'influence sur la ligne d'eau.

Le **taux d'étagement lissé** est de : **0.31** tableau 43.

La Chère formant une seule masse d'eau, la recommandation du SAGE en terme de **taux d'étagement** est de ne pas dépasser le seuil de **0.2**. Le **taux d'étagement** est de **0.26**.

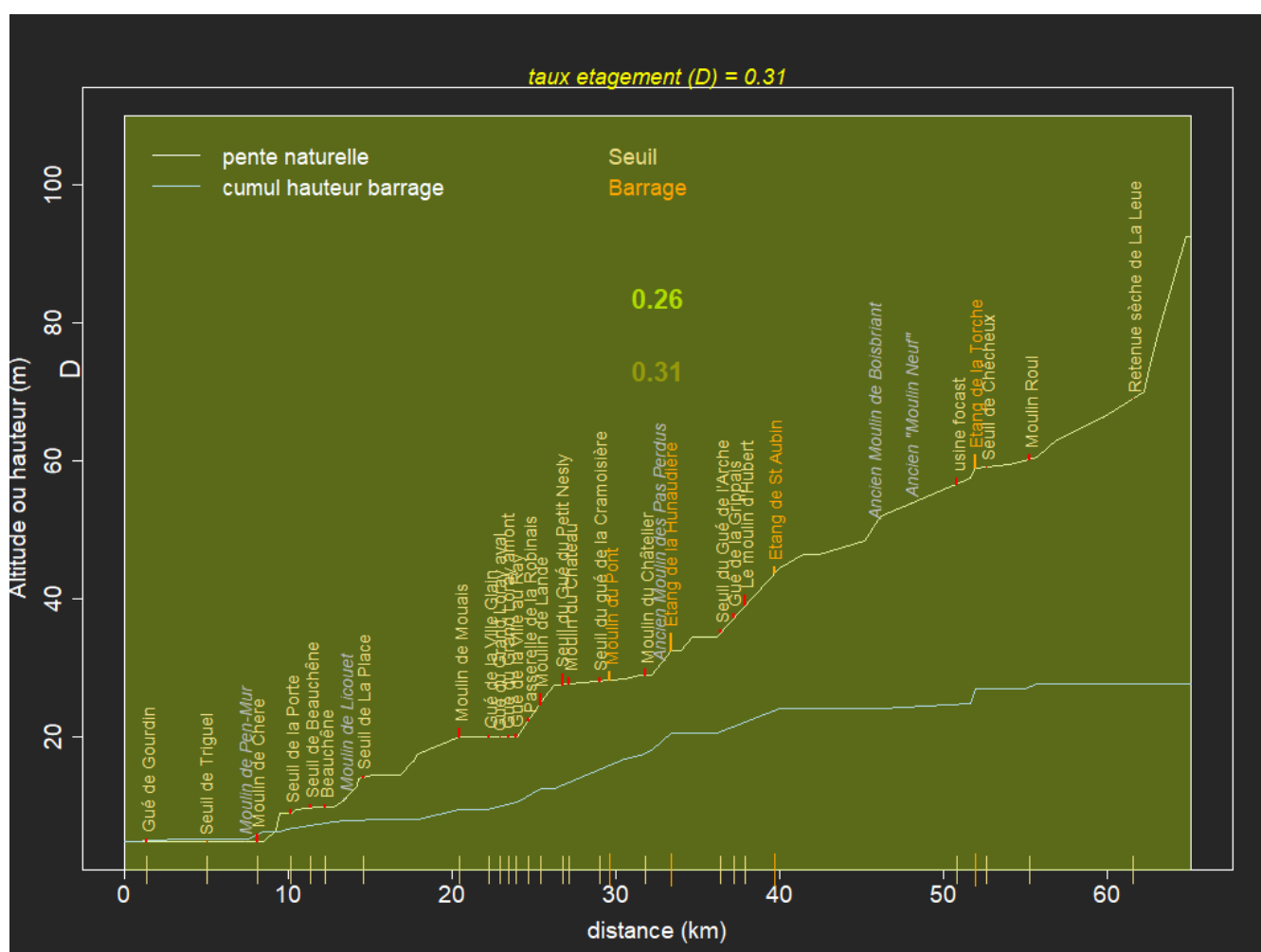


FIGURE 22 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Chère, voir Figure 2 pour les explications de légende.

5.11.2 L'Aron

L'Aron, affluent en rive droite de la Chère comporte 11 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) (**Tableaux 46, 47 et 48, Figure 23**). Le **taux d'étagement lissé** est de **0.22**. L'Aron

3. ROE3-t84, CHER-09, CHER-12, CHER-13

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	CHER-01	Gué de Gourdin	0.30	0.30	2	2
2	CHER-02	Seuil de Triguel	0.00	0.30	0	0
3	CHER-03	Moulin de Pen-Mur	0.00	0.30	0	0
4	CHER-04	Moulin de Chere	1.01	1.31	3	3
5	CHER-05	Seuil de la Porte	0.60	1.91	2	2
6	CHER-06	Seuil de Beauchêne	0.50	2.41	1	.
7	CHER-07	Beauchêne	0.30	2.71	.	.
8	CHER-08	Moulin de Licouet	0.20	2.91	1	.
9	CHER-09	Seuil de La Place	0.30	3.21	.	.
10	CHER-11	Moulin de Mouais	1.32	4.53	.	.
11	CHER-12	Gué de la Ville Glain	0.34	5.37	.	.
12	CHER-13	Gué du Grand Loray aval	0.00	5.63	.	.
13	CHER-14	Gué du Grand Loray amont	0.26	5.63	.	.
14	CHER-15	Gué de la Ville au Ray	0.50	5.03	.	.
15	ROE_t413	Passerelle de la Robinais	0.30	5.93	.	.
16	CHER-16	Moulin de Lande	1.60	7.53	.	.
17	CHER-17	Seuil du Gué du Petit Nesly	1.50	10.04	.	.
18	CHER-18	Moulin du Chateau	1.01	8.54	3	.
19	CHER-19	Seuil du gué de la Cramoisière	0.50	10.54	1	.
20	CHER-20	Moulin du Pont	1.30	11.84	1	.
21	CHER-22	Moulin du Châtelier	0.82	13.16	3	.
22	CHER-22D	Ancien Moulin des Pas Perdus	0.00	13.16	.	.
23	CHER-23	Etang de la Hunaudière	2.50	15.66	.	.
24	CHER-24	Seuil du Gué de l'Arche	0.50	16.16	.	.
25	CHER-25	Gué de la Grippais	0.50	19.16	.	.
26	CHER-26	Le moulin d'Hubert	1.50	17.66	4	.
27	CHER-27	Etang de St Aubin	1.00	18.66	4	.
28	CHER-27D1	Ancien Moulin de Boisbriant	0.00	19.16	.	.
29	CHER-27D2	Ancien "Moulin Neuf"	0.00	19.16	.	.
30	CHER-28	usine focast	0.80	19.96	.	.
31	CHER-29	Etang de la Torche	2.00	21.96	4	4
32	CHER-30	Seuil de Chécheux	0.00	21.96	.	.
33	CHER-31	Moulin Roul	0.80	22.76	3	.
34	CHER-31D		0.00	22.76	.	.
35	CHER-32	Retenue sèche de La Leue	0.00	22.76	0	.

Tableau 44 – Caractéristiques des ouvrages la Chère. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

formant une seule masse d'eau, la recommandation du SAGE en terme de **taux d'étagement** est de ne pas dépasser le seuil de **0.2**. Le **taux d'étagement** calculé à partir de la méthode préconisée par le SDAGE est de **0.14**.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	CHER-01	ROE33471	1.32	1	1	Seuil
2	CHER-02	ROE33474	5.07	1	1	Seuil
3	CHER-03	ROE33477	7.36	1	1	Ouvrage obsolète
4	CHER-04	ROE33479	8.11	1	1	Seuil
5	CHER-05	ROE33481	10.15	1	1	Seuil
6	CHER-06	ROE34273	11.33	1	1	Seuil
7	CHER-07	ROE10960	12.23	1	1	Seuil
8	CHER-08	ROE33489	13.47	1	1	Ouvrage obsolète
9	CHER-09	ROE33493	14.58	1	1	Seuil
10	CHER-11	ROE33503	20.46	1	1	Seuil
11	CHER-12	ROE33504	22.26	0	1	Seuil
12	CHER-13	ROE10948	22.90	0	1	Seuil
13	CHER-14	ROE33505	23.46	0	1	Seuil
14	CHER-15	ROE10946	23.93	0	1	Seuil
15	ROE-t413	ROE33507	24.70	0	1	Seuil
16	CHER-16	ROE33508	25.39	0	1	Seuil
17	CHER-17	ROE33509	26.75	0	1	Seuil
18	CHER-18	ROE33510	27.17	0	1	Seuil
19	CHER-19	ROE33568	29.06	0	1	Seuil
20	CHER-20	ROE33570	29.66	0	1	Barrage
21	CHER-22	ROE33577	31.83	0	1	Seuil
22	CHER-22D	.	32.58	0	0	Ouvrage obsolète
23	CHER-23	ROE 33175	33.39	0	1	Barrage
24	CHER-24	ROE10510	36.41	0	1	Seuil
25	CHER-25	ROE10506	37.26	0	1	Seuil
26	CHER-26	ROE10503	37.94	0	1	Seuil
27	CHER-27	ROE10498	39.75	0	1	Barrage
28	CHER-27D1	.	45.77	0	0	Ouvrage obsolète
29	CHER-27D2	.	48.03	0	0	Ouvrage obsolète
30	CHER-28	ROE37960	50.87	0	1	Seuil
31	CHER-29	ROE10390	51.99	0	1	Barrage
32	CHER-30	ROE37969	52.66	0	1	Seuil
33	CHER-31	ROE10387	55.30	0	1	Seuil
34	CHER-31D	.	59.80	0	0	Ouvrage obsolète
35	CHER-32	.	61.63	0	0	Seuil

Tableau 45 – Caractéristique des ouvrages la Chère suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Aron	FRGR0122	J7824000	44	14	6.27	0.14	0.22

Tableau 46 – Taux d’étagement par masse d’eau, de l’Aron. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

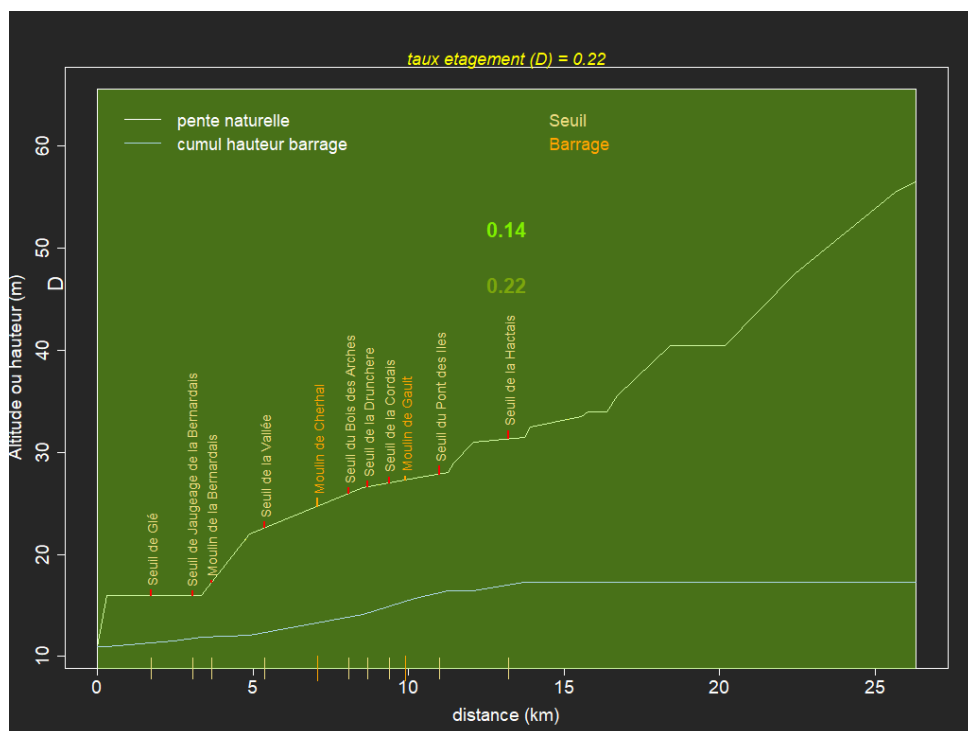


FIGURE 23 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de l’Aron, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ARON-00	Seuil de Glé	0.50	0.50	.	.
2	ARON-01	Seuil de Jaugeage de la Bernardais	0.40	0.90	2	.
3	ARON-02	Moulin de la Bernardais	0.20	1.10	2	.
4	ARON-03	Seuil de la Vallée	0.60	2.30	4	.
5	ARON-04	Moulin de Cherhal	0.80	3.10	3	.
6	ARON-05	Seuil du Bois des Arches	0.60	1.70	4	.
7	ARON-06	Seuil de la Drunhere	0.60	3.70	4	.
8	ARON-07	Seuil de la Cordais	0.60	4.30	4	.
9	ARON-08	Moulin de Gault	0.37	4.67	3	.
10	ARON-09	Seuil du Pont des Iles	0.80	5.47	4	.
11	ARON-10	Seuil de la Hactais	0.80	6.27	4	.

Tableau 47 – Caractéristiques des ouvrages de l’Aron. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ARON-00	ROE37995	1.74	1	1	Seuil
2	ARON-01	ROE17304	3.06	1	1	Seuil
3	ARON-02	ROE17308	3.66	1	1	Seuil
4	ARON-03	ROE17325	5.39	1	1	Seuil
5	ARON-04	ROE17338	7.07	1	1	Barrage
6	ARON-05	ROE17346	8.09	1	1	Seuil
7	ARON-06	ROE17351	8.69	1	1	Seuil
8	ARON-07	ROE17358	9.37	1	1	Seuil
9	ARON-08	ROE17362	9.89	1	1	Barrage
10	ARON-09	ROE17367	11.00	1	1	Seuil
11	ARON-10	ROE17371	13.22	1	1	Seuil

Tableau 48 – Caractéristique des ouvrages de l’Aron suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

5.12 Le Don

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Don	FRGR0124b	J79-0300	5	13	1.93	0.39	0.29
2	Don	FRGR0124a	J79-0300	10	6	6.46	0.65	0.82
3	Don	FRGR0123	J79-0300	77	12	16.14	0.21	0.38

Tableau 49 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Don. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le Don, les données présentes dans la base Ouvrage permettent d'identifier 22 ouvrages principaux, qu'ils soient de type **seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages (**Tableaux 50 et 51, Figure 24**).

Les **taux d'étagements** des masses d'eau aval **FRGR0124b** et intermédiaire **FRGR0124a** sont de **0.39** et **0.65**. Ils sont dans l'état actuel supérieurs à la cible en **taux d'étagement** fixée par le SAGE (0.4).

Le **taux d'étagement** de la masse d'eau amont **FRGR0123** est égal à **0.21**. Le calcul est donc inférieur à la cible fixée par le SAGE pour les masses d'eaux de tête de bassin (0.2). Cependant, ce résultat n'est pas vrai pour le **taux d'étagement lissé 0.21** qui est lui supérieur à cette cible et traduit un impact significatif des ouvrages sur la ligne d'eau dans l'aval de la masse d'eau.

L'inventaire des ouvrages principaux du Don est considéré comme complet. L'inventaire des buses et des ponts dont le radier pose des problèmes de franchissement sera complété par le syndicat en 2013. En moyenne sur l'ensemble du cours, le **taux d'étagement** est de **0.48**.

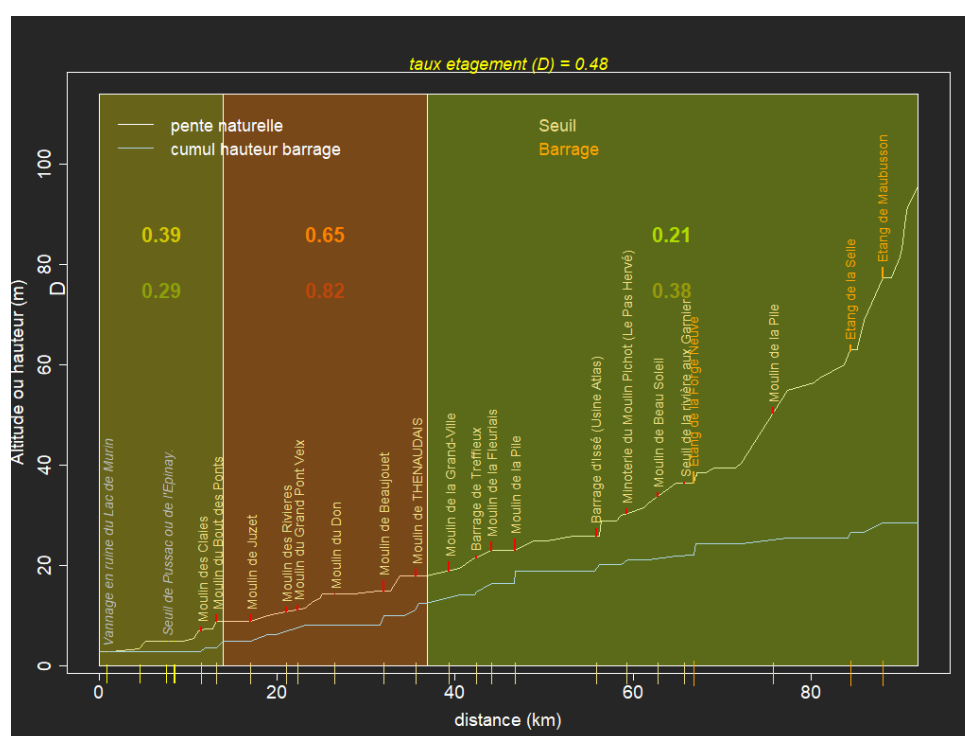


FIGURE 24 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Don, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	redo-t5	Vannage en ruine du Lac de Murin	0.00	0.00	1	1
2	DON-00	Seuil de Pussac ou de l'Epinay.	0.00	0.00	.	.
3	DON-01	Moulin des Claies	0.65	0.65	2	2
4	DON-02	Moulin du Bout des Ponts	1.28	1.93	2	2
5	DON-03	Moulin de Juzet	1.31	3.24	3	4
6	DON-04	Moulin des Rivières	0.94	4.18	1	4
7	DON-05	Moulin du Grand Pont Veix	0.94	5.12	4	4
8	DON-06	Moulin du Don	0.00	5.12	0	0
9	DON-07	Moulin de Beaujouet	2.01	7.13	4	4
10	DON-08	Moulin de THENAUDAIS	1.26	8.39	4	4
11	DON-09	Moulin de la Grand-Ville	1.81	10.20	2	.
12	DON-10	Barrage de Treffieux	0.43	10.63	2	.
13	DON-11	Moulin de la Fleuriais	1.76	12.39	3	.
14	DON-12	Moulin de la Pile	2.40	14.79	1	.
15	DON-13	Barrage d'Issé (Usine Atlas)	1.43	16.22	4	.
16	DON-14	Minoterie du Moulin Pichot (Le Pas Hervé)	0.93	17.15	1	.
17	DON-15	Moulin de Beau Soleil	0.74	17.89	1	.
18	DON-16	Seuil de la rivière aux Garnier	0.19	18.08	.	.
19	DON-17	Etang de la Forge Neuve	2.20	20.28	2	.
20	DON-18	Moulin de la Pile	1.10	21.38	.	.
21	DON-19	Etang de la Selle	1.15	22.53	.	.
22	DON-20	Etang de Maubusson	2.00	24.53	.	.

Tableau 50 – Caractéristiques des ouvrages le Don. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	redo-t5	.	1.07	0	0	Ouvrage obsolète
2	DON-00	ROE40849	7.75	1	1	Ouvrage obsolète
3	DON-01	ROE9993	11.51	1	1	Seuil
4	DON-02	ROE10001	13.22	1	1	Seuil
5	DON-03	ROE31316	16.96	1	1	Seuil
6	DON-04	ROE31242	21.01	1	1	Seuil
7	DON-05	ROE10037	22.27	1	1	Seuil
8	DON-06	ROE31159	26.48	1	1	Seuil
9	DON-07	ROE31151	32.03	1	1	Seuil
10	DON-08	ROE31145	35.61	1	1	Seuil
11	DON-09	ROE31132	39.33	1	1	Seuil
12	DON-10	ROE31123	42.44	1	1	Seuil
13	DON-11	ROE31125	44.08	1	1	Seuil
14	DON-12	ROE34228	46.71	1	1	Seuil
15	DON-13	ROE10280	55.88	1	1	Seuil
16	DON-14	ROE10286	59.34	1	1	Seuil
17	DON-15	ROE31108	62.81	1	1	Seuil
18	DON-16	ROE38016	65.79	1	1	Seuil
19	DON-17	ROE34231	66.81	0	1	Barrage
20	DON-18	ROE10341	75.74	0	0	Seuil
21	DON-19	ROE10378	84.45	0	0	Barrage
22	DON-20	ROE40121	88.10	0	0	Barrage

Tableau 51 – Caractéristique des ouvrages le Don suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6 Le bassin de l'Oust

6.1 L'Oust de sa source à la confluence avec la Vilaine

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Oust	FRGR0127	J8-023A	61	55	50.90	0.83	0.91
2	Oust	FRGR0126c	J8-023A	101	24	19.40	0.19	0.33
3	Oust	FRGL015	J8-023A	5	1	14.00	2.80	0.23
4	Oust	FRGR0126a	J8-023A	76	2	0.70	0.01	0.25

Tableau 52 – Taux d'étagement par masse d'eau, Rivière Oust. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.



Le bassin versant de l'Oust est une masse d'eau fortement modifiée du fait de la présence des ouvrages de navigation sur l'ensemble de la masse d'eau aval (**Figure 25**). Nous disposons de **51** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sur la rivière Oust. À partir de ces données le **taux d'étagement lissé** calculé sur l'axe, soit **0.69**, est parmi les plus importants sur le bassin versant de la Vilaine. Le **taux d'étagement** sur la masse d'eau aval du bassin (FRGR0127) est de **0.83** (**Tableaux 52, 53, 54**).

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	OUST-01	Barrage de la Potinais	0.75	0.75	1	2
2	redo_1164	Pont et seuil du bras en amont du marais de Beuro	0.00	0.75	1	1
3	OUST-02	Barrage et écluse de Limur.	1.15	1.90	1	2
4	redo_1147	Pont et Seuil de la Chenaie	0.00	1.90	5	5
5	OUST-03	Barrage et écluse du Guelin (Moulin de Lanée)	2.35	4.25	1	2
6	OUST-04	Barrage et écluse de Rieux.	1.45	5.70	1	1
7	OUST-05	Barrage et écluse de Beaumont.	2.65	8.35	1	2
8	OUST-06	Barrage et écluse de Fovéno	1.75	10.10	4	4
9	OUST-07	Barrages 1 de Malestroit et Moulin de Malestroit	1.35	11.45	2	3
10	OUST-08	Barrage et Ecluse de la Née	3.30	14.75	4	4
11	OUST-09	Barrage et Ecluse de la Ville aux Figlins	1.40	16.15	4	4
12	OUST-10	Barrage et Ecluse de Montertelot	2.05	18.20	2	3
13	OUST-11	Barrage et Ecluse de Blond	1.70	19.90	3	3
14	OUST-12	Barrage et Ecluse du Moulin de Guillac	2.00	21.90	3	.
15	OUST-13	Barrage et Ecluse du Moulin de Carmenais	1.70	23.60	3	.
16	OUST-14	Barrage et Ecluse de Clan	2.00	25.60	4	.
17	OUST-15	Barrage et écluse de Saint Jouan	1.30	26.90	3	.
18	OUST-16	Barrage et Ecluse de Josselin	1.35	28.25	3	.
19	OUST-17	Barrage et écluse de Beaufort - Sainte Croix	0.80	29.05	1	.
20	OUST-18	Barrage et Ecluse de Caradec	2.15	31.20	4	.
21	OUST-19	Barrage et Ecluse du Rouvray	1.75	32.95	3	.
22	OUST-20	Barrage et Ecluse de Bocneuf	2.25	35.20	4	.
23	OUST-21	Ancien Moulin de Pomeleuc	0.00	35.20	0	.
24	OUST-22	Microcentrale de la Tertraie	4.20	39.40	4	.
25	OUST-23	Barrage de la Tertraie	0.25	39.65	3	.
26	OUST-24	Barrage et Ecluse de Cadoret	2.05	41.70	4	.
27	OUST-25	Barrage et Ecluse du Lié (La Motte)	1.75	43.45	3	.
28	OUST-27	Barrage et Ecluse de la Grenouillère	2.00	45.45	4	.
29	OUST-29	Pont de Coët Morou	0.55	46.00	.	.
30	OUST-30	Barrage du Moulin de Coët Morou	1.10	47.10	1	.
31	OUST-31	Barrage et Ecluse de Quengo	1.75	50.90	4	.
32	OUST-32	Barrage et Ecluse de Rohan	2.05	49.15	4	.
33	OUST-33	Barrage et Ecluse de Saint Samson	1.90	52.80	2	.
34	OUST-35	Moulin de trémuzon (prise d'eau)	2.40	55.20	.	.
35	OUST-37	Moulin de Larhan	0.40	55.60	0	2
36	OUST-38	Moulin de Belle Isle (prise d'eau)	0.40	56.20	2	2
37	OUST-40	Moulin Neuf (St Carradec)	1.00	57.20	4	3
38	OUST-41	Moulin de St-Caradec	0.90	58.10	3	4
39	OUST-42	Moulin de Bonamour (prise d'eau)	1.20	59.40	1	2
40	OUST-43	Moulin de Roz (prise d'eau)	1.60	61.00	.	.
41	OUST-44	Moulin de Saint-Thelo (prise d'eau)	0.00	61.00	0	.
42	OUST-45	Moulin au Chevalier	1.40	62.40	4	3
43	OUST-46	Moulin du Pavillon	1.00	63.40	2	3
44	OUST-47	Moulin de bizoin	0.70	64.30	2	2
45	symeol-t4	Moulin d'uzel	1.50	67.40	1	2
46	OUST-48	Moulin d'Uzel	1.60	65.90	.	.
47	OUST-49	Moulin de Kerbloux (prise d'eau)	1.70	69.30	.	.
48	OUST-50	Moulin de Bara	0.50	69.80	.	.
49	OUST-51	Seuil d'irrigation de Bara	0.00	69.80	0	.
50	syme-t720	Ancienne prise d'eau de la rigole d'Hilvern	0.50	70.30	.	.
51	OUST-54	Barrage de Bosmeleac	14.00	84.30	5	.

Tableau 53 – Caractéristiques des ouvrages Rivière Oust. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	OUST-01	ROE10664	7.47	1	1	Seuil
2	redo_1164	.	9.32	1	1	Seuil
3	OUST-02	ROE10974	16.48	1	1	Seuil
4	redo_1147	.	17.63	0	0	Seuil
5	OUST-03	ROE57833	23.28	1	1	Seuil
6	OUST-04	ROE10968	27.12	1	1	Seuil
7	OUST-05	ROE11388	32.43	1	1	Seuil
8	OUST-06	ROE11498	36.40	1	1	Seuil
9	OUST-07	ROE11542	39.27	1	1	Seuil
10	OUST-08	ROE11525	45.14	1	1	Seuil
11	OUST-09	ROE11669	49.62	1	1	Seuil
12	OUST-10	ROE11654	53.54	1	1	Seuil
13	OUST-11	ROE45421	56.05	1	1	Seuil
14	OUST-12	ROE11703	58.85	0	1	Seuil
15	OUST-13	ROE18094	61.89	0	1	Seuil
16	OUST-14	ROE11716	63.90	0	1	Seuil
17	OUST-15	ROE11720	65.80	0	1	Seuil
18	OUST-16	ROE11807	67.25	0	1	Seuil
19	OUST-17	ROE11809	68.44	0	1	Seuil
20	OUST-18	ROE11813	69.95	0	1	Seuil
21	OUST-19	ROE11823	71.43	0	1	Seuil
22	OUST-20	ROE11830	73.12	0	1	Seuil
23	OUST-21	ROE46420	75.92	0	1	Ouvrage obsolète
24	OUST-22	ROE11846	77.41	0	1	Seuil
25	OUST-23	ROE11850	77.67	0	1	Seuil
26	OUST-24	ROE11866	80.35	0	1	Seuil
27	OUST-25	ROE11873	81.62	0	1	Seuil
28	OUST-27	ROE23332	83.86	0	1	Seuil
29	OUST-29	ROE67737	90.85	0	1	Seuil
30	OUST-30	ROE23365	90.93	0	1	Seuil
31	OUST-31	ROE17958	92.51	0	1	Seuil
32	OUST-32	ROE17954	93.42	0	1	Seuil
33	OUST-33	ROE23388	95.65	0	0	Seuil
34	OUST-35	ROE31491	102.94	0	0	Seuil
35	OUST-37	ROE31506	106.01	0	0	Seuil
36	OUST-38	ROE44193	108.87	0	0	Seuil
37	OUST-40	ROE44183	113.51	0	0	Seuil
38	OUST-41	ROE44177	114.67	0	0	Seuil
39	OUST-42	ROE44175	118.46	0	0	Seuil
40	OUST-43	ROE44171	119.26	0	0	Seuil
41	OUST-44	ROE44162	120.68	0	0	Ouvrage obsolète
42	OUST-45	ROE44154	122.03	0	0	Ouvrage obsolète
43	OUST-46	ROE44151	123.32	0	0	Seuil
44	OUST-47	ROE44148	125.01	0	0	Seuil
45	symeol-t4	.	126.11	0	0	Seuil
46	OUST-48	ROE44141	126.23	0	0	Seuil
47	OUST-49	ROE44137	129.22	0	0	Seuil
48	OUST-50	ROE44075	129.91	0	0	Ouvrage obsolète
49	OUST-51	ROE44073	130.37	0	0	Ouvrage obsolète
50	syme-t720	ROE44072	131.21	0	0	Seuil
51	OUST-54	ROE44071	131.74	0	0	Barrage

Tableau 54 – Caractéristique des ouvrages Rivière Oust suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.2 Le Lahron

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Larhon	aucune	J8034000	156.50	26	78.50	0.50	0.08

Tableau 55 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Larhon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le Larhon, 4 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont identifiés à ce jour (**Figure 26**). Le **taux d'étagement lissé** est de **0.08** mais les données sont incomplètes pour le calcul (**Tableaux 55, 56, 57**).

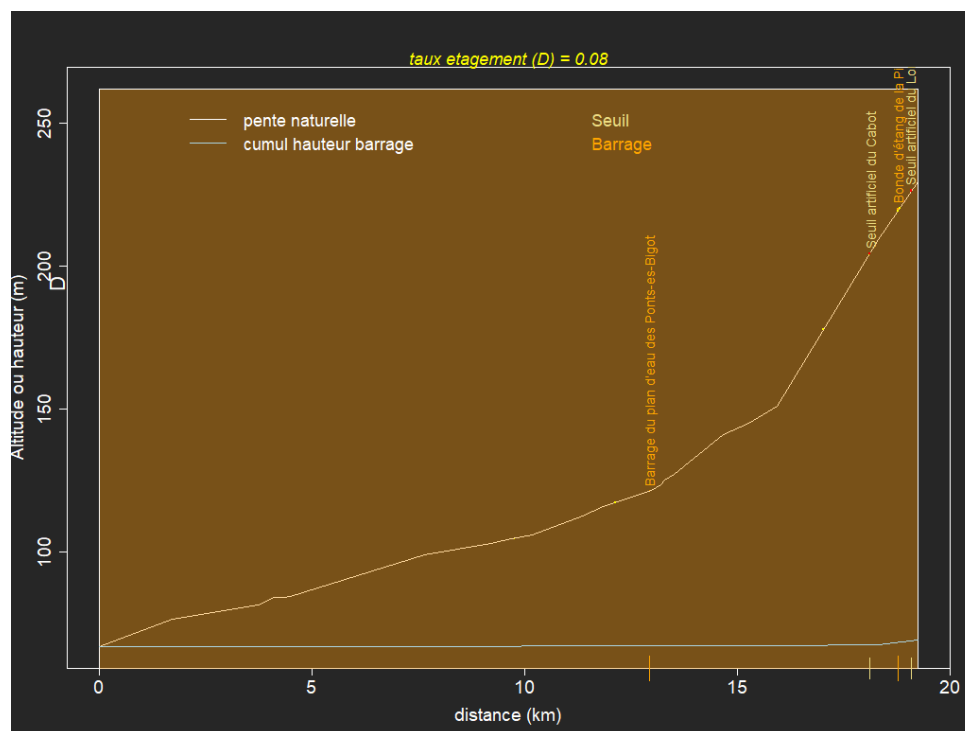


FIGURE 26 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Larhon, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	LAHRON-1	Barrage du plan d'eau des Ponts-es-Bigot	0.00	0.05	0	0
2	LAHRON-2	Seuil artificiel du Cabot	0.15	0.65	.	.
3	LAHRON-3	Bonde d'étang de la Pie	0.70	1.40	.	.
4	LAHRON-4	Seuil artificiel du Longuet	0.50	1.90	.	.

Tableau 56 – Caractéristiques des ouvrages le Larhon. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	LAHRON-1	ROE67773	12.94	0	0	Barrage
2	LAHRON-2	.	18.11	0	0	Seuil
3	LAHRON-3	.	18.78	0	0	Barrage
4	LAHRON-4	.	19.08	0	0	Seuil

Tableau 57 – Caractéristique des ouvrages le Larhon suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.3 Le Lié

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Lie	FRGR0131	J81-0300	55	38	32.05	0.58	0.63
2	Lie	FRGR0130	J81-0300	118	23	17.60	0.15	0.23

Tableau 58 – Taux d’étagement par masse d’eau, le Lié. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Sur le Lié, les **taux d’étagements** sont importants mais l’enjeu de ”libre circulation” est faible du fait de l’absence de classement en liste 1 ou 2, de par la position très amont dans le bassin versant de la Vilaine (**Tableau 58**). Le travail du syndicat lors du précédent **CTMA** s’est concentré sur les restaurations de l’hydromorphologie des cours d’eaux de tête de bassin, et sur la qualité d’eau. Une réduction du **taux d’étagement** sera nécessaire pour atteindre les objectifs fixés par le SAGE, sur la masse d’eau aval **FRGR0131**, où la cible est de 40% et le taux de **0.58** et sur la masse d’eau amont **FRGR0130** où le taux de **0.15** est dans l’état actuel du recueil de données conforme avec l’objectif de 20%.

Les ouvrages (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont nombreux (**N=39**) sur l’axe principal du cours d’eau mais aussi sur les affluents. On trouve plusieurs usines hydroélectriques témoins d’un patrimoine industriel lié à l’usage de l’hydroélectricité, comme sur le site de **l’Usine métallurgique dite forges du Vaublanc** et plus récemment la centrale installée en remplacement du moulin du **Château des Forges de Lanouée**. (**Figure 27**, **Tableaux 59, 60**). Le **taux d’étagement lissé** sur l’ensemble du cours est de **0.44**.

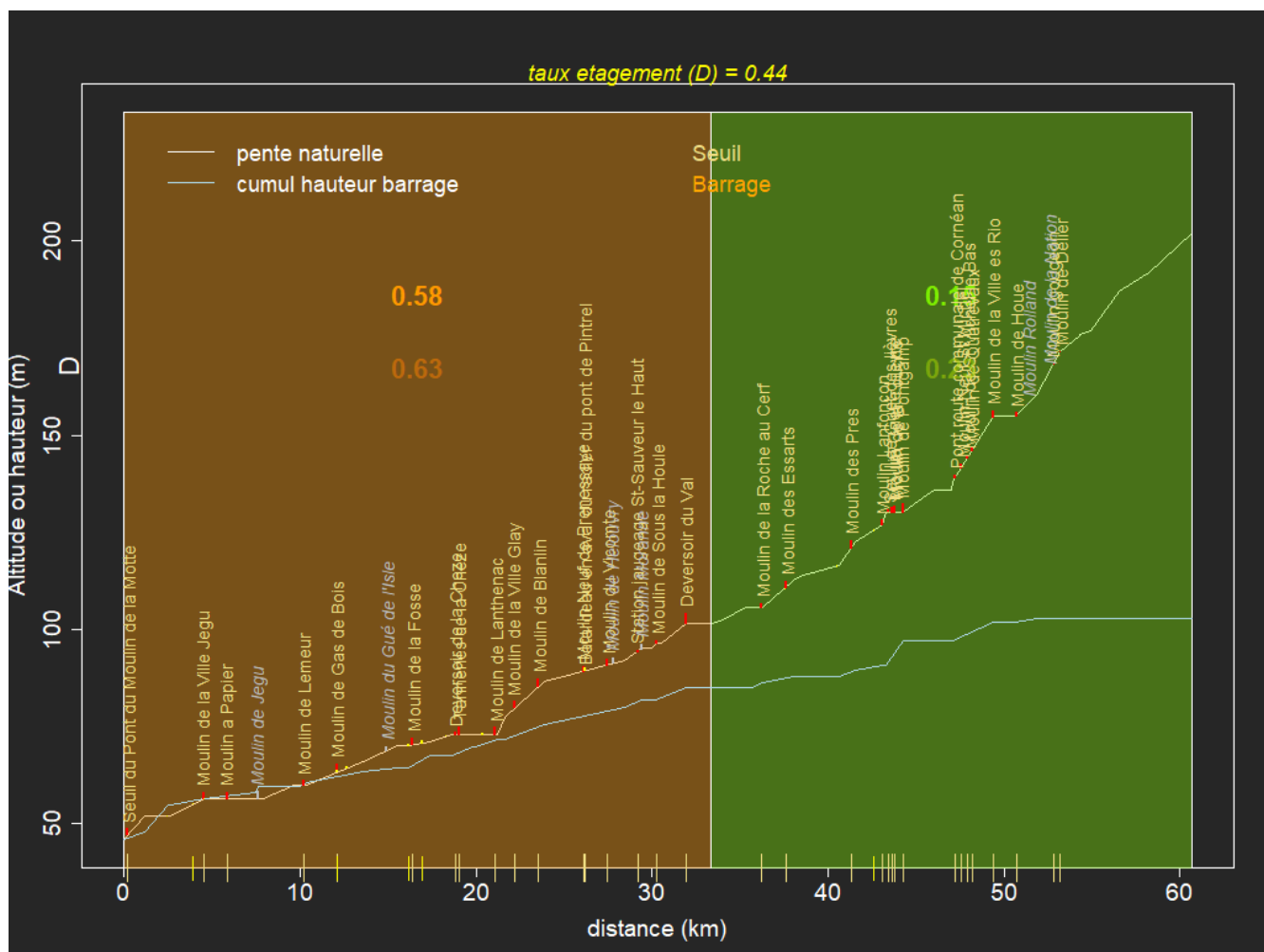


FIGURE 27 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Lie, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	LIE-01	Seuil du Pont du Moulin de la Motte	1.60	1.60	.	.
2	LIE-02	Moulin de la Ville Jegu	1.40	3.20	3	3
3	LIE-03	Moulin a Papier	1.40	4.80	3	4
4	LIE-04	Moulin de Jegu	1.60	6.40	2	2
5	LIE-06	Moulin de Lemeur	1.00	7.40	4	4
6	LIE-07	Moulin de Gas de Bois	2.10	9.50	.	.
7	LIE-08	Moulin du Gué de l'Isle	1.10	11.40	.	.
8	LIE-09	Moulin de la Fosse	1.80	13.20	1	1
9	LIE-10	Deversoir de la Cheze	0.40	16.65	.	.
10	LIE-11	Tanneries de la Cheze	1.80	16.25	5	5
11	LIE-12	Moulin de Lanthenac	1.70	18.35	0	0
12	LIE-13	Moulin de la Ville Glay	1.60	20.25	2	2
13	LIE-14	Moulin de Blanlin	2.10	22.35	3	3
14	LIE-15	Moulin Neuf de Prenessaye	1.30	26.85	3	4
15	syme-t791	Batardeau en aval du radier du pont de Pintrel	0.00	25.55	.	.
16	LIE-16	Moulin du Vicomte	1.30	24.95	2	2
17	LIE-17	Moulin de Helouvry	1.30	23.65	.	.
18	LIE-18	Station jaugeage St-Sauveur le Haut	0.40	28.65	.	.
19	LIE-19	Moulin Moranne	1.40	28.25	.	.
20	LIE-20	Moulin de Sous la Houle	0.70	29.35	0	1
21	LIE-21	Deversoir du Val	2.70	32.05	1	4
22	LIE-22	Moulin de la Roche au Cerf	1.10	33.15	0	0
23	LIE-23	Moulin des Essarts	1.60	34.75	2	4
24	LIE-24	Moulin des Pres	1.80	36.55	.	.
25	LIE-25	Moulin Lanfoncon	1.20	37.75	0	0
26	symeol-t32	Seuil de Guet des lièvres	0.80	42.35	0	0
27	LIE-26	Moulin Guette Lievre	1.50	39.25	.	.
28	LIE-27	Moulin de la Touche	1.80	44.15	.	.
29	LIE-28	Moulin de Pontgamp	2.30	41.55	.	.
30	LIE-28bis	Pont route communale de Cornéan	0.80	44.95	.	.
31	LIE-29	Moulin Neuf St Michel	1.10	46.05	.	.
32	LIE-30	Moulin de St Michel le Bas	0.80	48.95	.	.
33	LIE-31	Moulin de Quatrevaux	0.50	46.55	.	.
34	LIE-32	Moulin de la Ville es Rio	1.60	48.15	.	.
35	LIE-33	Moulin de Houe	0.70	49.65	.	.
36	LIE-34	Moulin Rolland	0.00	48.95	0	.
37	LIE-35	Moulin de la Nation	0.00	49.65	.	.
38	LIE-36	Moulin gougeon	0.00	49.65	.	.
39	LIE-37	Moulin de Délér	0.00	49.65	.	.

Tableau 59 – Caractéristiques des ouvrages le Lié. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	LIE-01	ROE33105	0.20	0	0	Seuil
2	LIE-02	ROE33109	4.57	0	0	Seuil
3	LIE-03	ROE33110	5.85	0	0	Seuil
4	LIE-04	ROE33112	7.60	0	0	Ouvrage obsolète
5	LIE-06	ROE33115	10.21	0	0	Seuil
6	LIE-07	ROE33116	12.10	0	0	Seuil
7	LIE-08	ROE33117	14.89	0	0	Ouvrage obsolète
8	LIE-09	ROE33118	16.42	0	0	Seuil
9	LIE-10	ROE44218	18.83	0	0	Seuil
10	LIE-11	ROE44066	19.01	0	0	Seuil
11	LIE-12	ROE44064	21.09	0	0	Seuil
12	LIE-13	ROE44062	22.20	0	0	Seuil
13	LIE-14	ROE44060	23.57	0	0	Seuil
14	LIE-15	ROE38579	26.10	0	0	Seuil
15	syme-t791	.	26.21	0	0	Seuil
16	LIE-16	ROE38562	27.48	0	0	Seuil
17	LIE-17	ROE38556	27.82	0	0	Ouvrage obsolète
18	LIE-18	ROE38546	29.18	0	0	Seuil
19	LIE-19	ROE38542	29.39	0	1	Ouvrage obsolète
20	LIE-20	ROE38470	30.28	0	1	Seuil
21	LIE-21	ROE38461	31.93	0	1	Seuil
22	LIE-22	ROE38439	36.22	0	1	Seuil
23	LIE-23	ROE38400	37.59	0	1	Seuil
24	LIE-24	ROE38392	41.32	0	1	Seuil
25	LIE-25	ROE38387	43.06	0	1	Seuil
26	symeol-t32	.	43.41	0	1	Seuil
27	LIE-26	ROE38385	43.61	0	1	Seuil
28	LIE-27	ROE38357	43.79	0	1	Seuil
29	LIE-28	ROE38350	44.24	0	1	Seuil
30	LIE-28bis	ROE38343	47.19	0	1	Seuil
31	LIE-29	ROE38333	47.54	0	1	Seuil
32	LIE-30	ROE38313	47.90	0	1	Seuil
33	LIE-31	ROE38306	48.18	0	1	Seuil
34	LIE-32	ROE38297	49.35	0	1	Seuil
35	LIE-33	ROE38296	50.69	0	1	Seuil
36	LIE-34	ROE32261	51.35	0	1	Ouvrage obsolète
37	LIE-35	ROE32253	52.56	0	1	Ouvrage obsolète
38	LIE-36	ROE32233	52.81	0	1	Seuil
39	LIE-37	ROE32226	53.16	0	1	Seuil

Tableau 60 – Caractéristique des ouvrages le Lié suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.4 Le Sedon

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Sedon	FRGR1218	J8214000	104	10	5.10	0.05	0.22

Tableau 61 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Sedon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur l'axe du Sedon **10** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont recensés (**Figure 28**). Le **taux d'étagement** est de : **0.22** (**Tableaux 61, 62 et 63**)

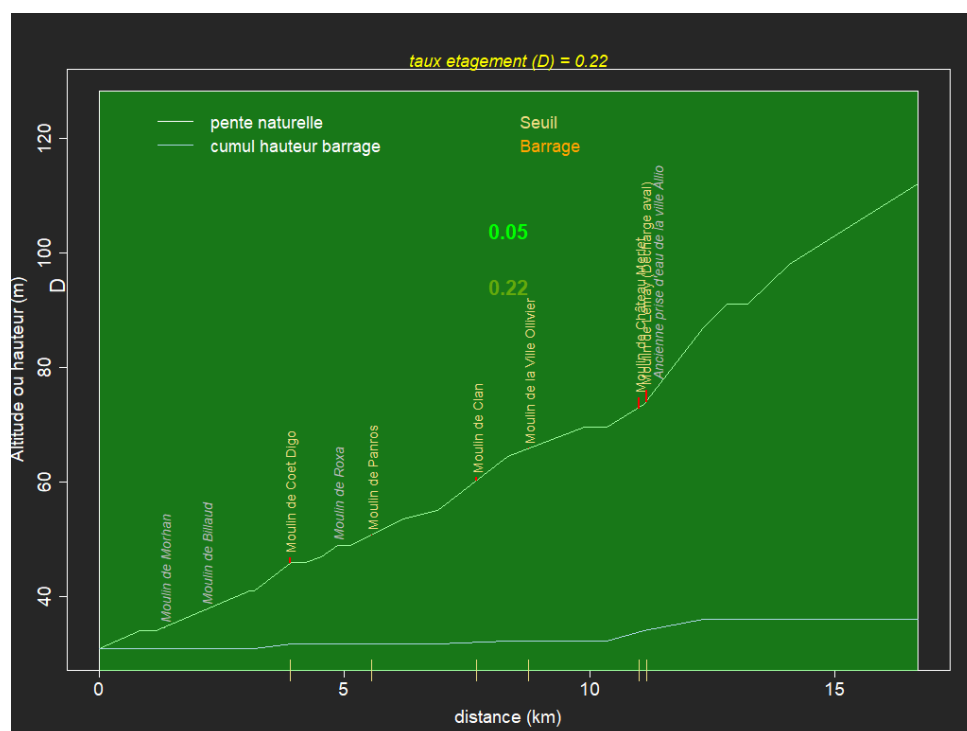


FIGURE 28 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Sedon, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	SEDO-01	Moulin de Morhan	0.00	0.00	0	.
2	SEDO-02	Moulin de Billaud	0.00	0.00	0	.
3	SEDO-03	Moulin de Coet Digo	0.80	0.80	.	.
4	SEDO-04	Moulin de Roxa	0.00	0.80	.	.
5	SEDO-05	Moulin de Panros	0.00	0.80	.	.
6	SEDO-06	Moulin de Clan	0.50	1.30	.	.
7	SEDO-07	Moulin de la Ville Ollivier	0.00	1.30	.	.
8	SEDO-08	Moulin de Château Merlet	1.80	3.10	.	.
9	GHNO-01	Moulin de Lemay (Décharge aval)	2.00	5.10	.	.
10	SEDO-09	Ancienne prise d'eau de la ville Allio	0.00	5.10	.	.

Tableau 62 – Caractéristiques des ouvrages le Sedon. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	SEDO-01	ROE12000	1.33	0	1	Ouvrage obsolète
2	SEDO-02	ROE12007	2.18	0	1	Ouvrage obsolète
3	SEDO-03	ROE12009	3.90	0	1	Seuil
4	SEDO-04	ROE12011	4.87	0	1	Ouvrage obsolète
5	SEDO-05	ROE12015	5.55	0	1	Seuil
6	SEDO-06	ROE12024	7.70	0	1	Seuil
7	SEDO-07	ROE18100	8.76	0	1	Seuil
8	SEDO-08	ROE18105	11.01	0	1	Seuil
9	GHNO-01	ROE58437	11.16	0	1	Seuil
10	SEDO-09	.	11.42	0	1	Ouvrage obsolète

Tableau 63 – Caractéristique des ouvrages le Sedon suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.5 Le Ninian et l’Yvel

6.5.1 Le Ninian

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Ninian	FRGR0132	J83-0300	16	4	1.40	0.09	0.17
2	Ninian	FRGR0605	J83-0300	232	14	3.50	0.02	0.05

Tableau 64 – Taux d’étagement par masse d’eau, le Ninian. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Le Ninian est un affluent de l’Oust qui conflue avec l’Yvel en aval de Ploërmel. Comme beaucoup de bassins versants de la Vilaine, il comporte nombre d’ouvrages anciens, ou **obsolètes** dont il ne reste que les ruines. A l’aval du bassin, on trouve le **Moulin de Bézon** équipé de turbines. Les ouvrages ont été récupérés à partir des données du **ROE (Figure 29)**, mais l’inventaire peut être considéré comme incomplet. A ce jour, on compte **10** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sur le Ninian. Le **taux d’étagement** est de : **0.08 (Tableaux 64, 65 et 66)**.

6.5.2 Le Léverin

Le Léverin est un affluent du Ninian comportant plusieurs ouvrages. Comme sur le Ninian, les données peuvent être considérées comme incomplètes. Le **taux d’étagement** calculé avec les données à notre disposition est de **0.05 (Tableaux 67, 68, 69 et Figure 30)**.

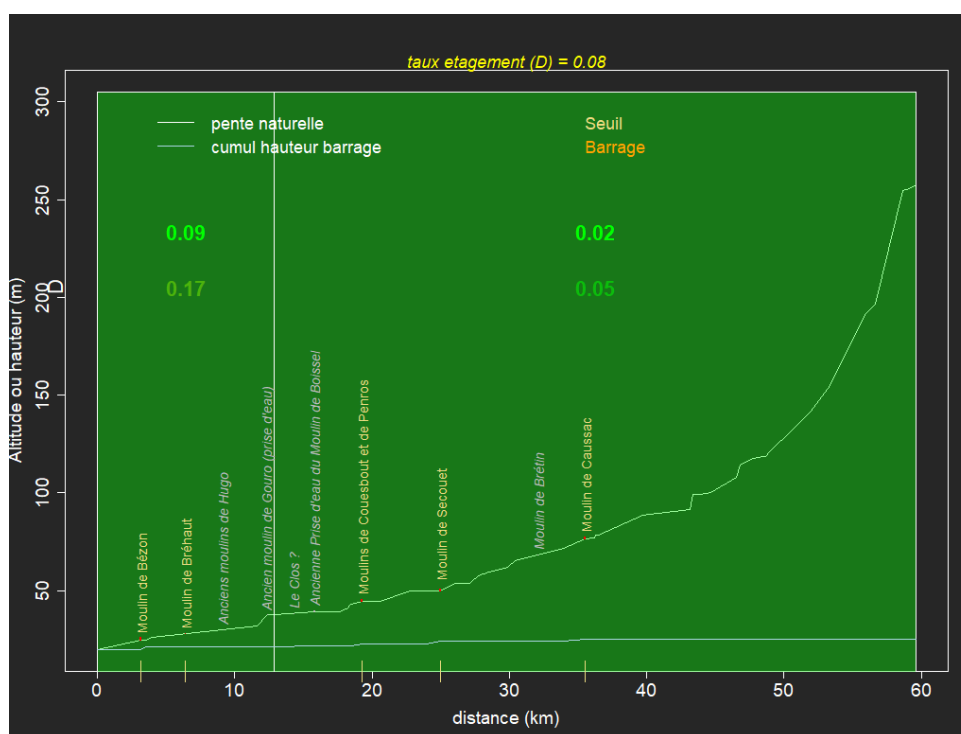


FIGURE 29 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant du Ninian, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	NINI-01	Moulin de Bézon	1.40	1.40	0	0
2	NINI-02	Moulin de Bréhaut	0.00	1.40	.	.
3	NINI-03	Anciens moulins de Hugo	0.00	1.40	0	0
4	NINI-04	Ancien moulin de Gouro (prise d'eau)	0.00	1.40	1	1
5	NINI-05	Le Clos ?	0.00	1.40	.	.
6	NINI-06	Ancienne Prise d'eau du Moulin de Boissel	0.50	1.90	0	.
7	NINI-07	Moulins de Couesbout et de Penros	1.00	2.90	.	.
8	NINI-08	Moulin de Secouet	1.00	3.90	.	.
9	NINI-11	Moulin de Brétin	0.00	3.90	.	.
10	NINI-12	Moulin de Caussac	1.00	4.90	.	.

Tableau 65 – Caractéristiques des ouvrages le Ninian. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	NINI-01	ROE11911	3.13	0	1	Seuil
2	NINI-02	ROE11919	6.38	0	1	Seuil
3	NINI-03	ROE11924	9.24	0	1	Ouvrage obsolète
4	NINI-04	ROE18073	12.37	0	1	Ouvrage obsolète
5	NINI-05	ROE18089	14.28	0	1	Ouvrage obsolète
6	NINI-06	ROE11929	15.82	0	1	Ouvrage obsolète
7	NINI-07	ROE11934	19.23	0	1	Seuil
8	NINI-08	ROE11938	24.96	0	1	Seuil
9	NINI-11	ROE11947	32.05	0	1	Ouvrage obsolète
10	NINI-12	ROE11952	35.51	0	1	Seuil

Tableau 66 – Caractéristique des ouvrages le Ninian suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Leverin	aucune	J8324000	107.50	19	37.00	0.34	0.05

Tableau 67 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Léverin. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

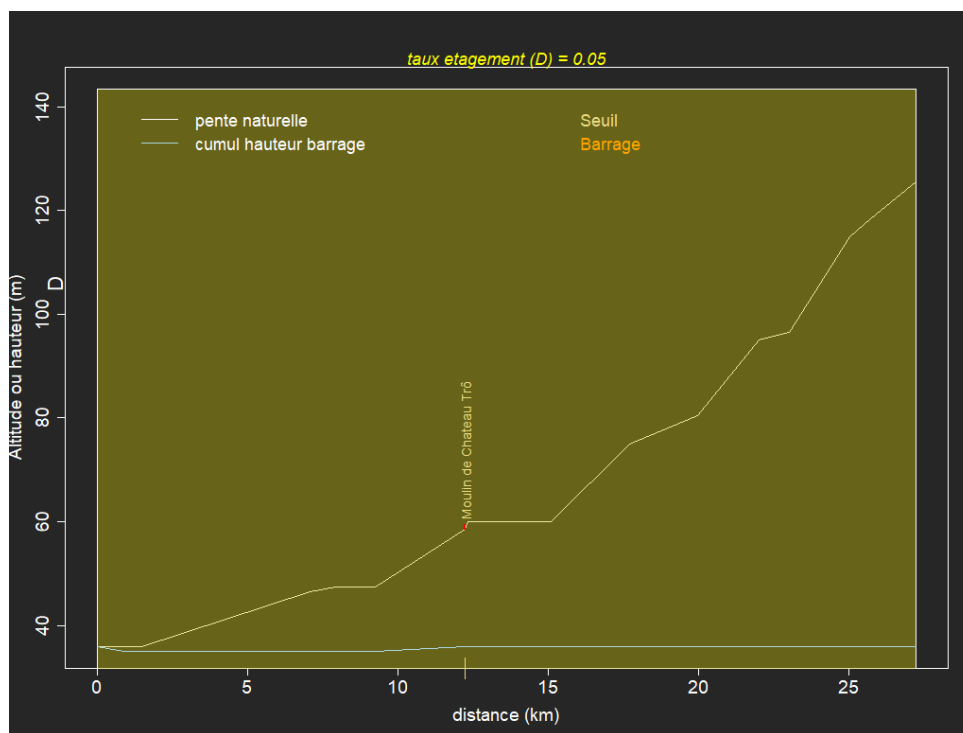


FIGURE 30 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Léverin, affluent du Ninian, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	LEVE-04	Moulin de Chateau Trô	1.00	1.00	.	.

Tableau 68 – Caractéristiques des ouvrages le Léverin. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	LEVE-04	ROE11960	12.22	0	1	Seuil

Tableau 69 – Caractéristique des ouvrages le Léverin suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.5.3 L'Yvel

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Yvel	FRGL119	J83-031A	3	0	?	?	0.56
2	Yvel	FRGR0133a	J83-031A	32	6	10.50	0.33	0.16
3	Yvel	FRGR0601	J83-031A	194	1	0.00	0.00	0.00

Tableau 70 – Taux d'étagement par masse d'eau, l'Yvel. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

L'Yvel est le principal affluent en rive gauche du Ninian. La masse d'eau aval de l'Yvel **FRGL119** correspond à l'Etang au Duc à Ploërmel () **YVEL-02**). Le **taux d'étagement** y atteint NA L'inventaire des ouvrages du bassin versant devra être complété à partir des données recueillies par le syndicat (**Figure 31**).

Au bilan, la base inventoriée à ce jour **7** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages). Le **taux d'étagement lissé** est de **0.15**. (**Tableaux 70, 71, 72**).

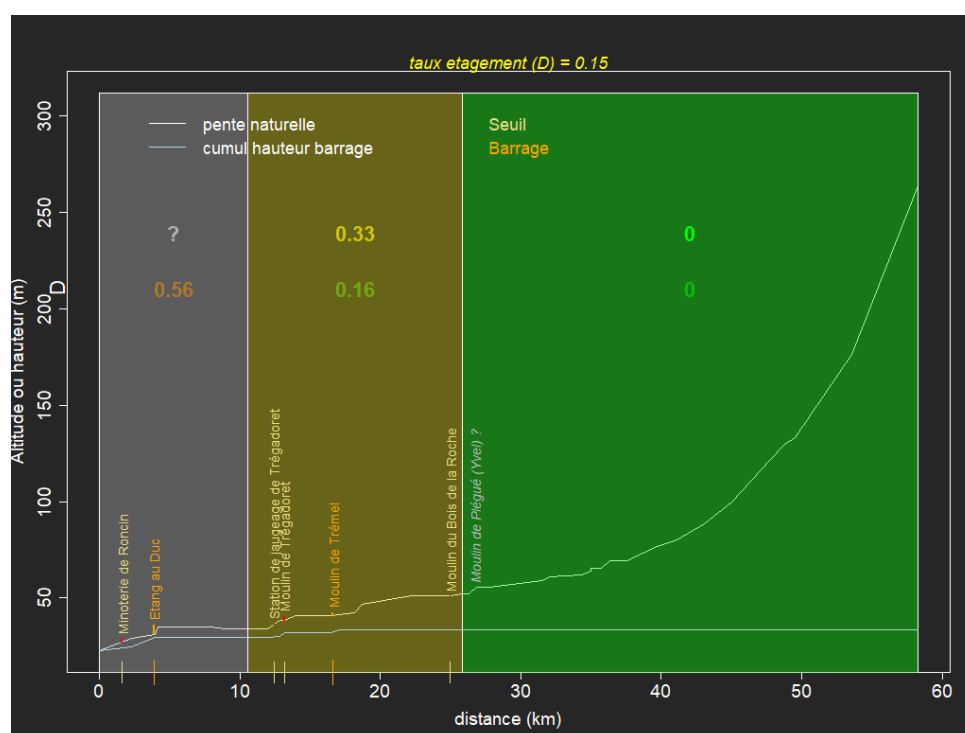


FIGURE 31 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de l'Yvel, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	YVEL-01	Minoterie de Roncin	1.80	1.80	3	.
2	YVEL-02	Etang au Duc	5.00	6.80	4	.
3	YVEL-03	Station de jaugeage de Trégadoret	0.30	7.10	2	.
4	YVEL-04	Moulin de Trégadoret	1.90	9.00	3	.
5	YVEL-05	Moulin de Trémel	1.50	10.50	2	.
6	YVEL-06	Moulin du Bois de la Roche	0.00	10.50	0	.
7	YVEL-07	Moulin de Plégué (Yvel) ?	0.00	10.50	0	.

Tableau 71 – Caractéristiques des ouvrages l’Yvel. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	YVEL-01	ROE11544	1.61	0	1	Seuil
2	YVEL-02	ROE58436	3.90	0	1	Barrage
3	YVEL-03	ROE11577	12.47	0	1	Seuil
4	YVEL-04	ROE11582	13.18	0	1	Seuil
5	YVEL-05	ROE11597	16.65	0	1	Barrage
6	YVEL-06	ROE11620	24.97	0	1	Seuil
7	YVEL-07	ROE11629	26.84	0	0	Ouvrage obsolète

Tableau 72 – Caractéristique des ouvrages l’Yvel suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.6 Le Ruisseau des Arches

Le ruisseau des Arches comporte 2 ouvrages (**Figure 32**). Le taux d’étagement lissé est de 0.06. (Tableaux 73, 74, 75)

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Arches	FRGR1204	J8414000	74	25	2.54	0.03	0.06

Tableau 73 – Taux d’étagement par masse d’eau, le ruisseau des Arches. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) taux d’étagement, (5) taux d’étagement lissé.

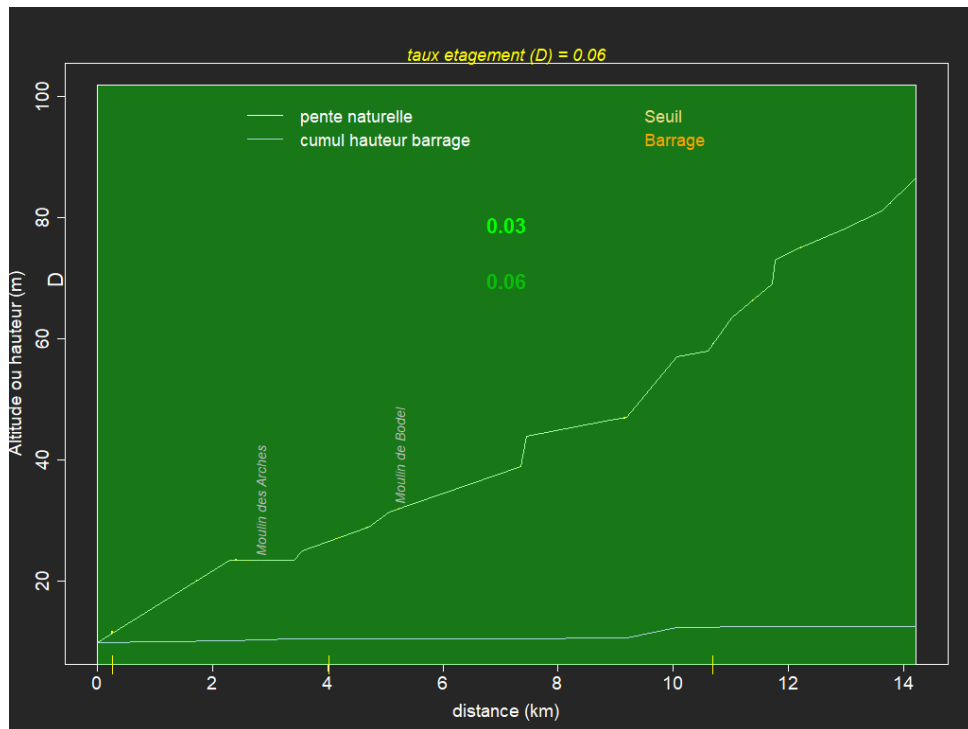


FIGURE 32 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant du ruisseau des Arches, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ROE_t262	Moulin des Arches	0.00	0.50	.	.
2	ROE_t443	Moulin de Bodel	0.00	0.57	.	.

Tableau 74 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau des Arches. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ROE_t262	ROE63239	2.83	0	0	Ouvrage obsolète
2	ROE_t443	ROE63240	5.25	0	0	Ouvrage obsolète

Tableau 75 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau des Arches suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.7 La Claie

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Claie	FRGR0134	J84-0300	107	26	31.61	0.30	0.49

Tableau 76 – Taux d'étagement par masse d'eau, la Claie. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

La Claie est un des principaux affluents en rive droite de l'Oust. Sur la Claie 23 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) sont inventoriés (**Figure 33**).

Le bassin ne comporte qu'une seule masse d'eau **FRGR0134**. Si on calcule simplement le **taux d'étagement**, celui-ci atteint **0.3**. Le calcul du **taux d'étagement lissé** sur l'ensemble du cours s'établit à **0.49** (**Tableaux 76, 77, 78**).

Les données doivent être complétées, notamment pour ce qui concerne les hauteurs pour aboutir à un calcul plus précis du **taux d'étagement** du bassin, qui pourra évoluer avec le remplissage des données dans la base.

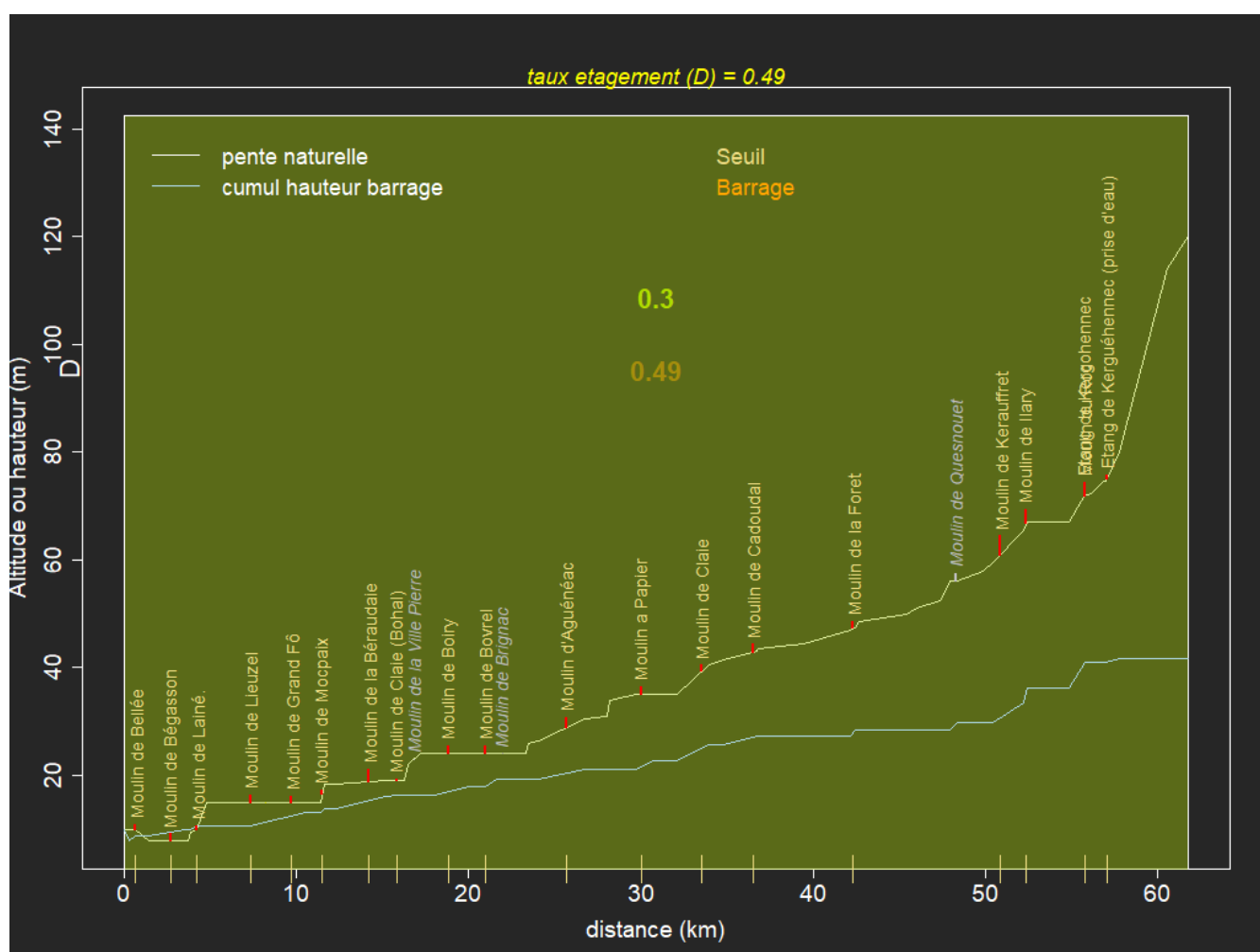


FIGURE 33 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Claie, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	CLAI-01	Moulin de Bellée	0.90	0.90	1	1
2	CLAI-02	Moulin de Bégasson	1.15	2.05	1	2
3	CLAI-03	Moulin de Lainé.	0.60	2.65	1	1
4	CLAI-04	Moulin de Lieuzel	1.28	5.08	1	3
5	CLAI-05	Moulin de Grand Fô	1.15	3.80	1	1
6	CLAI-06	Moulin de Mocpaix	0.80	5.88	1	2
7	CLAI-07	Moulin de la Béraudaie	2.22	8.10	4	4
8	CLAI-08	Moulin de Claie (Bohal)	0.30	8.40	0	0
9	CLAI-09	Moulin de la Ville Pierre	0.00	8.40	0	0
10	CLAI-10	Moulin de Boiry	1.57	9.97	4	3
11	CLAI-11	Moulin de Bovrel	1.39	11.36	3	2
12	CLAI-12	Moulin de Brignac	0.00	11.36	0	0
13	CLAI-13	Moulin d'Aguénéac	1.89	13.25	4	4
14	CLAI-14	Moulin a Papier	1.40	14.65	1	.
15	CLAI-15	Moulin de Claie	1.15	15.80	2	.
16	CLAI-16	Moulin de Cadoudal	1.47	17.27	.	.
17	CLAI-17	Moulin de la Foret	1.28	18.55	.	.
18	CLAI-19	Moulin de Quesnouet	1.38	19.93	.	.
19	CLAI-20	Moulin de Kerauffret	3.59	23.52	.	.
20	CLAI-21	Moulin de Ilary	2.59	26.11	.	.
21	CLAI-23bis	Etang de Kergohennec	2.49	31.09	.	.
22	CLAI-22	Moulin du Roc	2.49	28.60	.	.
23	CLAI-23	Etang de Kerguéhennec (prise d'eau)	0.52	31.61	.	.

Tableau 77 – Caractéristiques des ouvrages la Claie. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	CLAI-01	ROE11550	0.60	1	1	Seuil
2	CLAI-02	ROE11563	2.67	1	1	Seuil
3	CLAI-03	ROE11574	4.22	1	1	Seuil
4	CLAI-04	ROE11575	7.31	1	1	Seuil
5	CLAI-05	ROE11583	9.72	1	1	Seuil
6	CLAI-06	ROE11587	11.49	1	1	Seuil
7	CLAI-07	ROE11590	14.18	1	1	Seuil
8	CLAI-08	ROE11592	15.82	1	1	Seuil
9	CLAI-09	ROE11594	16.83	1	1	Ouvrage obsolète
10	CLAI-10	ROE11596	18.83	1	1	Seuil
11	CLAI-11	ROE11600	20.94	1	1	Seuil
12	CLAI-12	ROE39246	21.99	1	1	Ouvrage obsolète
13	CLAI-13	ROE39250	25.70	1	1	Seuil
14	CLAI-14	ROE39256	30.06	1	1	Seuil
15	CLAI-15	ROE39261	33.52	0	1	Seuil
16	CLAI-16	ROE39266	36.52	0	1	Seuil
17	CLAI-17	ROE39270	42.34	0	1	Seuil
18	CLAI-19	ROE27851	48.32	0	1	Ouvrage obsolète
19	CLAI-20	ROE94549	50.86	0	1	Seuil
20	CLAI-21	ROE94548	52.38	0	1	Seuil
21	CLAI-23bis	ROE25910	55.78	0	1	Seuil
22	CLAI-22	ROE25904	55.78	0	1	Seuil
23	CLAI-23	ROE25947	57.09	0	1	Seuil

Tableau 78 – Caractéristique des ouvrages la Claie suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.8 L’Aff

6.8.1 Le cours de l’Aff

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Aff	FRGR0129b	J8-0240	3	2	2.60	0.87	0.50
2	Aff	FRGR0129a	J8-0240	19	12	5.12	0.27	0.34
3	Aff	FRGR0128	J8-0240	150	19	3.90	0.03	0.06

Tableau 79 – Taux d’étagement par masse d’eau, l’Aff. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Sur l’Aff la masse d’eau aval **FRGR0129b** est fortement étagée avec un **taux d’étagement** de **0.87**. La masse d’eau intermédiaire **FRGR0129a** a également un **taux d’étagement** supérieur au seuil de 0.4 (**0.27**). Seule la masse d’eau amont **FRGR0128** apparaît comme faiblement étagée avec un **taux d’étagement** de **0.03** (**Figure 34**). Au total sur le cours de l’Aff on trouve **25** ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages). Le **taux d’étagement lissé** sur l’ensemble du cours est de **0.24** (**Tableaux 79, 80 et 81**).

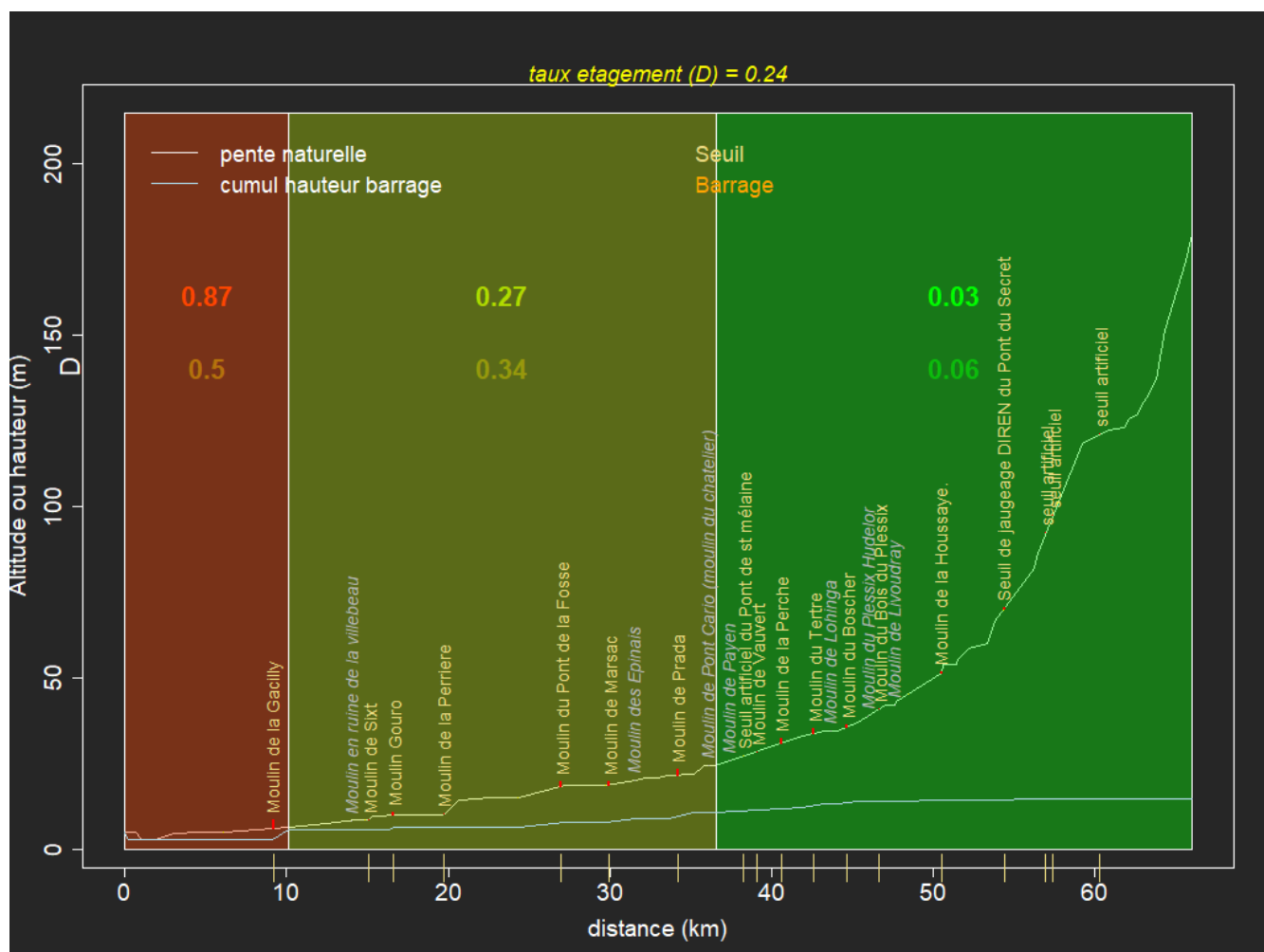


FIGURE 34 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de l’Aff, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	AFF-01	Moulin de la Gacilly	2.60	2.60	3	4
2	aff-t30	Moulin en ruine de la villebeau	0.00	2.60	.	.
3	AFF-02	Moulin de Sixt	0.00	2.60	0	0
4	AFF-03	Moulin Gouro	0.68	3.28	1	4
5	AFF-04	Moulin de la Perriere	0.00	3.28	0	0
6	AFF-05	Moulin du Pont de la Fosse	1.59	4.87	1	0
7	AFF-06	Moulin de Marsac	1.25	6.12	.	.
8	AFF-07	Moulin des Epinais	0.00	4.87	.	.
9	AFF-08	Moulin de Prada	1.60	7.72	0	0
10	AFF-09	Moulin de Pont Cario (moulin du chatelier)	0.00	7.72	0	0
11	AFF-10	Moulin de Payen	0.00	9.02	.	.
12	aff-t34	Seuil artificiel du Pont de st mélaïne	0.00	9.02	.	.
13	AFF-11	Moulin de Vauvert	0.00	9.02	1	0
14	AFF-12	Moulin de la Perche	1.30	9.02	1	0
15	AFF-13	Moulin du Tertre	1.40	10.42	0	0
16	AFF-14	Moulin de Lohinga	0.00	10.42	.	.
17	AFF-15	Moulin du Boscher	0.70	11.12	0	1
18	AFF-16	Moulin du Plessix Hudelor	0.00	11.12	0	0
19	AFF-17	Moulin du Bois du Plessix	0.00	11.12	1	0
20	AFF-18	Moulin de Livoudray	0.00	11.12	1	0
21	AFF-19	Moulin de la Houssaye.	0.20	11.32	.	.
22	AFF-21	Seuil de jaugeage DIREN du Pont du Secret	0.30	11.62	.	.
23	aff-t26	seuil artificiel	0.00	11.62	.	.
24	aff-t24	seuil artificiel	0.00	11.62	.	.
25	aff-t23	seuil artificiel	0.00	11.62	.	.

Tableau 80 – Caractéristiques des ouvrages l’Aff. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	AFF-01	ROE11719	9.22	1	1	Seuil
2	aff-t30	.	14.00	1	1	Ouvrage obsolète
3	AFF-02	ROE16553	15.10	1	1	Seuil
4	AFF-03	ROE16556	16.62	1	1	Seuil
5	AFF-04	ROE16561	19.71	1	1	Seuil
6	AFF-05	ROE17291	27.00	1	1	Seuil
7	AFF-06	ROE16564	29.96	1	1	Seuil
8	AFF-07	ROE16568	31.54	0	1	Ouvrage obsolète
9	AFF-08	ROE16574	34.20	1	1	Seuil
10	AFF-09	ROE16576	36.10	1	1	Ouvrage obsolète
11	AFF-10	ROE16581	37.43	1	1	Ouvrage obsolète
12	aff-t34	.	38.26	1	1	Seuil
13	AFF-11	ROE16586	39.08	1	1	Seuil
14	AFF-12	ROE16589	40.59	1	1	Seuil
15	AFF-13	ROE16591	42.62	1	1	Seuil
16	AFF-14	ROE17283	43.69	1	1	Ouvrage obsolète
17	AFF-15	ROE16595	44.68	1	1	Seuil
18	AFF-16	ROE16602	45.95	1	1	Ouvrage obsolète
19	AFF-17	ROE16607	46.68	1	1	Seuil
20	AFF-18	ROE16610	47.60	1	1	Ouvrage obsolète
21	AFF-19	ROE17277	50.55	1	1	Seuil
22	AFF-21	ROE82086	54.38	0	0	Seuil
23	aff-t26	.	56.95	0	1	Seuil
24	aff-t24	.	57.39	0	1	Seuil
25	aff-t23	.	60.32	0	1	Seuil

Tableau 81 – Caractéristique des ouvrages l’Aff suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.8.2 Le Combs

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Combs	FRGR0135	J86-0300	58	11	0.70	0.01	0.03

Tableau 82 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Combs. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le Combs, affluent de l'Aff on trouve 5 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages). Le **taux d'étagement** est de **0.03** (Tableaux 82, 83 et 84, Figure 35).

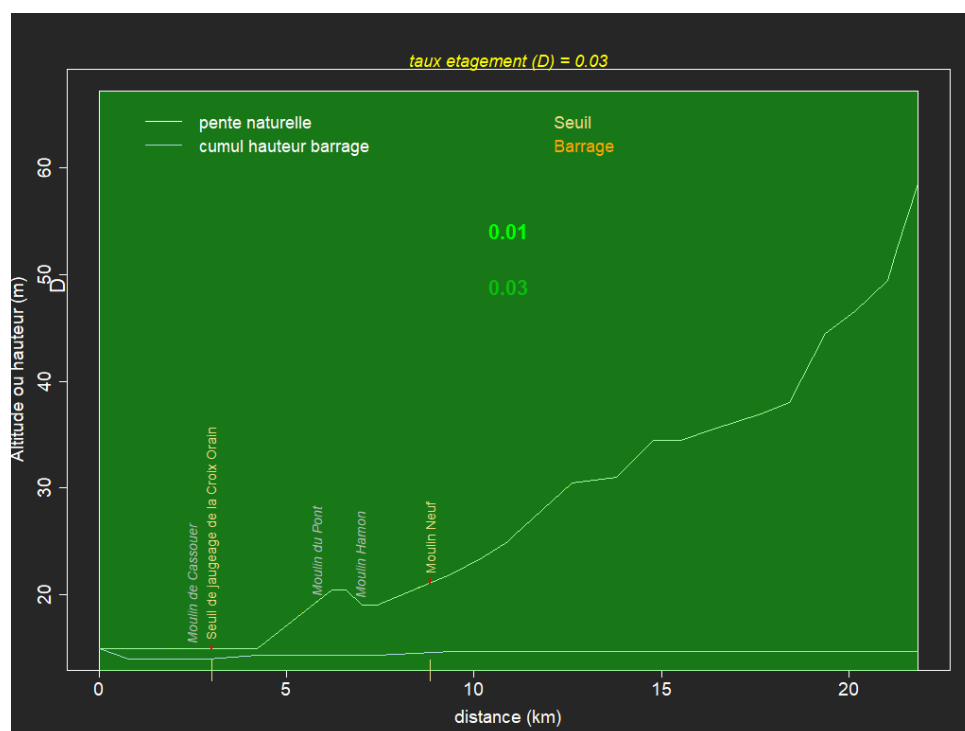


FIGURE 35 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Combs, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	COMB-01	Moulin de Cassouer	0.00	0.00	0	.
2	COMB-02	Seuil de jaugeage de la Croix Orain	0.30	0.30	1	.
3	COMB-03	Moulin du Pont	0.00	0.30	0	.
4	COMB-04	Moulin Hamon	0.00	0.30	0	.
5	COMB-05	Moulin Neuf	0.40	0.70	1	.

Tableau 83 – Caractéristiques des ouvrages le Combs. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	COMB-01	ROE3875	2.47	1	1	Ouvrage obsolète
2	COMB-02	ROE3878	3.00	1	1	Seuil
3	COMB-03	ROE3886	5.79	1	1	Ouvrage obsolète
4	COMB-04	ROE3887	6.95	1	1	Ouvrage obsolète
5	COMB-05	ROE3892	8.82	1	1	Seuil

Tableau 84 – Caractéristique des ouvrages le Combs suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.8.3 L’Oyon

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Oyon	FRGR0136	J8624000	148	7	0.00	0.00	0.00

Tableau 85 – Taux d’étagement par masse d’eau, l’Oyon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Sur l’Oyon, affluent de l’Aff on trouve **6** ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages). Le **taux d’étagement lissé** est de **0** car les données de hauteur ne sont pas encore renseignées (**Tableaux 85, 86, 87 et Figure 36**).

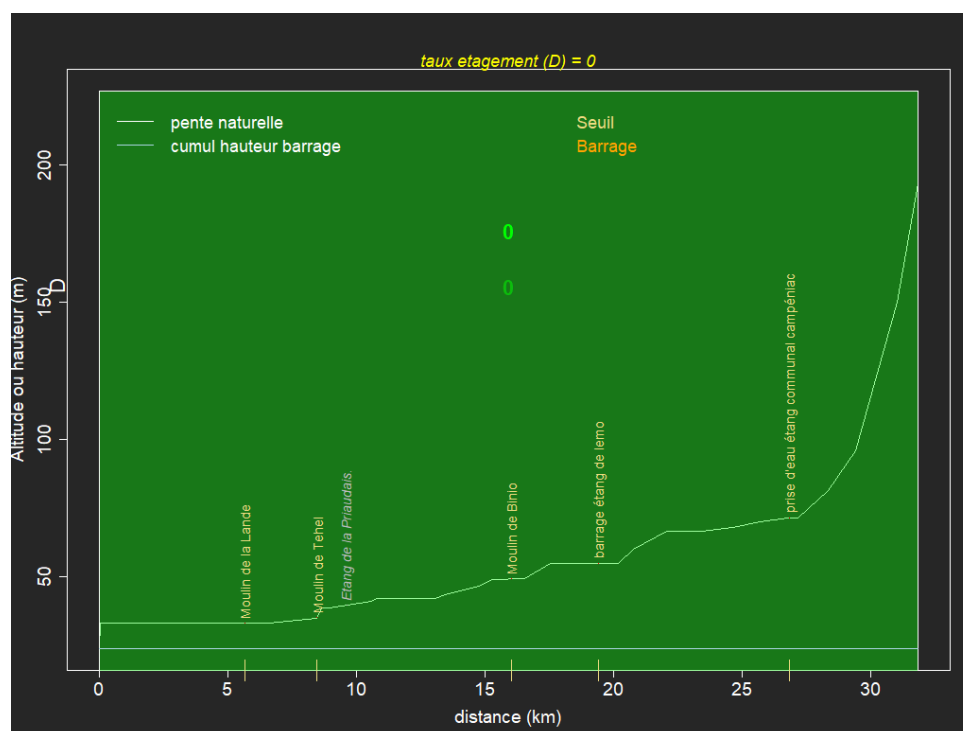


FIGURE 36 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant de l’Oyon, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	OYON-01	Moulin de la Lande	0.00	0.00	.	.
2	OYON-02	Moulin de Tehel	0.00	0.00	.	.
3	OYON-03	Etang de la Priaudais.	0.00	0.00	.	.
4	OYON-05	Moulin de Binio	0.00	0.00	.	.
5	OYON-06	barrage étang de lemo	0.00	0.00	.	.
6	ROE_t289	prise d'eau étang communal campéniac	0.00	0.00	.	.

Tableau 86 – Caractéristiques des ouvrages l'Oyon. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	OYON-01	ROE17938	5.65	0	1	Seuil
2	OYON-02	ROE11995	8.46	0	0	Seuil
3	OYON-03	ROE11989	9.62	0	0	Ouvrage obsolète
4	OYON-05	ROE11984	16.03	0	0	Seuil
5	OYON-06	ROE11982	19.43	0	0	Seuil
6	ROE_t289	ROE17957	26.85	0	0	Seuil

Tableau 87 – Caractéristique des ouvrages l'Oyon suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

6.9 L'Arz

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Arz	FRGR0137	J88-0300	105	42	10.67	0.10	0.22

Tableau 88 – Taux d'étagement par masse d'eau, l'Arz. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) [taux d'étagement](#), (5) [taux d'étagement lissé](#).

L'Arz est un des bassins où le syndicat est intervenu pour restaurer les ouvrages, et de ce fait l'état des ouvrages reste globalement meilleur que sur d'autres bassins. Pour autant, le caractère vétuste de certains organes, et notamment des turbines, est apparent sur certains ouvrages. L'usage de l'hydroélectricité se limite à l'aval du bassin sur [le moulin de Guéveneux](#).

[Le moulin de Quiban](#) possède des turbines non fonctionnelles. [Le seuil de la Ville Boury](#), propriété du syndicat, a fait l'objet d'un remarquable travail d'arasement et de remise en état du site (**Figure 37**). Au total sur le bassin, 19 ouvrages principaux ([seuils](#), [barrages](#) ou anciens ouvrages) sont identifiés sur le cours de l'Arz. Plusieurs sources de données ont été collectées pour l'inventaire très complet des ouvrages sur le bassin, avec notamment des données sur les buses et pont ayant fait l'objet d'un travail d'expertise de franchissement assez novateur par la fédération de pêche du Morbihan, les données du ROE, les données de l', et les inventaires du bureau d'études ayant réalisé les études du CTMA. Ces données aboutissent à un nombre d'ouvrages important (42) sur le bassin. Le [taux d'étagement](#) est de 0.1. Cependant ce faible taux est surtout le résultat de la forte pente en tête de bassin (**Figure 37**), un calcul du [taux d'étagement lissé](#) sur l'ensemble du cours aboutit à 0.1, soit supérieur à la cible de 0.2 fixée par le SAGE. Ce taux traduit un impact sur la morphologie qui n'est pas négligeable.

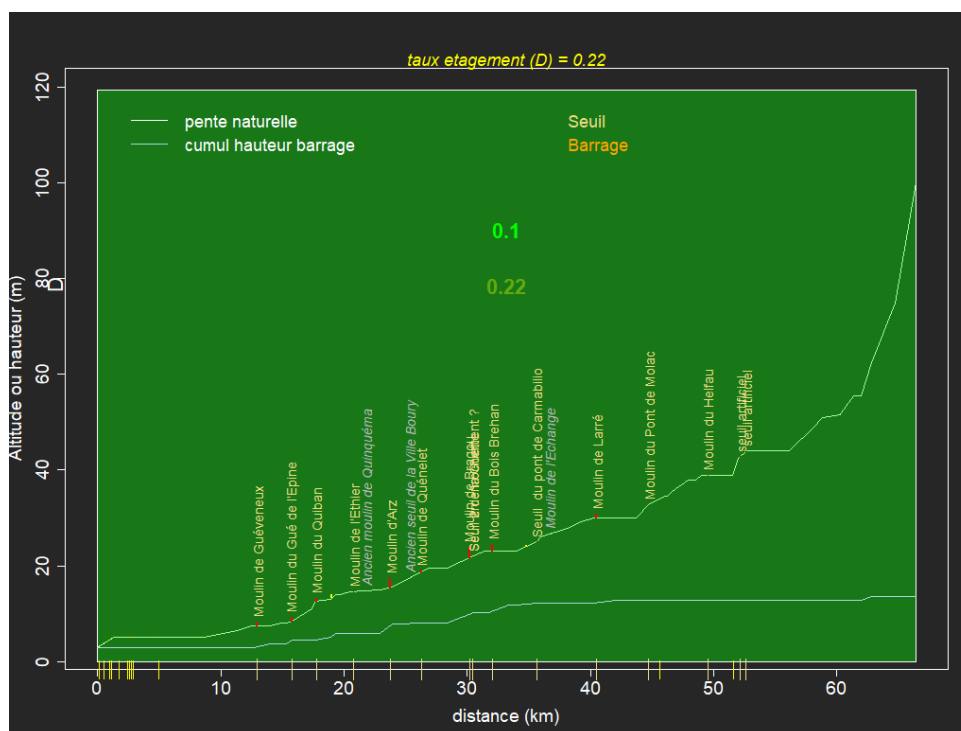


FIGURE 37 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Arz, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ARZ-01	Moulin de Guéveneux	0.70	0.70	1	1
2	ARZ-02	Moulin du Gué de l'Épine	0.75	1.45	1	1
3	ARZ-03	Moulin du Quiban	0.60	2.05	3	4
4	ARZ-04	Moulin de l'Éthier	0.00	2.79	0	0
5	ARZ-04bis	Ancien moulin de Quinquéma	0.00	2.79	.	.
6	ARZ-05	Moulin d'Arz	2.00	4.79	1	1
7	ARZ-06	Ancien seuil de la Ville Boury	0.00	5.08	0	0
8	ARZ-07	Moulin de Quénelet	0.29	5.08	2	1
9	ARZ-08	Moulin de Bragou	2.20	7.28	0	0
10	arz-t429	Seuil 2 de la Guette	0.00	7.28	.	.
11	arz-t430	Seuil en enrochement ?	0.00	7.28	.	.
12	ARZ-09	Moulin du Bois Brehan	1.50	8.78	3	3
13	ARZ-10	Seuil du pont de Carmabilio	0.00	9.11	1	2
14	ARZ-11	Moulin de l'Echange	0.00	9.11	0	0
15	ARZ-12	Moulin de Larré	0.76	9.87	2	2
16	ARZ-13	Moulin du Pont de Molac	0.00	9.87	1	1
17	ARZ-14	Moulin du Helfau	0.00	9.87	.	.
18	arz-t414	seuil artificiel	0.00	9.87	.	.
19	arz-t393	seuil artificiel	0.00	9.87	.	.

Tableau 89 – Caractéristiques des ouvrages l'Arz. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ARZ-01	ROE11480	12.98	1	1	Seuil
2	ARZ-02	ROE11479	15.76	1	1	Seuil
3	ARZ-03	ROE11619	17.82	1	1	Seuil
4	ARZ-04	ROE11626	20.76	1	1	Seuil
5	ARZ-04bis	ROE63238	21.92	1	1	Ouvrage obsolète
6	ARZ-05	ROE11632	23.80	1	1	Seuil
7	ARZ-06	ROE11637	25.45	1	1	Ouvrage obsolète
8	ARZ-07	ROE11641	26.27	1	1	Seuil
9	ARZ-08	ROE11652	30.23	1	1	Seuil
10	arz-t429	.	30.47	1	1	Seuil
11	arz-t430	.	30.48	1	1	Seuil
12	ARZ-09	ROE11661	32.08	1	1	Seuil
13	ARZ-10	.	35.68	1	1	Seuil
14	ARZ-11	ROE11666	36.78	1	1	Ouvrage obsolète
15	ARZ-12	ROE11672	40.46	1	1	Seuil
16	ARZ-13	ROE15866	44.74	1	1	Seuil
17	ARZ-14	ROE15566	49.53	1	1	Seuil
18	arz-t414	.	52.15	0	0	Seuil
19	arz-t393	.	52.64	0	0	Seuil

Tableau 90 – Caractéristique des ouvrages l’Arz suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7 la Vilaine en aval de la confluence avec l'Oust



7.1 L'Isac

7.1.1 Le cours canalisé de l'Isac

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Isac	FRGR0139	J9-025A	14	15	10.48	0.75	0.87
2	Isac	FRGR0138	J9-025A	29	28	4.54	0.16	0.31

Tableau 91 – Taux d'étagement par masse d'eau, l'Isac. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur l'Isac on trouve 14 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages). Le **taux d'étagement lissé** est de 0.64 (Tableaux 91, 92, 93 et Figure 38).

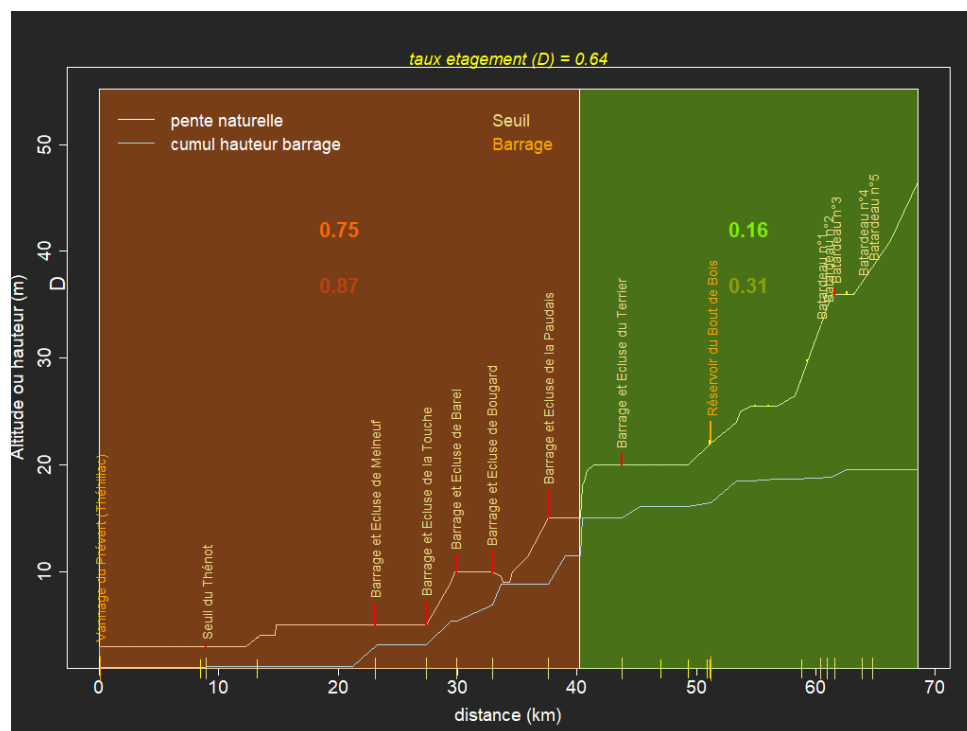


FIGURE 38 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de l'Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	ISAC-01	Vannage du Prévert (Théhillac)	0.00	0.00	1	.
2	ISAC-01bis	Seuil du Thénôt	0.10	0.10	3	5
3	ISAC-02	Barrage et Ecluse de Melneuf	2.05	2.15	3	.
4	ISAC-03	Barrage et Ecluse de la Touche	2.20	4.35	4	.
5	ISAC-04	Barrage et Ecluse de Barel	1.54	5.89	3	.
6	ISAC-05	Barrage et Ecluse de Bougard	1.89	7.78	2	.
7	ISAC-06	Barrage et Ecluse de la Paudais	2.70	10.48	3	.
8	ISAC-08	Barrage et Ecluse du Terrier	1.10	11.58	2	.
9	ISAC-10	Réservoir du Bout de Bois	2.04	13.97	4	.
10	isac-429	Batardeau n°1	0.00	14.17	3	.
11	isac-428	Batardeau n°2	0.00	14.17	3	.
12	isac-426	Batardeau n°3	0.50	14.82	3	.
13	isac-385	Batardeau n°4	0.00	15.02	3	.
14	isac-384	Batardeau n°5	0.00	15.02	0	.

Tableau 92 – Caractéristiques des ouvrages l’Isac. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	ISAC-01	ROE7800	0.07	1	1	Barrage
2	ISAC-01bis	ROE82178	8.92	1	1	Seuil
3	ISAC-02	ROE7803	23.11	1	1	Seuil
4	ISAC-03	ROE9152	27.40	1	1	Seuil
5	ISAC-04	ROE10337	29.87	1	1	Seuil
6	ISAC-05	ROE10349	32.91	1	1	Seuil
7	ISAC-06	ROE10353	37.60	1	1	Seuil
8	ISAC-08	ROE10989	43.76	1	1	Seuil
9	ISAC-10	ROE7569	51.20	1	1	Barrage
10	isac-429	.	60.41	0	0	Seuil
11	isac-428	.	60.93	0	0	Seuil
12	isac-426	.	61.61	0	0	Seuil
13	isac-385	.	63.89	0	0	Seuil
14	isac-384	.	64.75	0	0	Seuil

Tableau 93 – Caractéristique des ouvrages l’Isac suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.1.2 Le ruisseau de Rosay

Le ruisseau de Rosay comporte 21 ouvrages sur son bassin, dont 3 barrages sur l’axe principal. Le taux d’étagement lissé est de 0.2 (Tableaux 94, 95, 96, Figure 39).

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Rosay	FRGR1061	J9214000	43	21	5.20	0.12	0.20

Tableau 94 – Taux d'étagement par masse d'eau, le ruisseau de Rosay. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

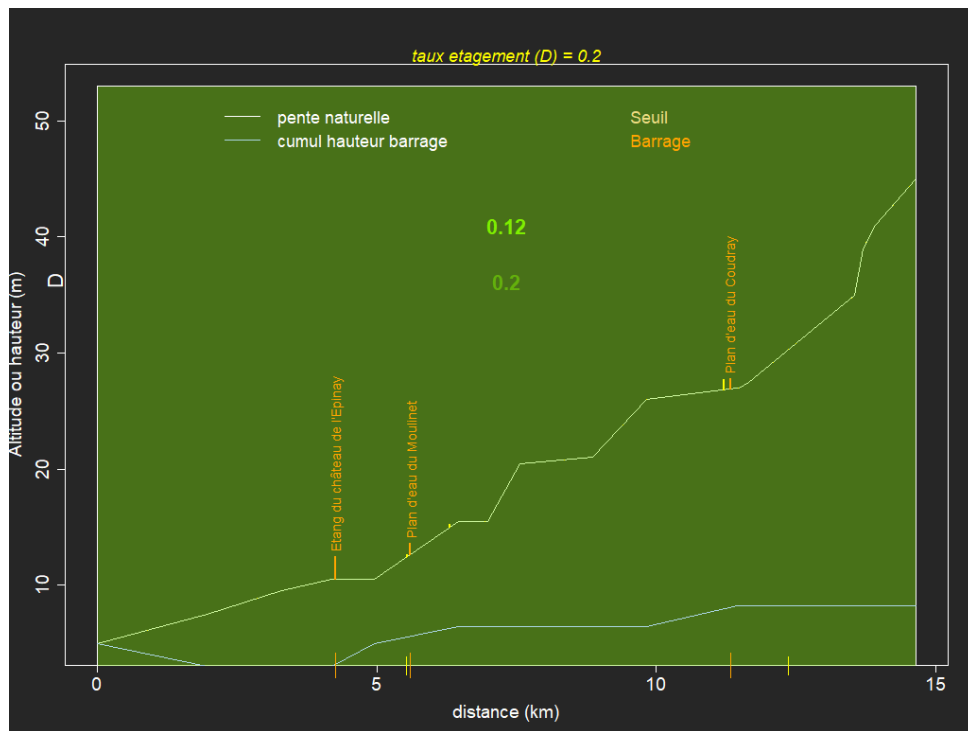


FIGURE 39 – Calcul des taux d'étagement sur le ruisseau du Rosay, affluent de l'Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	isac-18	Etang du château de l'Epinay	2.00	2.00	4	.
2	isac-17	Plan d'eau du Moulinet	1.00	3.20	4	.
3	isac-16	Plan d'eau du Coudray	0.90	4.30	4	.

Tableau 95 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau de Rosay. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	isac-18	.	4.27	0	0	Barrage
2	isac-17	.	5.60	0	0	Barrage
3	isac-16	.	11.33	0	0	Barrage

Tableau 96 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Rosay suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.1.3 Le ruisseau de Pont-Serin

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Pont-Serin	FRGR1015	J9204000	67	24	2.60	0.04	0.00

Tableau 97 – Taux d'étagement par masse d'eau, le ruisseau de Pont-Serin. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Le ruisseau du Pont-Serin, affluent de l'Isac comporte 24 identifiés sur le bassin. 2 ouvrages principaux sont recensés sur l'axe du cours d'eau. Le **taux d'étagement** est calculé à 0.04. Le cours d'eau comporte trop peu de troncon pour que le **taux d'étagement lissé** puisse être calculé (Tableaux 97, 98, 99 et Figure 40).

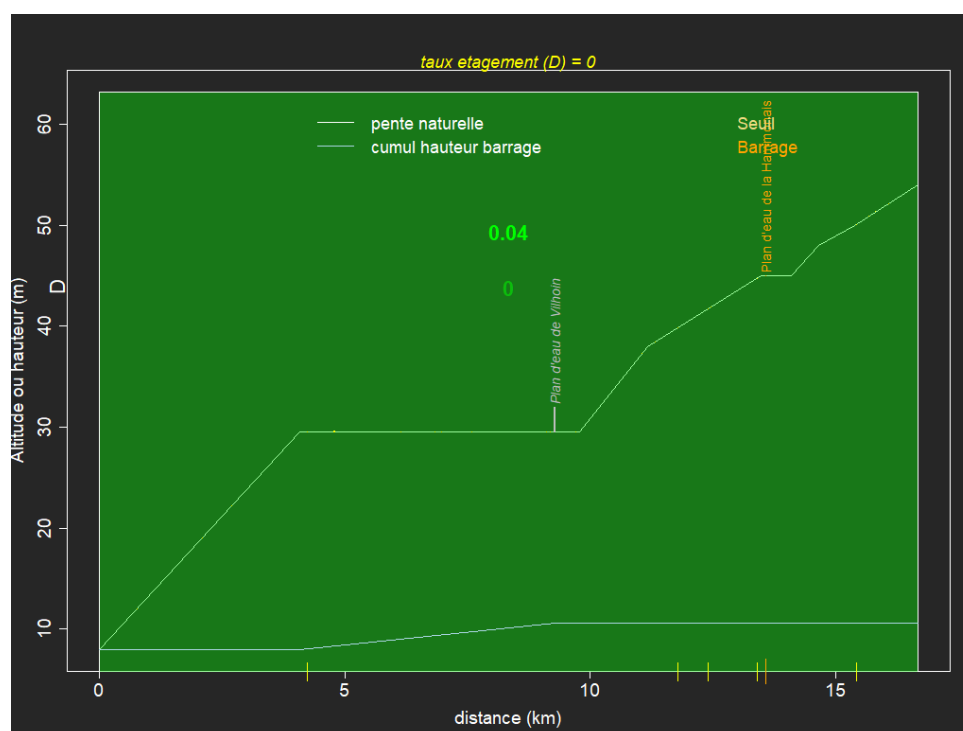


FIGURE 40 – Calcul des taux d'étagement sur le ruisseau du Pont-Serin, affluent de l'Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	isac-852	Plan d'eau de Vilhoïn	2.50	2.60	4	.
2	ROE_t363	Plan d'eau de la Hammonais	0.00	2.60	.	.

Tableau 98 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau de Pont-Serin. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	isac-852	.	9.27	0	0	Ouvrage obsolète
2	ROE_t363	ROE8331	13.57	0	0	Barrage

Tableau 99 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Pont-Serin suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.1.4 Le ruisseau de Courgeon

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Courgeon	FRGR1028	J9134000	19	14	1.10	0.06	0.00

Tableau 100 – Taux d’étagement par masse d’eau, le ruisseau de Courgeon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Le bassin du ruisseau de Courgeon, affluent de l’Isac comporte 14 ouvrages. Sur l’axe principal, on trouve 2 plans d’eaux. Le **taux d’étagement** est de 0.06, la méthode du **taux d’étagement lissé** n’est pas applicable (**Tableaux 100, 101, 102 et Figure 41**).

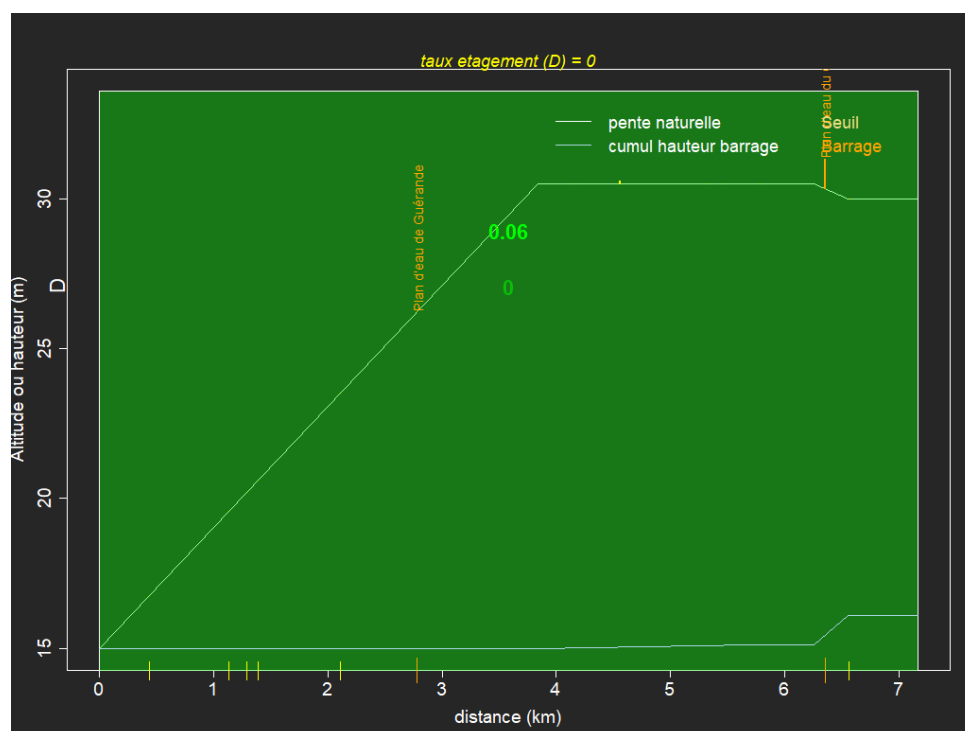


FIGURE 41 – Calcul des taux d’étagement sur le ruisseau de Courgeon, affluent de l’Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	isac-153	Plan d'eau de Guérande	0.00	0.00	4	.
2	isac-4	Plan d'eau du Chassenon	1.00	1.10	4	.

Tableau 101 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau de Courgeon. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	isac-153	.	2.78	0	0	Barrage
2	isac-4	.	6.35	0	0	Barrage

Tableau 102 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau de Courgeon suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.1.5 Le ruisseau du Perche

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Perche	FRGR1053	J9124000	63	43	6.80	0.11	0.43

Tableau 103 – Taux d'étagement par masse d'eau, le ruisseau du Perche. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le bassin du Perche, affluent de l'Isac, sont recensés 43 ouvrages, dont 4 ouvrages principaux sur l'axe. Le **taux d'étagement** est de 0.11 (**Tableaux 103, 104, 105, Figure 42**).

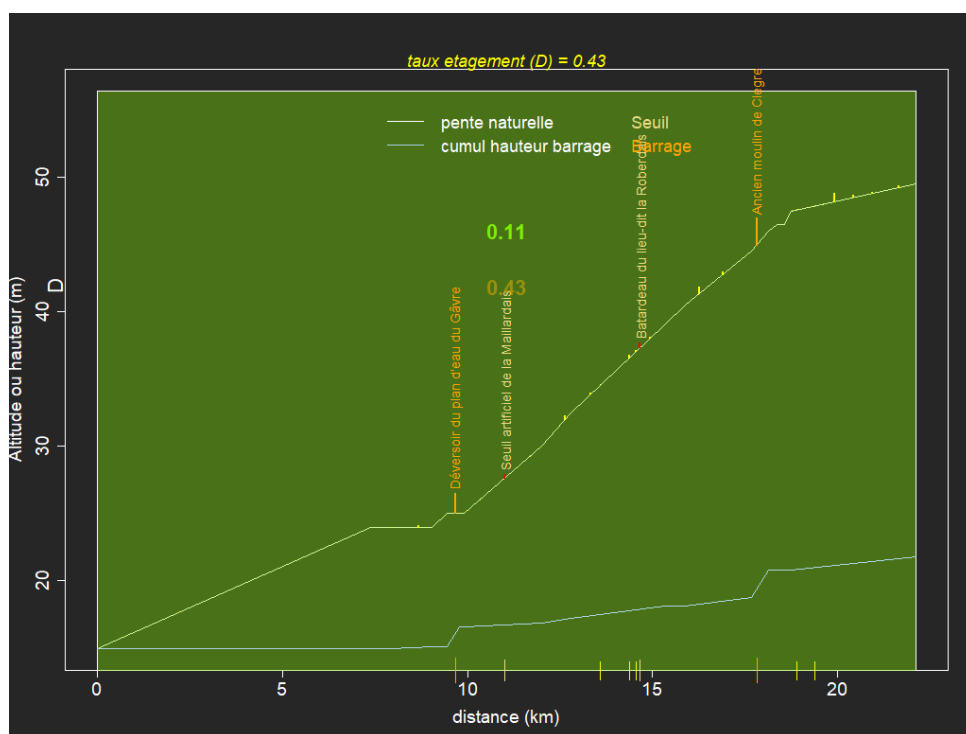


FIGURE 42 – Calcul des taux d’égagement sur le ruisseau du Perche, affluent de l’Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	isac-13	Déversoir du plan d’eau du Gâvre	1.50	1.60	4	.
2	isac-622	Seuil artificiel de la Maillardais	0.30	1.90	2	.
3	isac-125	Batardeau du lieu-dit la Roberdais	0.40	2.80	4	.
4	isac-3	Ancien moulin de Clegreuc	2.00	5.80	1	.

Tableau 104 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau du Perche. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	isac-13	.	9.67	0	0	Barrage
2	isac-622	.	11.01	0	0	Seuil
3	isac-125	.	14.66	0	0	Seuil
4	isac-3	.	17.82	0	0	Barrage

Tableau 105 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Perche suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.1.6 Le ruisseau du Plongeon

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Plongeon	aucune	J9114000	58.00	28	33.70	0.58	0.30

Tableau 106 – Taux d'étagement par masse d'eau, le ruisseau du Plongeon. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le bassin du ruisseau de Plongeon, affluent de l'Isac, sont recensés 27 ouvrages, dont ouvrages principaux sur l'axe 5. Le **taux d'étagement** est de 0.58, il est beaucoup plus important quand calculé par la méthode du **taux d'étagement lissé** 0.58 (**Tableaux 106,107,108, Figure 43**).

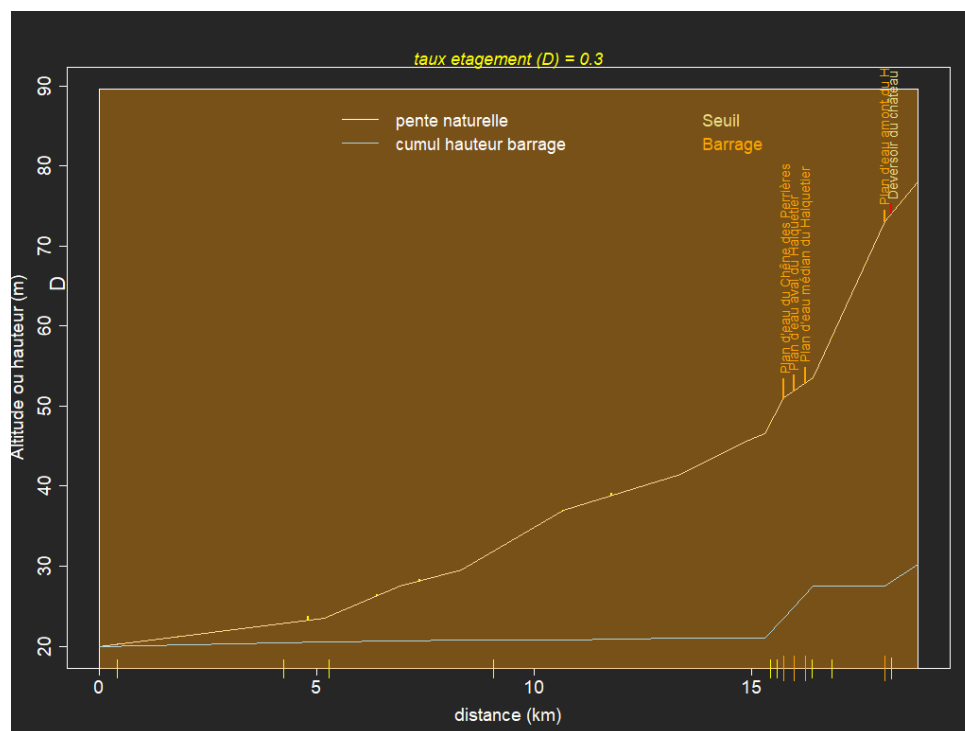


FIGURE 43 – Calcul des taux d'étagement sur le ruisseau du Plongeon, affluent de l'Isac, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	isac-8	Plan d'eau du Chêne des Perrières	2.50	3.50	4	.
2	isac-367	Plan d'eau aval du Halquetier	2.00	5.50	4	.
3	isac-7	Plan d'eau médian du Halquetier	2.00	7.50	4	.
4	isac-366	Plan d'eau amont du Halquetier	1.50	10.20	4	.
5	isac-318	Déversoir du château	1.20	8.70	4	.

Tableau 107 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau du Plongeon. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	isac-8	.	15.73	0	0	Barrage
2	isac-367	.	15.96	0	0	Barrage
3	isac-7	.	16.23	0	0	Barrage
4	isac-366	.	18.05	0	0	Barrage
5	isac-318	.	18.21	0	0	Seuil

Tableau 108 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Plongeon suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.2 Le ruisseau du Roho

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Roho	aucune	J9304900	47.00	18	14.50	0.31	0.18

Tableau 109 – Taux d'étagement par masse d'eau, le ruisseau du Roho. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Le ruisseau du Roho est un affluent de la Vilaine aval, comportant des zones humides remarquables sur l'aval de son cours. Sur le bassin, le recensement d'ouvrages dans le cadre du CRE Vilaine Aval identifie 13 ouvrages. Parmi ces derniers, 7 sont des ouvrages principaux identifiés sur l'axe majeur du cours d'eau. Sur ce dernier, le **taux d'étagement lissé** est évalué à 0.18 (**Tableaux 109,110,111 et Figure 44**).

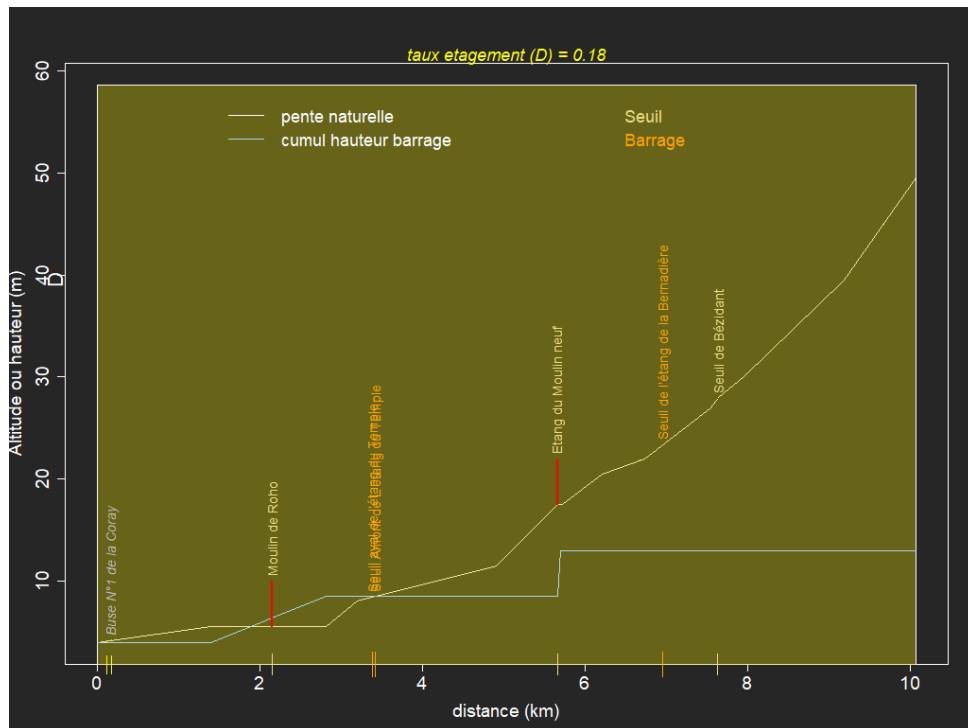


FIGURE 44 – Calcul des taux d’étagement sur le ruisseau du Roho, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	redo_1330	Buse N°1 de la Coray	0.00	0.00	3	5
2	ROHO-01	Moulin de Roho	4.50	4.50	3	4
3	redo_5020	Seuil aval de l’étang du Temple	0.00	4.50	.	.
4	redo_5019	Seuil Amont de L’étang du Temple	0.00	4.50	5	5
5	ROHO-02	Etang du Moulin neuf	4.50	9.00	.	.
6	redo_1463	Seuil de l’étang de la Bernadière	0.00	9.00	5	5
7	redo_1478	Seuil de Bézidant	0.00	9.00	.	.

Tableau 110 – Caractéristiques des ouvrages le ruisseau du Roho. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	redo_1330	.	0.17	1	1	Ouvrage obsolète
2	ROHO-01	ROE12256	2.15	1	1	Seuil
3	redo_5020	.	3.38	0	1	Barrage
4	redo_5019	.	3.42	0	1	Barrage
5	ROHO-02	ROE13494	5.66	0	1	Seuil
6	redo_1463	.	6.95	0	1	Barrage
7	redo_1478	.	7.62	0	1	Seuil

Tableau 111 – Caractéristique des ouvrages le ruisseau du Roho suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.3 Le Trévelo

Le bassin du trévelo comporte de nombreux cours d’eaux, l’axe principal du Trévelo et le ruisseau du Pesle sont décrits ci-dessous.

7.3.1 Le ruisseau du Trévelo

	riviere	masse d’eau	cours d’eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Trévelo	FRGR0140	J9314000	96	25	10.92	0.11	0.19

Tableau 112 – Taux d’étagement par masse d’eau, le Trévelo. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d’ouvrages, (3) hauteur cumulée d’ouvrages (m), (4) **taux d’étagement**, (5) **taux d’étagement lissé**.

Sur le Trévelo 6 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) barrent le cours. Le **taux d’étagement lissé** est de **0.19** (**Tableaux 112, 113, 114 et Figure 45**).

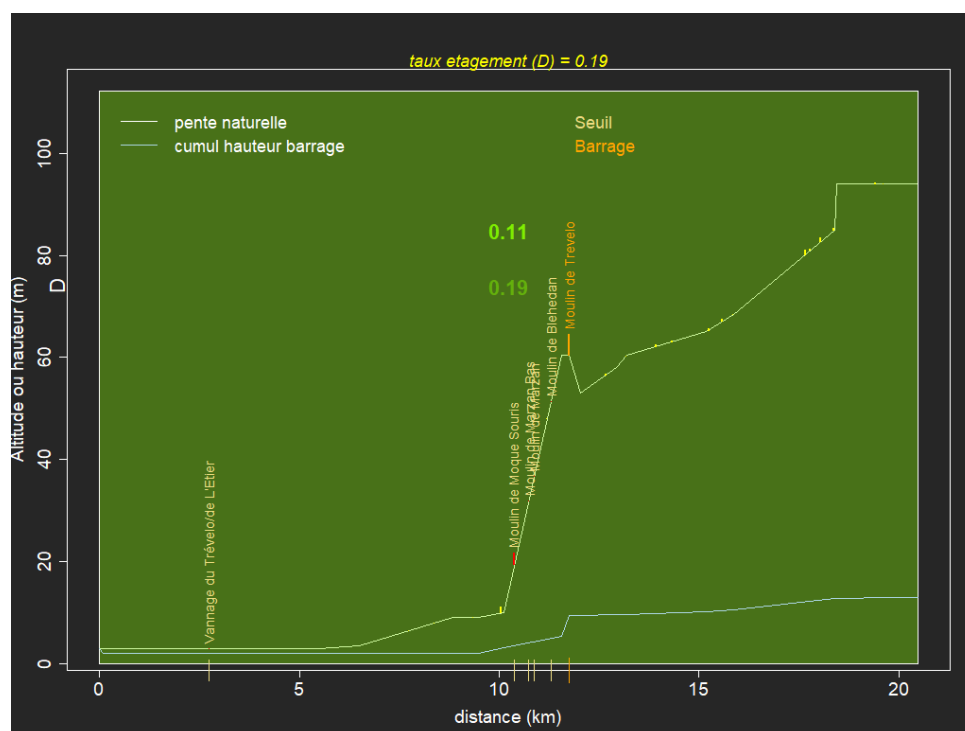


FIGURE 45 – Calcul des taux d’étagement sur le bassin versant du Trévelo, voir Figure 2 pour les explications de légende.

7.3.2 Le ruisseau du Pesle

Sur le Pesle 3 ouvrages principaux (**seuils**, **barrages** ou anciens ouvrages) barrent le cours. Le **taux d’étagement lissé** est de **0** (**Tableaux 115, 116, 117 et Figure 46**).

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	TREV-01	Vannage du Trévelo/de L'Etier	0.00	0.00	0	2
2	TREV-02	Moulin de Moque Souris	2.25	3.39	4	4
3	TREV-03	Moulin de Marzan Bas	0.00	3.39	0	1
4	TREV-04	Moulin de Marzan	0.00	3.39	0	0
5	TREV-05	Moulin de Blehedan	0.00	3.39	0	0
6	TREV-06	Moulin de Trevelo	4.00	7.39	4	.

Tableau 113 – Caractéristiques des ouvrages le Trévelo. deniv=hauteur de chute de l'ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l'anguille sur une classe de 0 (absence d'obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	TREV-01	ROE20575	2.74	1	1	Seuil
2	TREV-02	ROE12249	10.38	1	1	Seuil
3	TREV-03	ROE13648	10.74	1	1	Seuil
4	TREV-04	ROE13645	10.87	1	1	Seuil
5	TREV-05	ROE13651	11.29	1	1	Seuil
6	TREV-06	ROE12251	11.74	1	1	Barrage

Tableau 114 – Caractéristique des ouvrages le Trévelo suite, id roe= identifiant national de l'ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Pesle	aucune	J9316000	53.50	12	42.18	0.79	0.00

Tableau 115 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Pesle. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) taux d'étagement, (5) taux d'étagement lissé.

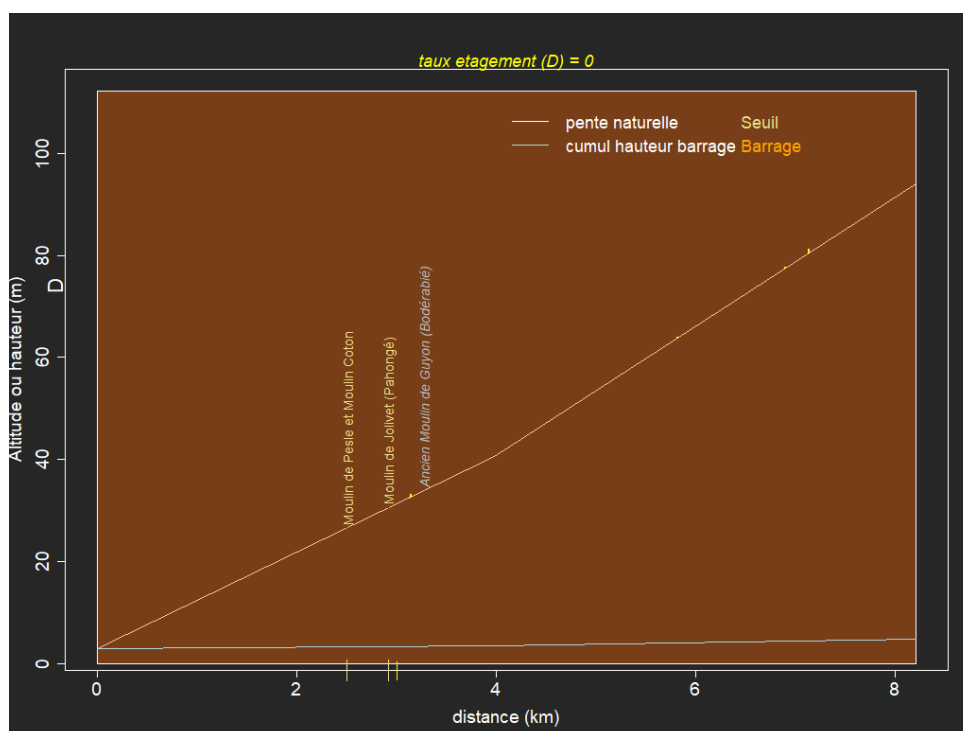


FIGURE 46 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Pesle, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	PESL-01	Moulin de Pesle et Moulin Coton	0.00	0.00	2	3
2	PESL-02	Moulin de Jolivet (Pahongé)	0.00	0.00	1	1
3	PESL-03	Ancien Moulin de Guyon (Bodérabié)	0.00	0.00	0	.

Tableau 116 – Caractéristiques des ouvrages le Pesle. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	PESL-01	ROE12228	2.50	1	1	Seuil
2	PESL-02	ROE12236	2.92	1	1	Seuil
3	PESL-03	ROE12231	3.28	1	1	Ouvrage obsolète

Tableau 117 – Caractéristique des ouvrages le Pesle suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

7.4 Le Saint Eloi

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss (5)
1	Saint_Eloi	FRGR0106	J6604000	120	54	10.59	0.09	0.12

Tableau 118 – Taux d'étagement par masse d'eau, le Saint Eloi. (1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**.

Sur le Saint Eloi (**Figure 47**) 22 ouvrages principaux (seuils, barrages ou anciens ouvrages) sont identifiés sur l'axe du cours. Le **taux d'étagement lissé** est de **0.12** (**Tableaux 118, 119, 120**).

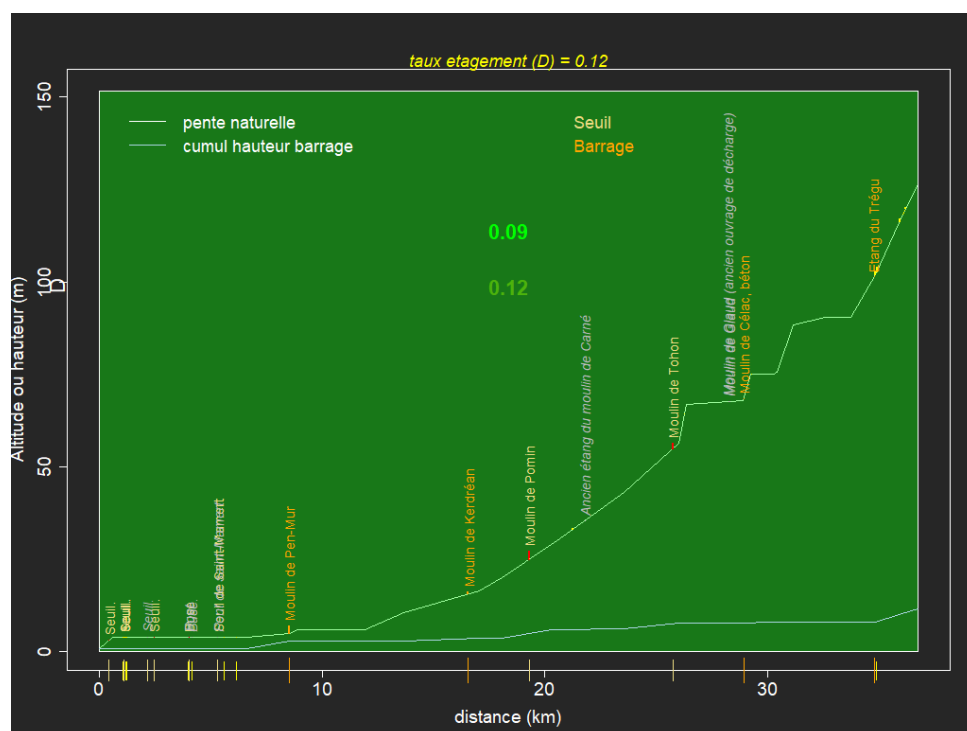


FIGURE 47 – Calcul des taux d'étagement sur le bassin versant du Saint Eloi, voir Figure 2 pour les explications de légende.

	id	libelle	deniv.	hcum	ang	trf
1	estu-t3	Seuil.	0.00	0.00	.	.
2	estu-t1	Seuil.	0.00	0.00	5	.
3	estu-t166	Seuil.	0.00	0.00	.	.
4	estu-t171	Seuil.	0.00	0.00	.	.
5	estu-t2	seuil.	0.00	0.00	3	.
6	estu-t7		0.00	0.00	3	.
7	estu-t163	Seuil.	0.00	0.00	5	.
8	estu-t15	Seuil.	0.00	0.00	.	.
9	estu-t151	Pont.	0.00	0.00	1	.
10	estu-t13	Buse	0.00	0.00	3	.
11	estu-t118	Buse.	0.00	0.00	5	.
12	estu-t161	Seuil de Saint-Mamert	0.00	0.00	3	.
13	estu-t148	Pont de saint-Mamert	0.00	0.00	3	.
14	SELO-01	Moulin de Pen-Mur	2.00	2.00	1	2
15	THON-01	Moulin de Kerdréan	0.70	2.70	.	.
16	THON-02	Moulin de Pomin	2.30	5.00	.	.
17	ROE3.t86	Ancien étang du moulin de Carné	0.00	5.20	.	.
18	THON-03	Moulin de Tohon	1.50	6.70	.	.
19	ROE.t260	Moulin de Glauf (ancien ouvrage de décharge)	0.00	6.85	.	.
20	THON-04	Moulin de Glauf	0.00	6.85	1	1
21	THON-05	Moulin de Célaç, béton	0.00	6.85	.	.
22	THON-06	Etang du Trégu	0.00	7.04	.	.

Tableau 119 – Caractéristiques des ouvrages le Saint Eloi. deniv=hauteur de chute de l’ouvrage (m), hcum=hauteur cumulée des ouvrages depuis la mer ou la confluence (m), ang=note de franchissement de l’anguille sur une classe de 0 (absence d’obstacle) à 5 (très grand ouvrage), trf=note de franchissement pour la truite.

	id	id_roe	dist	liste2	liste1	categorie
1	estu-t3	.	0.43	0	0	Seuil
2	estu-t1	.	1.10	0	0	Seuil
3	estu-t166	.	1.10	0	0	Seuil
4	estu-t171	.	1.10	0	0	Seuil
5	estu-t2	.	1.11	0	0	Seuil
6	estu-t7	.	2.15	0	0	Seuil
7	estu-t163	.	2.16	0	0	Ouvrage obsolète
8	estu-t15	.	2.45	0	0	Seuil
9	estu-t151	.	4.00	0	0	Ouvrage obsolète
10	estu-t13	.	4.02	0	0	Seuil
11	estu-t118	.	4.13	0	0	Ouvrage obsolète
12	estu-t161	.	5.31	0	0	Seuil
13	estu-t148	.	5.31	0	0	Ouvrage obsolète
14	SELO-01	ROE11482	8.51	1	1	Barrage
15	THON-01	ROE22290	16.54	1	1	Barrage
16	THON-02	ROE22296	19.30	1	1	Seuil
17	ROE3.t86	ROE63916	21.83	0	0	Ouvrage obsolète
18	THON-03	ROE59492	25.74	1	1	Seuil
19	ROE.t260	ROE59493	28.25	0	0	Ouvrage obsolète
20	THON-04	.	28.28	1	1	Ouvrage obsolète
21	THON-05	.	28.92	1	1	Barrage
22	THON-06	.	34.78	0	1	Barrage

Tableau 120 – Caractéristique des ouvrages le Saint Eloi suite, id roe= identifiant national de l’ouvrage, dist=distance à la mer ou à la confluence (km).

8 Bilan général sur le bassin

8.1 Les données de la base

Please enter password in TK window (Alt+Tab)

Au total 7274 ouvrages sont identifiés dans la base sur le bassin de la Vilaine et 5741 ouvrages ont été recueillis en dehors du bassin à partir des Tableaux de synthèse de l' et du ROE (voir [geoportail ouvrage](#)) (**Tableau 121**).

type	sous-type	nombre
Barrage	Type de barrage inconnu	84
Barrage	Barrage poids	9
Barrage	Barrage en remblais	187
Barrage	Autre type de barrage	1
Barrage	A préciser (type ouvrage)	1
Seuil en rivière	Type inconnu	179
Seuil en rivière	Déversoir	748
Seuil en rivière	Radier	168
Seuil en rivière	Enrochements	48
Seuil en rivière	Autres types (préciser)	27
Seuil en rivière	A préciser (type seuil)	4
Digue	Digue de protection contre les inondations	3
Pont	Fondations (Piles et radier)	1025
Pont	Buse(s)	4573
Pont	A préciser (type pont et buses)	1
Type inconnu	a préciser (type inconnu)	31

Tableau 121 – Nombre d'ouvrage recensés sur le bassin versant de la Vilaine en fonction des types du référentiel des obstacles à l'écoulement

8.2 Les données concernant le potentiel hydroélectrique exploité de la Vilaine

Les données concernant l'équipement hydroélectrique des ouvrages ont été compilées durant le projet Sea-Hope pour le calcul des mortalités à la dévalaison (**Tableaux 122 123 Figure 48**). La puissance d'équipement sur le bassin est de 1204 KWH. Ces données sont susceptibles d'être mises à jour lorsque des informations sur les caractéristiques des turbines et leurs localisations seront rendues disponibles.



FIGURE 48 – Localisation des principaux équipements hydroélectriques recensés sur le bassin versant de la Vilaine

ouv_id	nom_ouvrage	pmax	qequi	groupe
ARZ-01	Moulin de Guéveneux	0.00	0.00	1
ARZ-03	Moulin du Quiban	0.00	0.00	1
ARZ-12	Moulin de Larré	0.00	0.00	1
ARZ-13	Moulin du Pont de Molac	0.00	0.00	1
CHER-26	Le moulin d'Hubert	.	0.80	1
CLAI-07	Moulin de la Béraudaie	0.00	3.70	1
LIE-02U	Usine Hydro Elect. de Lannoue (Forges)	293.00	.	1
MEU-01	Moulin de Bury	.	.	1
NINI-01	Moulin de Bézon	0.00	0.00	1
NINI-01	Moulin de Bézon	0.00	0.00	2
OUST-05	Barrage et écluse de Beaumont.	331.60	20.00	1
OUST-05	Barrage et écluse de Beaumont.	331.60	20.00	2
OUST-07	Barrages 1 de Malestroit et Moulin de Malestroit	.	4.30	.
OUST-08	Barrage et Ecluse de la Née	.	20.00	1
OUST-22U	Microcentrale de la Tertraie	.	18.10	1
OUST-22U	Microcentrale de la Tertraie	.	18.10	2
PNHT-01	Usine Hydro Elect du Vau Blanc (Forges)	.	.	1
SCHE-06	Moulin des Bouillants	0.00	0.00	1
SEMN-02	Grand Moulin (Plechatel)	0.00	0.00	1
SEMN-04	Moulin de Roudun	0.00	3.69	.
SEMN-23	Moulin de la Forge	0.00	0.80	.
TREV-02	Moulin de Moque Souris	.	.	1
TRO-01	Moulin du Val Néant	0.00	0.00	1
VILA-27	Moulin de Bretigneul	0.00	0.00	1

Tableau 122 – Turbines du bassin versant, pmax = puissance maximale de l'ouvrage (Kw.h-1), Qequi= débit d'équipement de l'ouvrage (m3.s-1)

ouv_id	type	debit_arm	debit_max	puiss	nb_pales	description
ARZ-01	Kaplan à axe horizontal (bulbe)	.	.	.	.	
ARZ-03	Kaplan à axe horizontal (bulbe)	.	.	.	.	Non fonctionnelle
ARZ-12	Kaplan à axe horizontal (bulbe)	.	.	.	.	Ancienne turbine
ARZ-13	Hélice à axe horizontal	.	.	.	.	Existence d'une ancienne turbine désaffectée
CHER-26	Kaplan à axe horizontal (bulbe)	0.80	.	.	0	
CLAI-07	A préciser	3.70	.	.	.	.
LIE-02U	Francis sans précision	.	6.51	338.00	.	Turbine Reiffenstein
MEU-01	Kaplan sans précision	.	.	.	.	vérifier type, turbine à axe vertical
NINI-01	A préciser	.	.	24.00	.	.
NINI-01	A préciser	.	.	12.00	.	.
OUST-05	Francis sans précision	.	10.00	165.80	4	Distance interaxe ? 40 cm, 12 directrices
OUST-05	.	.	10.00	165.80	4	.
OUST-07	A préciser	4.30	.	.	.	.
OUST-08	A préciser	20.00	.	.	.	.
OUST-22U	.	.	.	165.00	.	T15 de Leroy Sommen, 165, la chute correspond à la chute max
OUST-22U	.	.	.	320.00	.	TKV 1750R simertec
PNHT-01	A préciser	.	.	.	.	.
SCHE-06	Francis en chambre d'eau	0.00	.	.	.	.
SEMN-02	.	.	.	.	.	.
SEMN-04	Kaplan sans précision	.	.	.	.	A vérifier, mortalité estimée dans la turbine 85%
SEMN-23	A préciser	.	.	.	.	.
TREV-02	Kaplan à axe horizontal (bulbe)	.	.	.	.	Données turbines à mettre à jour
TRO-01	Francis sans précision	.	.	13.25	.	Turbine Francis à axe horizontal, module du bassin 250 l/s, la turbine ne fonctionne qu'en hiver, plans de grilles et goulotte de dévalaison bien située en amont de la turbine
VILA-27	Francis sans précision	.	.	.	.	Turbines non fonctionnelles

Tableau 123 – Turbines du bassin versant de la Vilaine, puiss= puissance (Kwh)

8.3 Bilan des taux d'étagement

Le calcul des taux d'étagement sur le bassin versant de la Vilaine s'est d'abord heurté au constat que les données collectées au moment de l'état des lieux du SAGE étaient largement incomplètes. Les outils nationaux proposés pour la gestion des données ne permettaient pas l'import en masse ni la gestion de la donnée concernant les ouvrages. Une politique publique ambitieuse en matière de restauration de la continuité écologique, d'inventaire du patrimoine existant, et de conciliation des usages nécessite d'abord de s'appuyer sur des données solides et un constat partagé.

Le développement d'une base de données en ligne demande beaucoup d'investissement :

- Sur la base de données pour la mettre en conformité avec les standards nationaux et développer la structure permettant de stocker à la fois les éléments compatibles avec les référentiels nationaux et les données de détail concernant l'évolution chronologique des niveaux et du fonctionnement de l'ouvrage.
- Pour permettre de saisir des informations complexes sur un ouvrage, comme le fonctionnement d'un organe, et des informations très générales sur d'autres.
- Pour fournir une application fonctionnelle incluant un référentiel géographique et une interface de base de données.
- Pour importer des données sous des formats d'origine souvent variés entre les bureaux d'étude.
- Pour se coordonner avec le niveau national et importer les nouvelles données dans les référentiels nationaux.

Les données collectées sont maintenant de suffisamment bonne qualité pour se faire une idée des taux d'étagement. Nous n'avons pas suivi à la lettre les recommandations techniques du SDAGE concernant le calcul des taux. La raison est que ces recommandations sont arrivées après que nous ayons développé de notre côté une méthode pour éviter les biais concernant les têtes de bassins versant, où la forte élévation de l'altitude "masque" l'effet des cumuls de hauteurs d'obstacles sur la partie aval du bassin. Le calcul de **taux d'étagement lissé** par la méthode des pentes permet de se faire une idée du taux sur l'ensemble du bassin. Il illustre le fait qu'il reste ou non de la pente "naturelle" sur le cours d'eau. Les deux métriques proposées dans le rapport : *taux d'étagement*, et *taux d'étagement lissé* donnent des résultats semblables sur les secteurs à enjeu : l'aval des bassins où l'énergie des cours d'eaux est maximale a justifié l'équipement historique de nombreux ouvrages et leur maintien.

L'examen des **taux d'étagements** sur le bassin montre d'abord l'effet très important de cours d'eaux canalisés sur le bassin (**Figures 49 50, Tableau 124**). Sur la Vilaine (partie 5.1), l'Ille (partie 5.5.1), l'Oust (partie 6.1), l'Isac (partie 7.1.1), il ne reste que très peu de pente naturelle. Or, il faut le rappeler, c'est sur la Vilaine et l'Oust que se concentre l'enjeu concernant les poissons migrateurs.

L'équipement en ouvrages hydro-électriques du bassin (**Tableaux 122 et 123**), reste peu important quand on le compare à la Sarthe ou la Mayenne, probablement du fait de la propriété publique de la majeure partie des ouvrages.

Les affluents de la Vilaine ont également fait l'objet d'une construction d'ouvrages qui remonte assez loin dans le temps, et nombre d'ouvrages, érodés par les assauts successifs des écoulements hivernaux, sont aujourd'hui en ruine. C'est surtout cette réalité qui apparaît lorsqu'on regarde l'ensemble du bassin : les moulins sont pour la majeure partie des habitations et peu font encore l'usage de la rivière. Les turbines qui équipaient de nombreux ouvrages sont en général tombées en désuétude, et les organes mobiles des ouvrages peinent à être manoeuvrés. Localement, sous la maîtrise d'ouvrage des syndicats, ou par leur appropriation par les collectivités territoriales, certains ouvrages ont été restaurés. Il s'agit souvent de restauration avec des matériaux et des moyens modernes, ne respectant pas forcément le patrimoine en pierres. L'installation de clapets ou la réfection d'ouvrages s'est généralement traduite par une forte diminution de la transparence migratoire, notamment pour l'anguille, qui bien qu'elle soit capable de se hisser sur le parement en pierre d'un radier incliné, se voit arrêtée dans sa migration par la marche en béton l'ayant remplacé en pied de l'ouvrage.

```
OGR data source with driver: ESRI Shapefile
Source: "C:\workspace\pdata\cont_ecol\shp\clipped_masse_eau.shp", layer: "clipped_masse_eau"
with 157 features
It has 13 fields
Integer64 fields read as strings:  hauteur_na

Deleting layer 'taux_etagement' using driver 'ESRI Shapefile'
Writing layer 'taux_etagement' to data source 'C:\workspace\pdata\cont_ecol\shp\taux_etagement.shp' u
```

Writing 157 features with 21 fields and geometry type Multi Polygon.

Le SAGE préconise d'atteindre une cible de 20% de taux d'étagement sur les masses d'eaux comportant des sources sur le cours principal, et 40 % sur les autres masses d'eaux. Ces objectifs ambitieux, ne préjugent pas de la difficulté à atteindre la cible sur certaines masses d'eau fortement étagées, mais présentent l'avantage de fixer une cible commune à l'ensemble des bassins : l'atteinte du bon état écologique. Il est possible que pour des raisons budgétaires ou d'opposition locale, il ne soit pas atteint dans certains sous-bassins. La raison de la séparation des masses d'eaux de tête de bassins vient du fait que ces dernières comportent en général une section de très petit cours d'eau, la source du cours principal, présentant peu d'ouvrages en cumul de hauteur, mais un dénivelé important. Ce dénivelé a en général tendance à masquer l'effet des ouvrages sur la partie aval. La méthode des **taux d'étagement lissé** utilisée ici, conjuguée avec l'utilisation d'une cible plus ambitieuse permet de prendre en compte l'effet des taux d'étagement sur les masses d'eaux couvrant l'ensemble du cours, comme sur la Chère (partie 5.11), l'Arz (partie 6.9) ou la Claie (partie 6.7).

L'effort à consentir pour l'effacement des barrages pour atteindre la cible sur l'ensemble des bassins est de **178.93** m. Cependant il faut exclure les masses d'eaux fortement modifiées qui ne suivent pas la règle des autres bassins. Si on considère l'ensemble des autres masses d'eau, l'atteinte de la cible en taux d'étagement supposerait d'effacer un cumul de **111.59** m d'ouvrages sur le bassin. En pratique, la hauteur cumulée à effacer est plus réduite **101.19** m, car les bassins impactés par des grands ouvrages (ici la Valière), ne sont pas astreints à l'atteinte d'une cible d'étagement.

Tableau 124: Tableau de synthèse des taux d'étagement par rivière,
(1) hauteur naturelle (m), (2) nombre d'ouvrages, (3) hauteur cumulée d'ouvrages (m), (4) **taux d'étagement**, (5) **taux d'étagement lissé**, (6) objectif en terme de taux d'étagement, (7) statut de la masse d'eau, (8) Hauteur d'ouvrage à supprimer pour atteindre la cible (m).

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss(5)	objectif(6)	statut me(7)	hbarsupr(8)
1	Vilaine	FRGL058	J—006A	4.0	7	2.04	0.51	0.29		PE	
2	Vilaine	FRGR0010	J—006A	24.0	52	19.27	0.80	0.80	0.2	MEFM	14.400000000000002
3	Vilaine	FRGR0009b	J—006A	23.0	35	14.84	0.65	0.76	0.2	Nat.	10.350000000000000
4	Vilaine	FRGR0009a	J—006A	30.0	29	21.24	0.71	0.38	0.2	Nat.	15.300000000000001
5	Vilaine	FRGL043	J—006A	11.0	1			0.28		PE	
6	Vilaine	FRGR0008a	J—006A	93.0	32	4.30	0.05	0.23	0.2	Nat.	
7	Cantache	FRGL060	J70-0300	9.0	5	12.00	1.33	0.54		PE	
8	Cantache	FRGR0107a	J70-0300	57.0	23	2.05	0.04	0.04	0.2	Nat.	
9	Cantache	FRGL044	J70-0300	3.0	1			0.10		PE	
10	Cantache	FRGR2260	J70-0300	40.0	15			0.08	0.2	Nat.	
11	Valiere	FRGR0109c	J7024000	20.0	13	14.40	0.72	0.64	0.2	Nat.	10.400000000000000
12	Valiere	FRGL046	J7024000	14.0	2			0.46		PE	
13	Valiere	FRGR0109a	J7024000	42.0	13	0.50	0.01	0.05	0.2	Nat.	
14	Chevre	FRGR0108	J70-0310	89.0	31	8.45	0.09	0.20	0.2	Nat.	
15	Ille	FRGR0110	J71-030A	32.0	25	11.16	0.35	0.40	0.2	MEFM	4.799999999999999
16	Ille	FRGR1590	J71-030A	23.0	4	2.00	0.09	0.11	0.2	Nat.	
17	Illet	FRGR0111	J7114000	73.0	20	1.30	0.02	0.03	0.2	Nat.	
18	Flume	FRGR0112	J7214000	115.0	18	0.00	0.00	0.00	0.2	Nat.	
19	Meu	FRGR0114	J73-0300	16.0	18	11.10	0.69	0.53	0.2	Nat.	7.839999999999999
20	Meu	FRGR0113	J73-0300	100.0	26	5.97	0.06	0.17	0.2	Nat.	
21	Meu	FRGL021	J73-0300	0.0	0		0.00	0.00		PE	
22	Vaunoise	FRGR0115	J73-0310	101.0	18	3.30	0.03	0.06	0.2	Nat.	
23	Seiche	FRGR0118	J74-0300	28.0	37	15.47	0.55	0.30	0.2	Nat.	9.800000000000001
24	Seiche	FRGL051	J74-0300	1.0	1			0.28		PE	
25	Seiche	FRGR0603	J74-0300	10.0	12	3.80	0.38	0.53	0.2	Nat.	1.800000000000000
26	Seiche	FRGL053	J74-0300	1.0	0			1.00		PE	
27	Seiche	FRGR0602	J74-0300	118.0	32	9.85	0.08	0.26	0.2	Nat.	
28	Ise	FRGR1237	J7474000	87.0	35	4.30	0.05	0.10	0.2	Nat.	
29	Yaigne	FRGR1257	J7454000	74.0	47	1.10	0.01	0.01	0.2	Nat.	

Tableau 124: *(continued)*

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss(5)	objectif(6)	statut me(7)	hbarsupr(8)
30	Quincampoix	FRGR1253	J7434000	62.0	40	4.00	0.06	0.09	0.2	Nat.	
31	Canut	FRGR0119b	J75-0300	71.0	22	13.55	0.19	0.29	0.2	Nat.	
32	Canut	FRGL041	J75-0300	8.0	1	5.00	0.63	0.41		PE	
33	Canut	FRGR1223	J75-0300	42.0	3	0.50	0.01	0.14	0.2	Nat.	
34	Semnon	FRGR0120	J76-0300	31.0	22	11.54	0.37	0.31	0.2	Nat.	5.270000000000000
35	Semnon	FRGR0604	J76-0300	23.0	10	6.99	0.30	0.31	0.2	Nat.	2.299999999999999
36	Semnon	FRGL052	J76-0300	1.0	0			0.39		PE	
37	Semnon	FRGR2255	J76-0300	32.0	14	1.77	0.06	0.14	0.2	Nat.	
38	Chere	FRGR0121	J78-0300	87.0	37	22.46	0.26	0.31	0.2	Nat.	5.220000000000000
39	Aron	FRGR0122	J7824000	44.0	14	6.27	0.14	0.22	0.2	Nat.	
40	Don	FRGR0124b	J79-0300	5.0	13	1.93	0.39	0.29	0.2	Nat.	0.950000000000000

Tableau 124: (continued)

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss(5)	objectif(6)	statut me(7)	hbarsupr(8)
41	Don	FRGR0124a	J79-0300	10.0	6	6.46	0.65	0.82	0.2	Nat.	4.500000000000000
42	Don	FRGR0123	J79-0300	77.0	12	16.14	0.21	0.38	0.2	Nat.	0.769999999999999
43	Oust	FRGR0127	J8-023A	61.0	55	50.90	0.83	0.91	0.2	MEFM	38.429999999999993
44	Oust	FRGR0126c	J8-023A	101.0	24	19.40	0.19	0.33	0.2	Nat.	
45	Oust	FRGL015	J8-023A	5.0	1	14.00	2.80	0.23		PE	
46	Oust	FRGR0126a	J8-023A	76.0	2	0.70	0.01	0.25	0.2	Nat.	
47	Larhon	aucune	J8034000	156.5	26	78.50	0.50	0.08		Sans	
48	Lie	FRGR0131	J81-0300	55.0	38	32.05	0.58	0.63	0.2	Nat.	20.899999999999999
49	Lie	FRGR0130	J81-0300	118.0	23	17.60	0.15	0.23	0.2	Nat.	
50	Sedon	FRGR1218	J8214000	104.0	10	5.10	0.05	0.22	0.2	Nat.	
51	Ninian	FRGR0132	J83-0300	16.0	4	1.40	0.09	0.17	0.2	Nat.	
52	Ninian	FRGR0605	J83-0300	232.0	14	3.50	0.02	0.05	0.2	Nat.	
53	Leverin	aucune	J8324000	107.5	19	37.00	0.34	0.05		Sans	
54	Yvel	FRGL119	J83-031A	3.0	0			0.56		PE	
55	Yvel	FRGR0133a	J83-031A	32.0	6	10.50	0.33	0.16	0.2	Nat.	4.160000000000000
56	Yvel	FRGR0601	J83-031A	194.0	1	0.00	0.00	0.00	0.2	Nat.	
57	Arches	FRGR1204	J8414000	74.0	25	2.54	0.03	0.06	0.2	Nat.	
58	Claie	FRGR0134	J84-0300	107.0	26	31.61	0.30	0.49	0.2	Nat.	10.699999999999998
59	Aff	FRGR0129b	J8-0240	3.0	2	2.60	0.87	0.50	0.2	MEFM	2.010000000000000
60	Aff	FRGR0129a	J8-0240	19.0	12	5.12	0.27	0.34	0.2	Nat.	1.330000000000000
61	Aff	FRGR0128	J8-0240	150.0	19	3.90	0.03	0.06	0.2	Nat.	
62	Combs	FRGR0135	J86-0300	58.0	11	0.70	0.01	0.03	0.2	Nat.	
63	Oyon	FRGR0136	J8624000	148.0	7	0.00	0.00	0.00	0.2	Nat.	
64	Arz	FRGR0137	J88-0300	105.0	42	10.67	0.10	0.22	0.2	Nat.	
65	Isac	FRGR0139	J9-025A	14.0	15	10.48	0.75	0.87	0.2	MEFM	7.700000000000001
66	Isac	FRGR0138	J9-025A	29.0	28	4.54	0.16	0.31	0.2	Nat.	
67	Rosay	FRGR1061	J9214000	43.0	21	5.20	0.12	0.20	0.2	Nat.	
68	Pont-Serin	FRGR1015	J9204000	67.0	24	2.60	0.04	0.00	0.2	Nat.	
69	Courgeon	FRGR1028	J9134000	19.0	14	1.10	0.06	0.00	0.2	Nat.	
70	Perche	FRGR1053	J9124000	63.0	43	6.80	0.11	0.43	0.2	Nat.	
71	Plongeon	aucune	J9114000	58.0	28	33.70	0.58	0.30		Sans	
72	Roho	aucune	J9304900	47.0	18	14.50	0.31	0.18		Sans	
73	Trevelo	FRGR0140	J9314000	96.0	25	10.92	0.11	0.19	0.2	Nat.	
74	Pesle	aucune	J9316000	53.5	12	42.18	0.79	0.00		Sans	

Tableau 124: *(continued)*

	riviere	masse d'eau	cours d'eau	h nat(1)	nb ouv(2)	h cum(3)	tx(4)	tx liss(5)	objectif(6)	statut me(7)	hbarsupr(8)
75	Saint _E loi	FRGR0106	J6604000	120.0	54	10.59	0.09	0.12	0.2	Nat.	

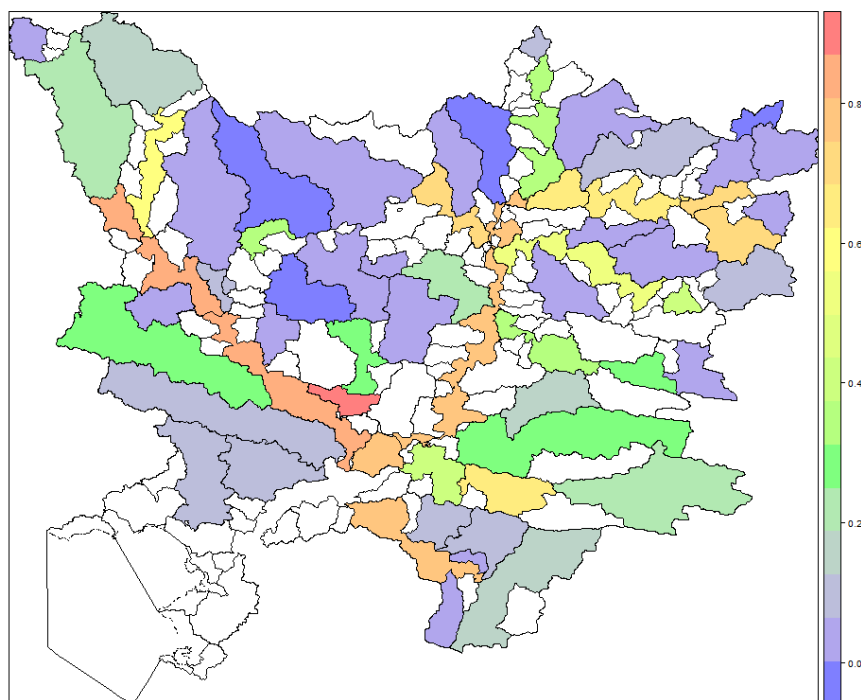


FIGURE 49 – Carte de synthèse des taux d'étagement sur le bassin versant de la Vilaine, taux par masse d'eau suivant la méthode simple du ratio des hauteurs naturelles et des hauteurs d'ouvrage

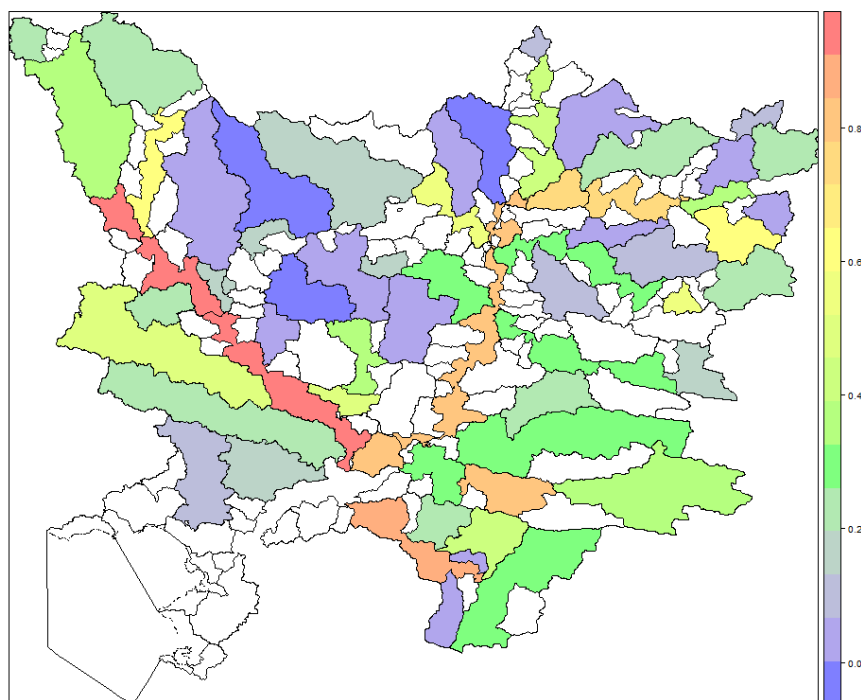


FIGURE 50 – Carte de synthèse des taux d'étagement sur le bassin versant de la Vilaine, taux par masse d'eau suivant la méthode de la moyenne des pentes par tronçons

9 Remerciements

Ce rapport⁴ est le fruit d'une collaboration avec de nombreux partenaires dans les syndicats de bassin, qui ont pris le temps d'échanger avec nous pour les données. Nous tenons aussi à remercier ici. Nous tenons également à remercier le bureau d'étude Hydro Concept pour les données transmises. Enfin, merci à Claire-Lise pour la relecture.

4. Ce rapport a été compilé le 22 juin 2021 à l'aide de la version R version 4.0.3 (2020-10-10) de R sur une plateforme x86_64 – w64 – mingw32.