



ATBVB

association des techniciens
de bassins versants bretons



PRÉVENTION DES INONDATIONS ET PRÉSERVATION DU MILIEU NATUREL - INTERACTION ET COMPLÉMENTARITÉ -

ETUDE DE CAS : AMÉNAGEMENT D'OUVRAGES DE
RALENTISSEMENT DES CRUES - SIVALODET

Jérémy GLOUX - Chargé d'études inondation au SIVALODET

PLAN

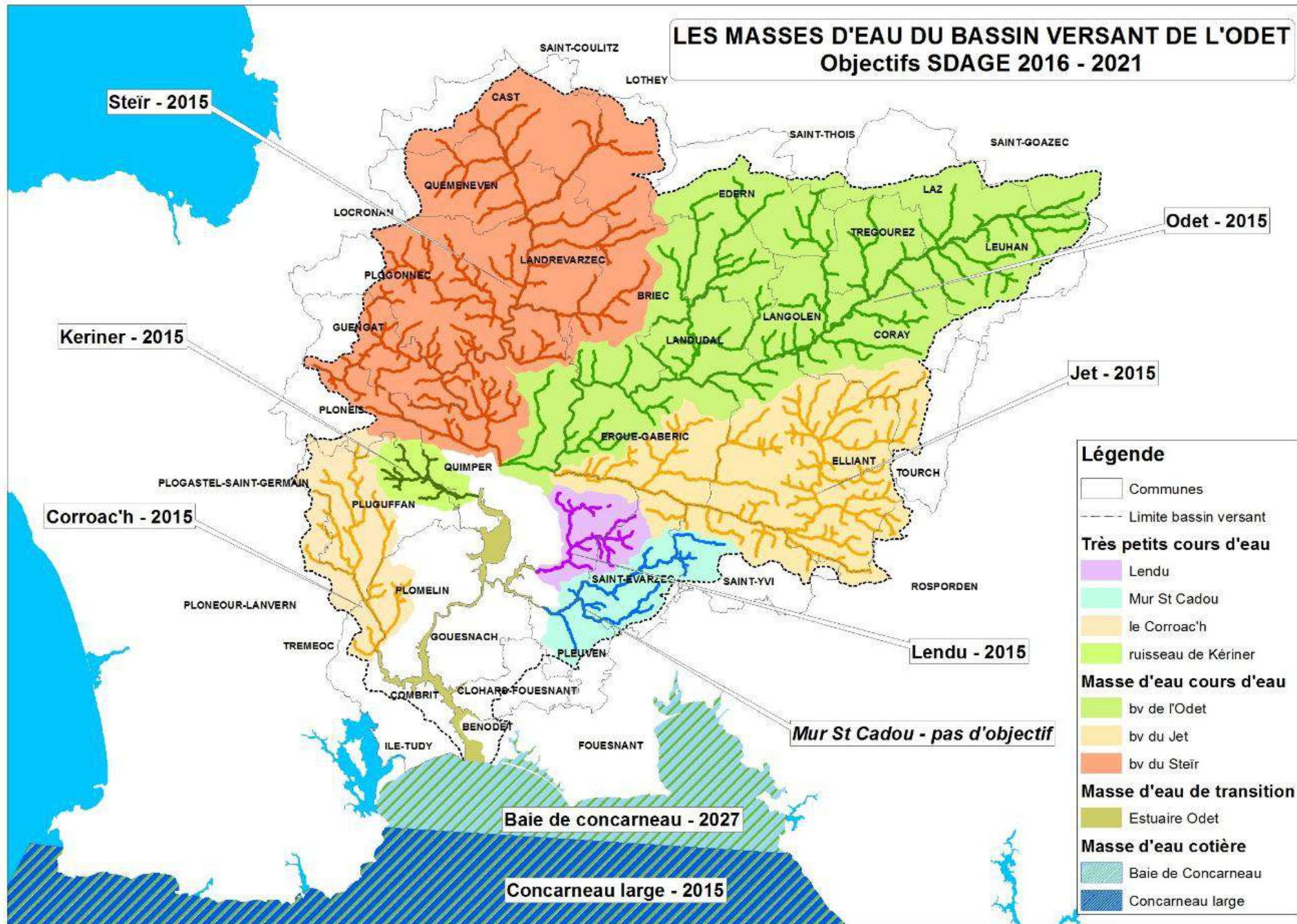
- 1) Le bassin versant de l'Odét et le risque inondation
- 2) Le SIVALODET : syndicat mixte du bassin versant de l'Odét - Quimper
- 3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantennales de l'Odét et du Steir
 - a) Présentation globale du projet
 - b) Focus sur le design des ouvrages projetés
- 4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques
 - a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire
 - b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées en amont des retenus

1) Le bassin versant de l'Odét et le risque inondation

▶ Le bassin versant de l'Odét :

- ▶ Représente 11 % de la surface du territoire du Finistère ;
- ▶ Regroupe 32 communes pour un total de 115 000 habitants ;
- ▶ S'étend sur 715 km² (dont 512 km² en amont de Quimper) et est divisé comme suit :
 - ▶ Le sous-bassin de l'Odét jusqu'à Quimper (224 km²) ;
 - ▶ Le sous-bassin du Jet (116 km², cours d'eau principal de 26 km) ;
 - ▶ Le sous-bassin du Steir (203 km², cours d'eau principal de 29 km) ;
 - ▶ La partie estuarienne de l'Odét, de la confluence à Quimper à la mer (174 km²).
- ▶ Est traversé par un réseau hydrographique dense dont l'axe principal est l'Odét, ses 2 affluents majeurs étant le Jet et le Steir.
- ▶ La réponse hydrologique moyenne sur le BV est assez courte : elle est environ de 12 heures.

LES MASSES D'EAU DU BASSIN VERSANT DE L'ODET Objectifs SDAGE 2016 - 2021



1) Le bassin versant de l'Odét et le risque inondation

Quimper et les inondations, contextualisation historique :

- ▶ Crues liées sur le BV depuis le XVII^{ème} siècle => historique assez bien documenté depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, compte tenu de leur fréquence dans la ville préfecture du Finistère.
- ▶ Les crues majeures du XX^{ème} siècle sont présentées dans le tableau suivant :

Crues majeures	Hauteur d'eau maximale relevée (en mètre)		Période de retour estimée	Type de crue
	Odét à Ergué-Gabéric (Tréodet)	Steïr à Guengat (Ty Planche)		
Janvier 1925	-	-	Q50	-
15 février 1974	2,55	2,80	Q20 pour l'Odét	Débordement
22 janvier 1995	2,51	2,37	Q20 Odét / Steïr	Débordement
12 et 13 décembre 2000	3,02	3,35	Q40 Odét / Q90 Steïr	Crue concomitante*

* : débordement avec marée

- ▶ L'évènement de décembre 2000 est lié à la concomitance de la saturation des sols en eau (causée par les pluies automnales abondantes et prolongées), accompagnée d'une marée de vives eaux de coefficient de 110 à 120, amplifiée par des vents d'Ouest.
- ▶ Suite aux crues de 1995 et de 2000 (et celles, moindres mais rapprochées de décembre 1999 et janvier 2001), la Ville de Quimper a entrepris d'importants travaux et actions de prévention menés dans la décennie 2000-2010.

1) Le bassin versant de l'Odet et le risque inondation

- Crue historique dans Quimper (PHEC) : **crue des 12 et 13 décembre 2000**



Steir



1) Le bassin versant de l'Odet et le risque inondation

- ▶ Cette crue a été assimilée à une Q40 sur l'Odet et une Q90 sur le Steir.

Odet



- ▶ Les dégâts causés sont estimés entre **42,2 M€** et **74,3 M€**.

10/04/2018

7

1) Le bassin versant de l'Odet et le risque inondation

- ▶ Autres crues importantes ayant touché Quimper : 15 février 1974 et 1925



1974



1925



1) Le bassin versant de l'Odét et le risque inondation

- Synthèse des enjeux exposés au risque inondation dans Quimper :

		Q10	Q50 2000	Q50 1995	Q100	Q1000
Activités	ZI	48	548	296	620	913
	Inondé	28	477	256	557	853
Nombre de salariés	ZI	239	2125	1272	2419	3682
	Inondé	106	1598	983	1938	3064
Logement	ZI	255	2268	1700	2561	3508
	Inondé	31	250	214	393	528
Nombre d'habitants	ZI	561	4990	3740	5634	7718
	Inondé	68	550	471	865	1162
Service public	ZI	1	38	30	38	55
	Inondé	0	32	24	33	48

- Enjeux économiques très forts ayant une importance dans toute la Cornouaille.

2) Le SIVALODET : syndicat mixte du bassin versant de l'Odet - Quimper

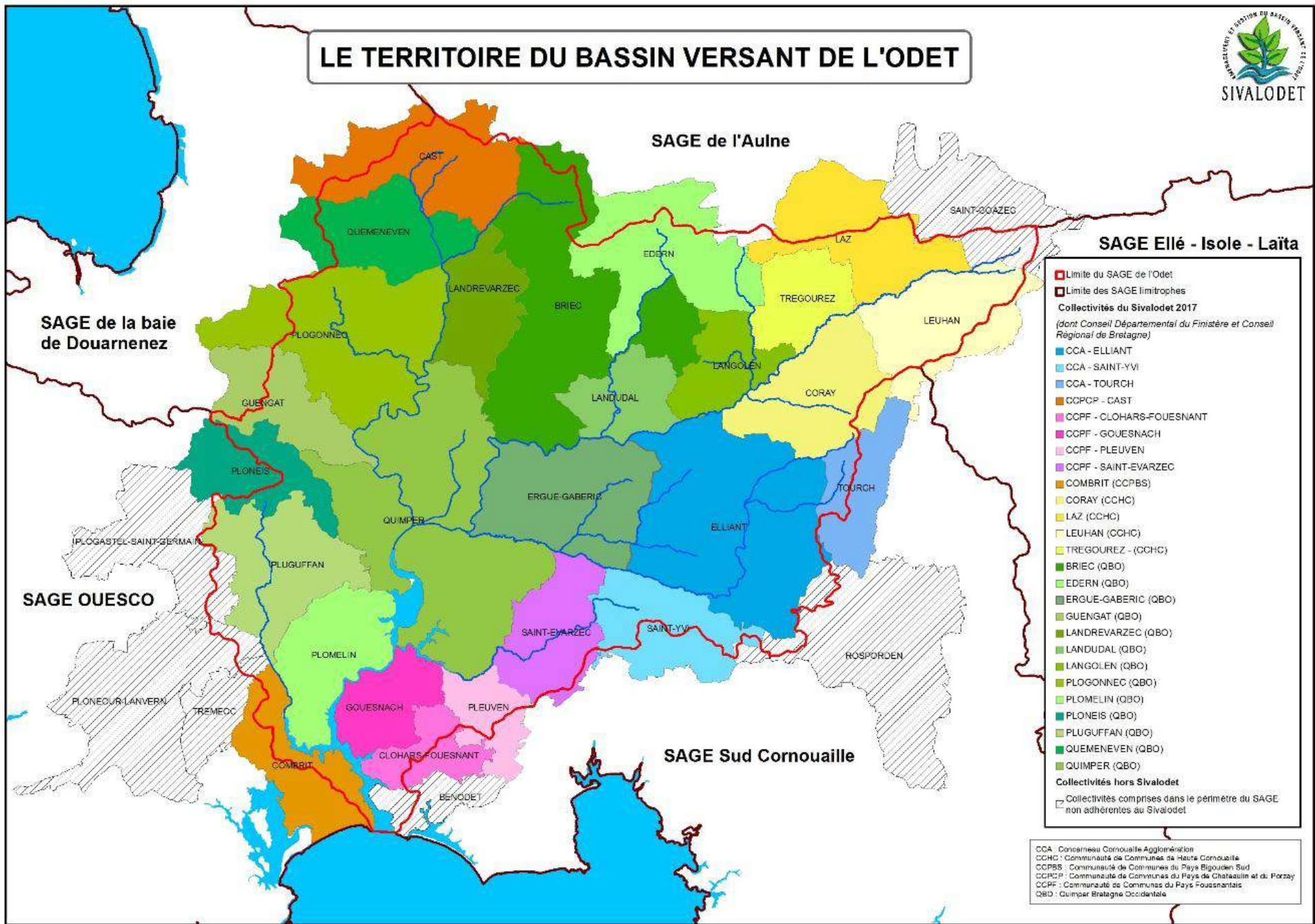
▶ SIVALODET (syndicat mixte intercommunal de la vallée de l'Odet) :

- ▶ Syndicat créé par AP le 26 juin 1996, devient mixte en 2009 et EPTB en 2010 ;
- ▶ Porteur du SAGE de l'Odet (approuvé par AP le 2 février 2007, révisé puis de nouveau validé par AP le 20 février 2017) et du PAPI Odet ;
- ▶ Regroupe aujourd'hui la région Bretagne, le département du Finistère, la CCA, la CCPCP et 26 communes sur les 32 concernées par le périmètre du SAGE.

▶ 5 enjeux majeurs par le structure :

- ▶ Inondations : réduire les risques liés aux inondations
- ▶ Qualité de l'eau : poursuivre les efforts d'amélioration de la qualité de l'eau
- ▶ Besoins et ressources en eau : sécuriser l'approvisionnement en eau et raisonner son usage
- ▶ Milieux aquatiques : protéger et gérer les milieux naturels aquatiques
- ▶ Estuaire : concilier les usages de l'estuaire, permettre leur développement et préserver un milieu naturel riche

LE TERRITOIRE DU BASSIN VERSANT DE L'ODET



- ▬ Limite du SAGE de l'Odette
- ▬ Limite des SAGE limitrophes
- Collectivités du Sivalodet 2017**
(dont Conseil Départemental du Finistère et Conseil Régional de Bretagne)
- CCA - ELLIANT
- CCA - SAINT-YVI
- CCA - TOURCH
- CCPCP - CAST
- CCPF - CLOHARS-FOUESNANT
- CCPF - GOUESNACH
- CCPF - PLEUVEN
- CCPF - SAINT-EVARZEC
- COMBRIT (CCPBS)
- CORAY (CCHC)
- LAZ (CCHC)
- LEUHAN (CCHC)
- TREGOUREZ - (CCHC)
- BRIEC (QBO)
- EDERN (QBO)
- ERGUE-GABERIC (QBO)
- GUENGAT (QBO)
- LANDREVARZEC (QBO)
- LANDUDAL (QBO)
- LANGOLEN (QBO)
- PLOGONNEC (QBO)
- PLOMELIN (QBO)
- PLONEIS (QBO)
- PLUGUFFAN (QBO)
- QUEMENEVEN (QBO)
- QUIMPER (QBO)
- Collectivités hors Sivalodet**
- ▭ Collectivités comprises dans le périmètre du SAGE non adhérentes au Sivalodet

CCA : Communauté Communale Agglomération
 CCHC : Communauté de Communes de Hauts Cornouaille
 CCPBS : Communauté de Communes du Pays Bigouden Sud
 CCPCP : Communauté de Communes du Pays de Chateaulin et du Porzay
 CCPF : Communauté de Communes du Pays Fousnantais
 QBO : Quimper Bretagne Occidentale



3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantennales de l'Odet et du Steir

a) Présentation globale du projet :

- ▶ Après la crue historique des **12 et 13 décembre 2000**, la Ville de Quimper a décidé de lancer des études pour trouver une solution de protection efficace contre les crues aussi intenses que celle-ci.
- ▶ La solution envisagée consiste à construire des ouvrages écrêteurs de crues en amont du bassin versant pour stocker l'eau provisoirement en cas de fortes pluies afin d'écrêter les débits et limiter les crues.
- ▶ Ces études sont financées dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du bassin versant de l'Odet pour la période 2012 / 2018. Par ailleurs, le SIVALODET s'est lancé dans une phase de concertation à grande échelle pour présenter la démarche, les études et le projet à la population.

1^{ère} phase de concertation : 2012 - 2014

- ▶ Présentation à la population de 3 scénarii de protection différents qui ont été étudiés sur le plan hydraulique, économique et technique par le BE EGIS - Eau. Les 3 scénarii proposaient 3 stratégies différentes de lutte contre les inondations :
 - ▶ Plantations de talus à grande échelle sur le BV : solution douce ;
 - ▶ Mise en place de levées transversales en lit majeur : solution intermédiaire ;
 - ▶ Construction d'ouvrages écrêteurs de crues : solution dure.
- ▶ Les résultats hydrauliques, les ACB, les résultats sur les enjeux sortis de la ZI ont montré que la seule solution permettant de protéger Quimper des crues de type « décembre 2000 » était la 3^{ème} solution. 12

3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantennales de l'Odet et du Steir

a) Présentation globale du projet :

2^{ème} phase de concertation : 2015 - 2016

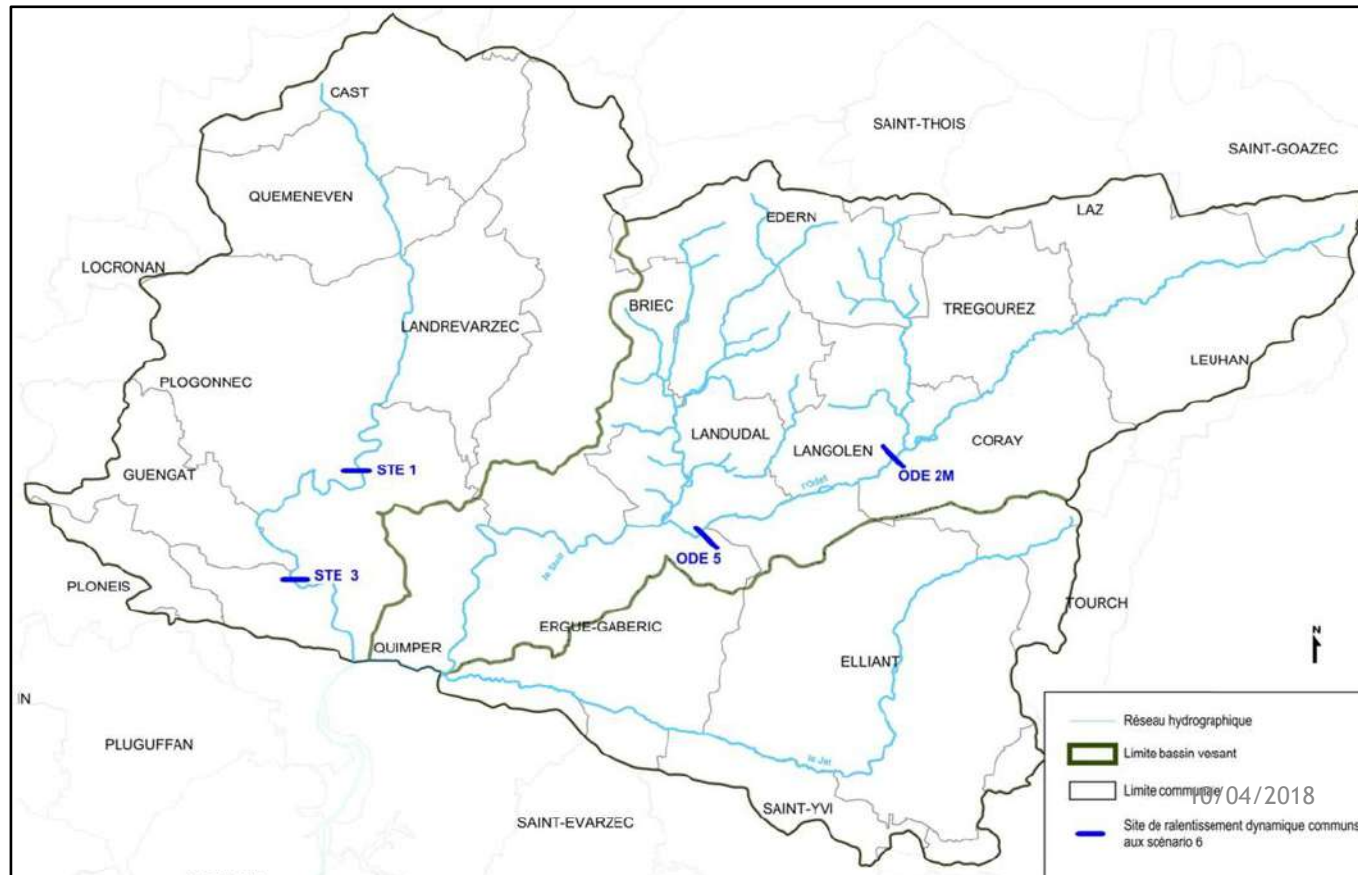
- ▶ 3 nouveaux scénarii ont été étudiés par EGIS - Eau et présentés à la population. Ces 3 scénarii sont tous basés sur le scénario n° 3 retenu à l'issue de la 1^{ère} phase de concertation.
Ils consistent tous les 3 en l'implantation d'ouvrages écrêteurs de crues en nombres et tailles différents sur le bassin versant :
 - ▶ Scénario 4 : 5 ouvrages de type ORD (Sivalodet) ;
 - ▶ Scénario 5 : 6 ouvrages de type ORD (Association de Défense des Usagers de l'Odet) ;
 - ▶ Scénario 6 : 4 ouvrages de type ORD (Sivalodet).

- ▶ Au vu des résultats hydrauliques obtenus, des ACB, des enjeux sortis de la ZI, le scénario n° 6 a été retenu en CS du SIVALODET le 28 juin 2016.

3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantiennes de l'Odette et du Steir

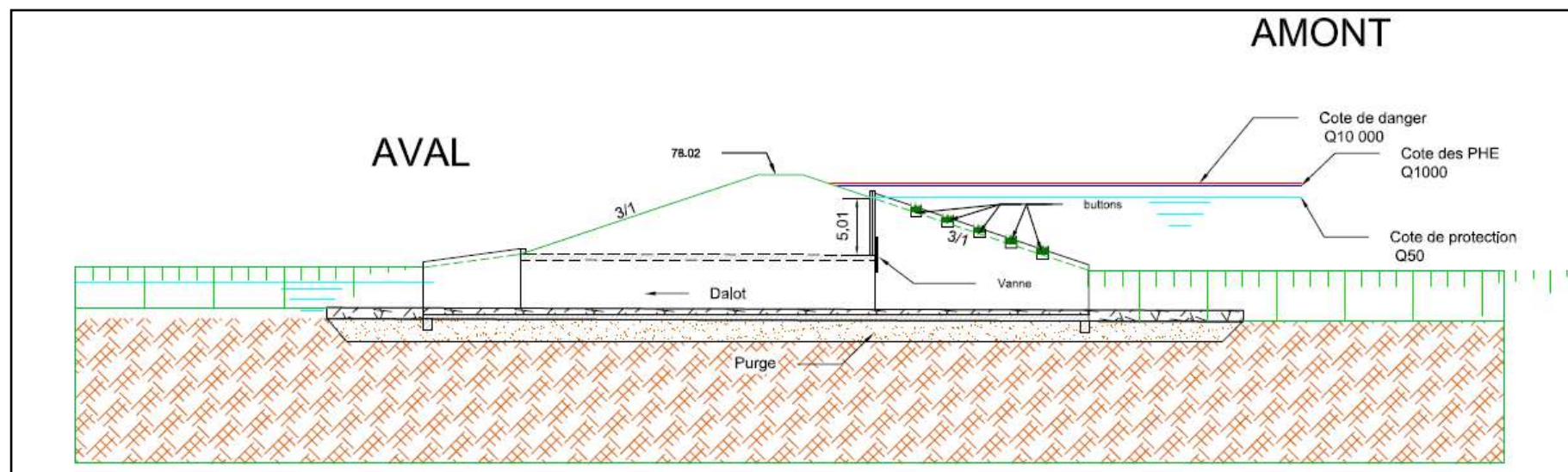
a) Présentation globale du projet :

- Le projet prévoit donc l'implantation de 4 ouvrages écrêteurs de crues en amont de Quimper :



3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantennales de l'Odette et du Steir

b) Focus sur le design des ouvrages projetés :



	ODE_5	ODE_2M	STE_1	STE_3
Hauteur utile de la retenue	7 m	5,15 m	8 m	2,9 m
Hauteur totale de l'ouvrage	9 m	7,90 m	10 m	5,46 m

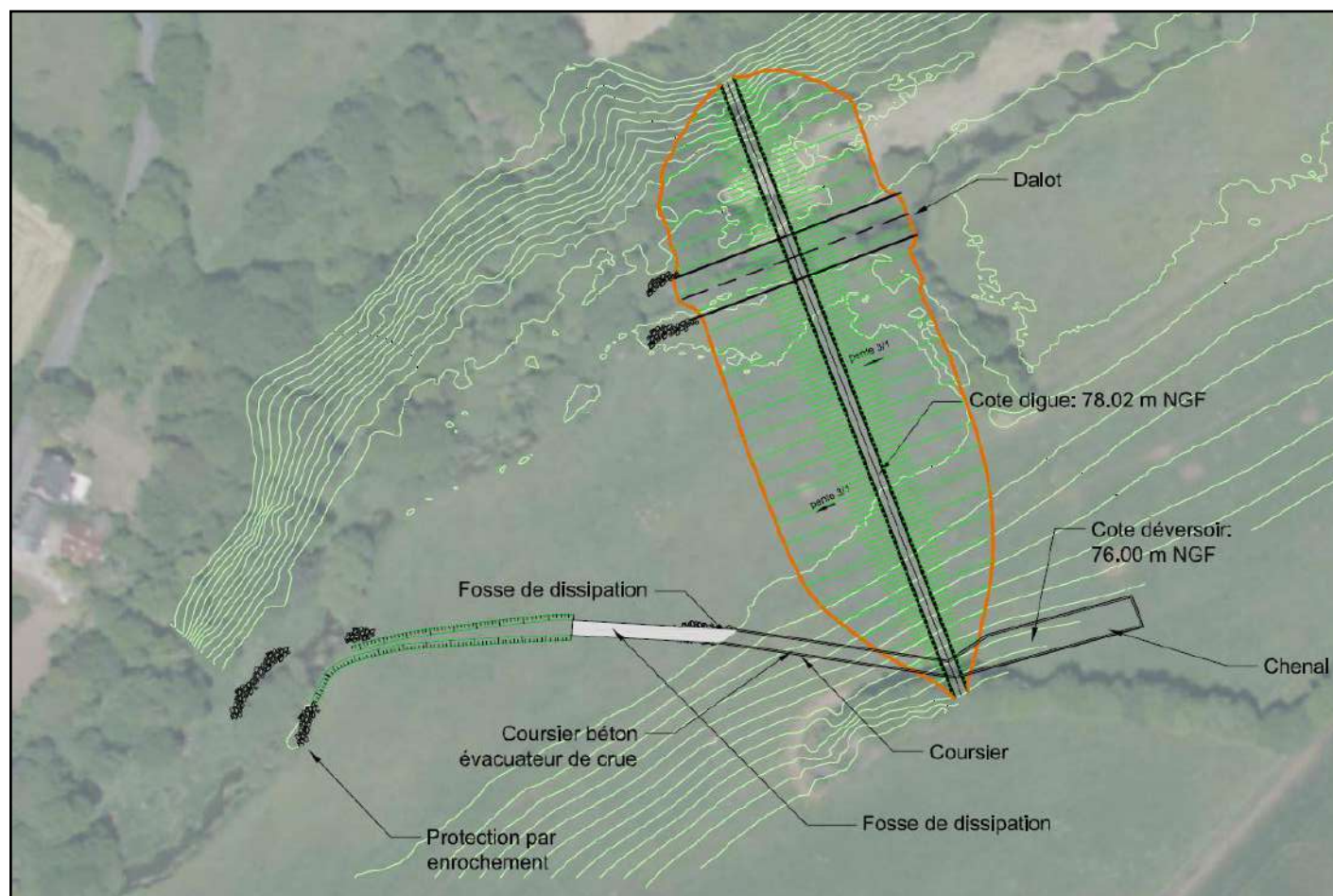
3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantiennes de l'Odet et du Steir

b) Focus sur le design des ouvrages projetés :



3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantiennales de l'Odet et du Steir

b) Focus sur le design des ouvrages projetés :



3) Présentation du projet de protection de Quimper contre les crues cinquantennales de l'Odet et du Steir

b) Focus sur le design des ouvrages projetés :

Film 3D sur l'ouvrage ODE_5

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

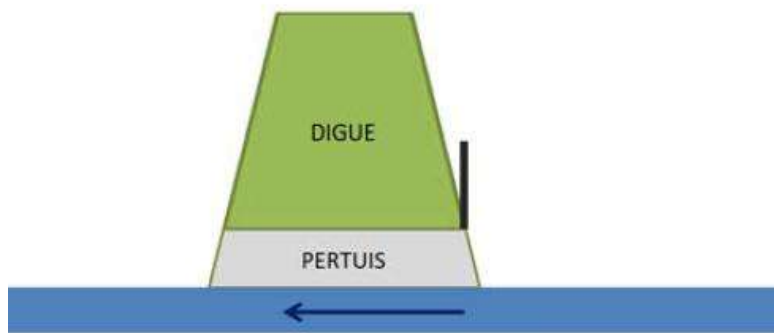
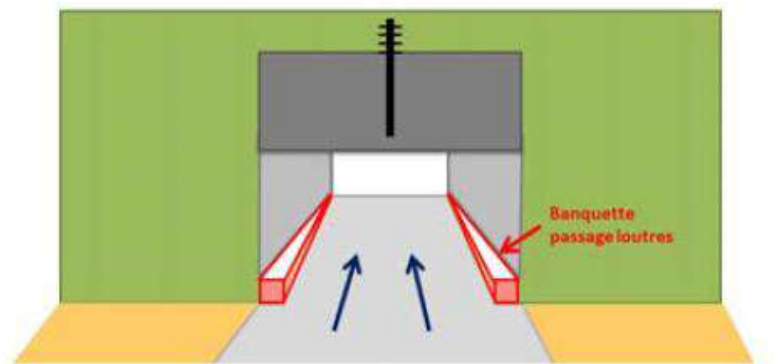
- ▶ L'Odette et le Steir sont des cours d'eau classés en Liste I du Code de l'environnement (arrêtés de classement des cours d'eau au titre du L. 214-17)
 - ⇒ Aucun ouvrage ne peut être construit sur ces cours d'eau s'il ne respecte pas la continuité écologique piscicole et sédimentaire.
- ▶ Initialement, les ouvrages devaient être équipés de pertuis fixes, ce qui leur conférait un caractère passif.
 - ⇒ La régulation du débit et l'écrêtement des crues étaient donc rendus possibles par l'étranglement causé par l'ouvrage sur le cours d'eau.
- ▶ Mais ce type de pertuis fixe engendre des survitesses importantes en cours d'eau, et ce, même pour des débits relativement faibles hors période de crues, bien inférieurs aux débits devant être écrêtés.
 - ⇒ Ces survitesses sont incompatibles avec le respect de la continuité écologique piscicole, notamment pour les poissons les moins véloces.
- ▶ Pour réduire les vitesses d'écoulement dans les ouvrages, le SIVALODET a décidé de choisir des pertuis plus larges. Cette augmentation de largeur rendait néanmoins l'atteinte des objectifs hydrauliques impossible en l'état.

Ainsi, il a été décidé d'intégrer des vannages (vanne type « guillotine ») aux ouvrages pour pouvoir respecter la continuité écologique hors période de fonctionnement effective des ORD, tout en garantissant l'atteinte des objectifs fixés.

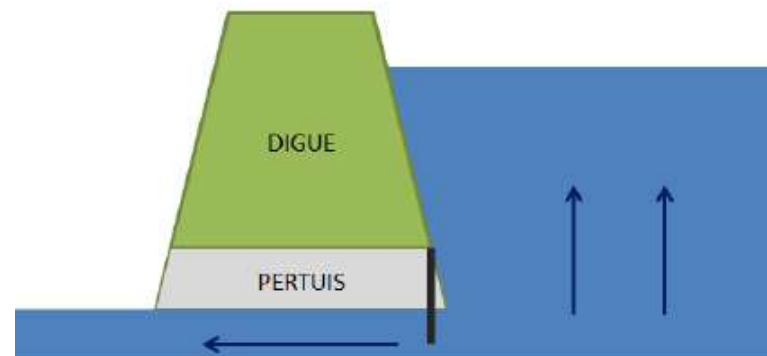
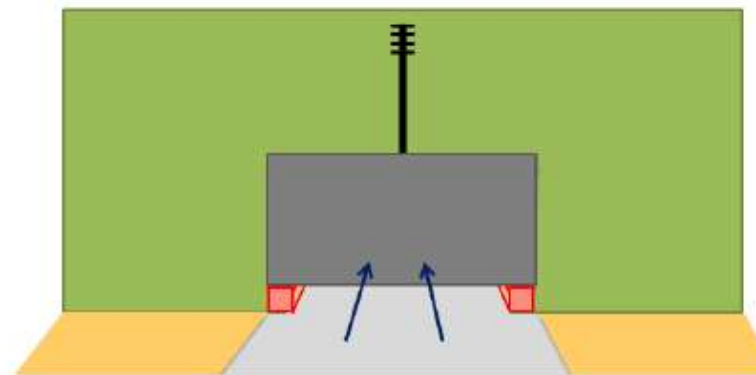
4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

Vannage ouvert, transit piscicole assuré.



Vannage fermé, les ouvrages montent en charge.



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- ▶ Initialement, il était prévu que les ouvrages soient aisément franchissables en toute période (hors crues) par les poissons migrateurs, et notamment le saumon, espèce piscicole emblématique des cours d'eau devant être aménagés.
- ▶ Néanmoins, après consultation de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB), il s'est avéré que toutes les espèces piscicoles présentes au sein du cours d'eau devaient être prises en compte, y compris les espèces non-migratrices. La liste d'espèces à prendre en compte établie en concertation entre le SIVALODET et l'AFB est la suivante :
 - ▶ Grande Alose
 - ▶ Anguille
 - ▶ Chabot
 - ▶ Goujon
 - ▶ Loche franche
 - ▶ Lamproie marine
 - ▶ Lamproie de Planer
 - ▶ Saumon
 - ▶ Truite
 - ▶ Vairon
- ▶ Une fois la liste établie, l'AFB a fixé un débit limite pour lequel toutes ces espèces devaient pouvoir transiter sans entrave dans le pertuis. Ce débit a été fixé par l'AFB via la réponse à la demande de cadrage préalable émise par le SIVALODET début 2017 :
 - ▶ **2 à 3 fois le module.**
- ▶ Le pertuis des ouvrages a donc fait l'objet d'une modélisation hydraulique 2D intégrée au sein d'un lit mineur lui-même reconstitué en 2D afin de pouvoir acquérir les vitesses en tout point du lit mineur au droit des ouvrages.

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

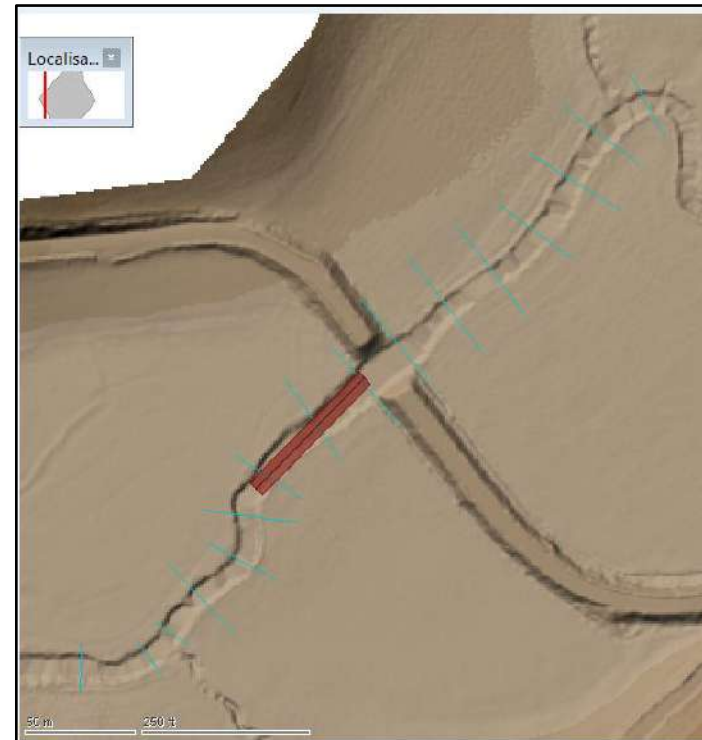
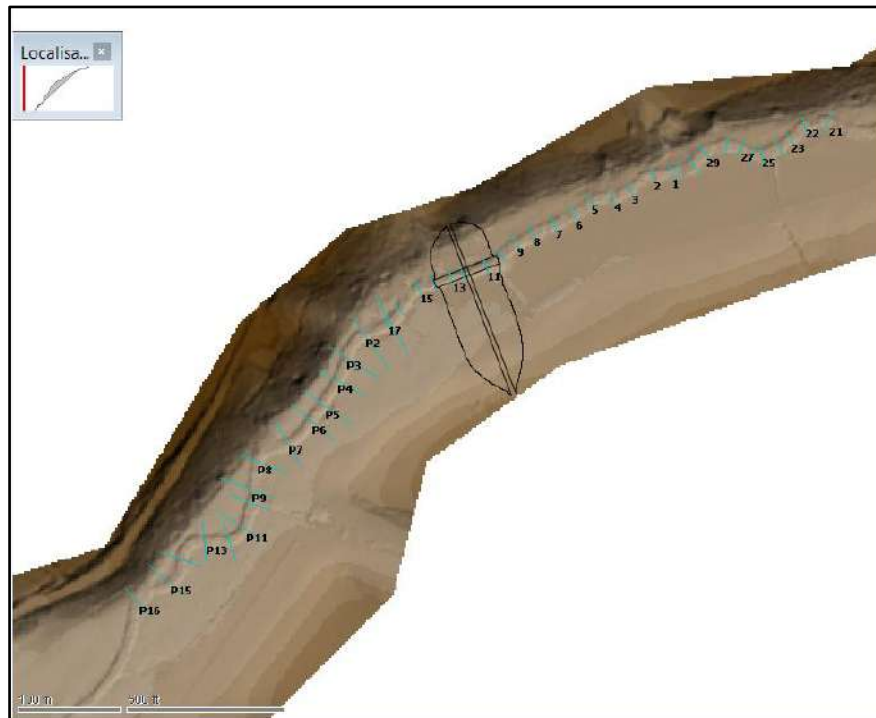
- ▶ Les pertuis ont dû être dimensionnés pour offrir des vitesses d'écoulement compatibles avec le transit piscicole.
- ▶ Pour ce faire, les vitesses de nage des différentes espèces piscicoles ont été compilées :

	Groupe	Vitesse de sprint (m/s)			Vitesse (m/s) pour une distance de 50 m		
		Min	Moy	Max	Lpmin	Lpmoy	Lpmax
Saumon atlantique	1	4.5	5.5	6.5	1.75	2.5	3
Truite fario	4a	3	4	3	1.05	1.5	2
	4b	2.5	3	3.5	0.8	1.1	1.4
Grande alose	3a	3.5	4.25	5	1.25	1.75	2.1
Alose feinte	3b	3	3.75	4.5			
Lamproie marine	3c						
Anguille	11a	<1.5			-	-	-
	11b	<0.5					
Chabot	9b	1.5	2.25	3	0.5	0.75	1.1
Goujon	9b						
Loche Franche	9b						
Lamproie de Planer	9b						
Vairon	10	1	1.5	2	0.35	0.5	0.6

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

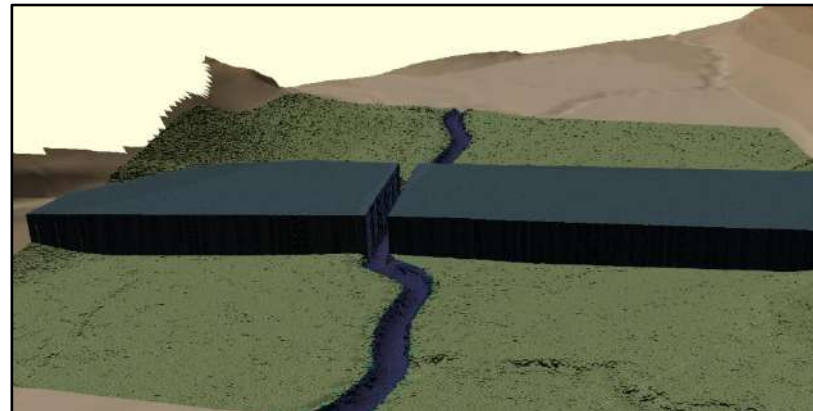
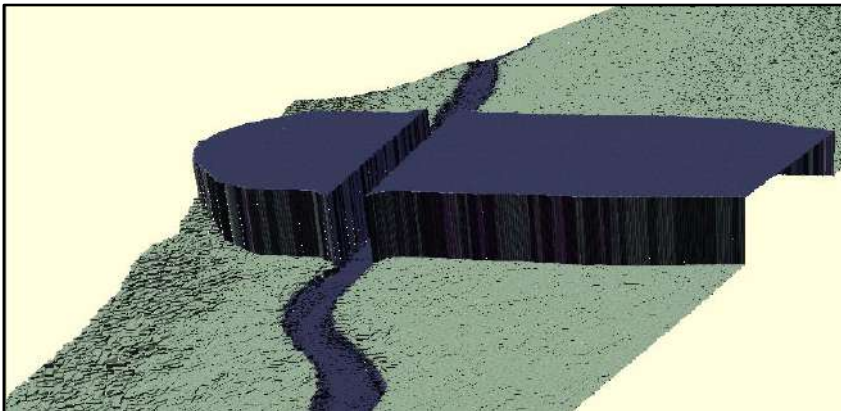
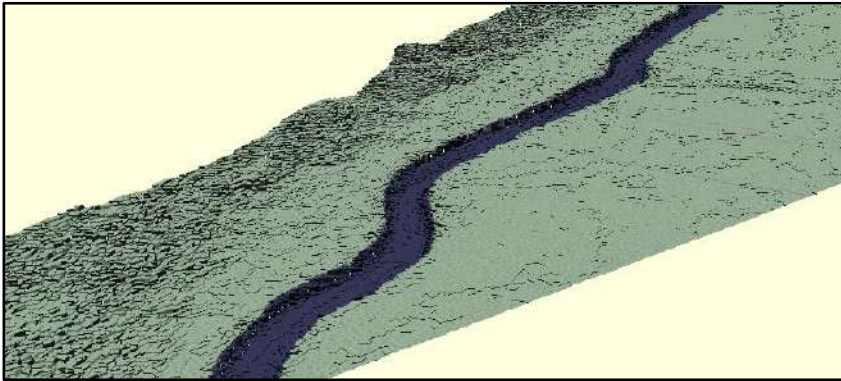
a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- ▶ Le lit mineur et les pertuis ont ensuite été modélisés en 2D à l'aide d'un MNT acquis par LIDAR couplé à des levés topographiques / bathymétriques réalisés sur site.



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

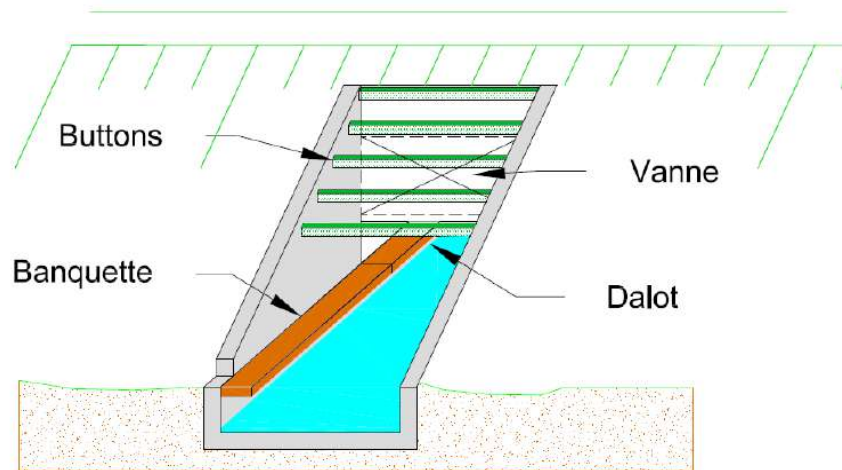
- ▶ Ces modèles 2D maillés ont ensuite été calés via des campagnes de mesures de vitesse en cours d'eau réalisées à des périodes où les débits étaient proches de l'étiage, du module et de 2 x module.
- ▶ Plusieurs débits ont ensuite été modélisés sur la maille 2D :
 - ▶ Etiage ;
 - ▶ Module ;
 - ▶ Module x 2 ;
 - ▶ Débit de plein bord.
- ▶ Les champs de vitesses au droit des ouvrages ont donc été obtenus pour ces 4 gammes de débit.
- ▶ En parallèle, les hauteurs d'eau ont également été acquises sur les mêmes périmètres et pour les mêmes gammes de débit.

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

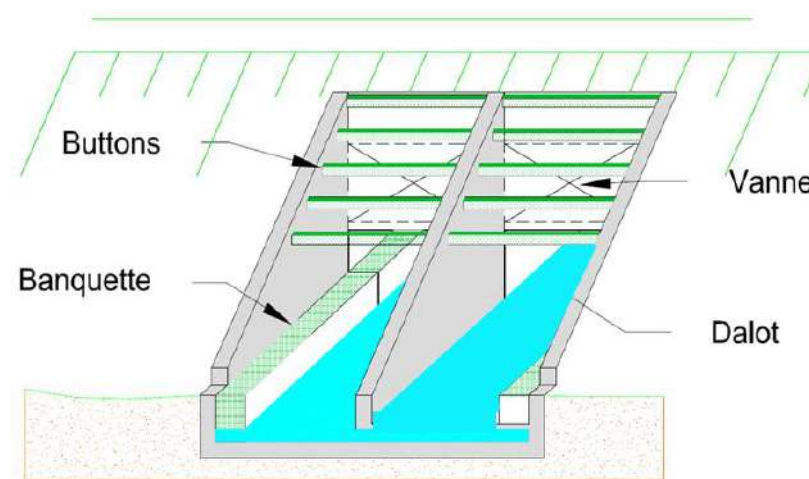
a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- Pour vérifier la compatibilité du projet avec le respect de la continuité écologique, deux largeurs de pertuis ont été incrémentées dans les modélisations :

Pertuis de 8 m de large avec un dalot unique :



Pertuis de la largeur du lit mineur :



- Pour chaque type de pertuis ci-dessus, les vitesses obtenues via le modèle ont été comparées avec les vitesses de nage des espèces piscicoles afin de vérifier le respect de la continuité écologique pour les différentes gammes de débits modélisées.

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

► Bilan ODE_5 :

Etat actuel

	Étiage	Module	2 x module
Cha bot, Goujon, Loche Franche, Lamprole de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Vairon	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

Etat de projet dalot largeur 8m

	Étiage	Module	2 x module
Cha bot, Goujon, Loche Franche, Lamprole de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Vairon	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

Etat de projet dalot largeur lit mineur + pile 1m

	Étiage	Module	2 x module
Cha bot, Goujon, Loche Franche, Lamprole de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Vairon	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

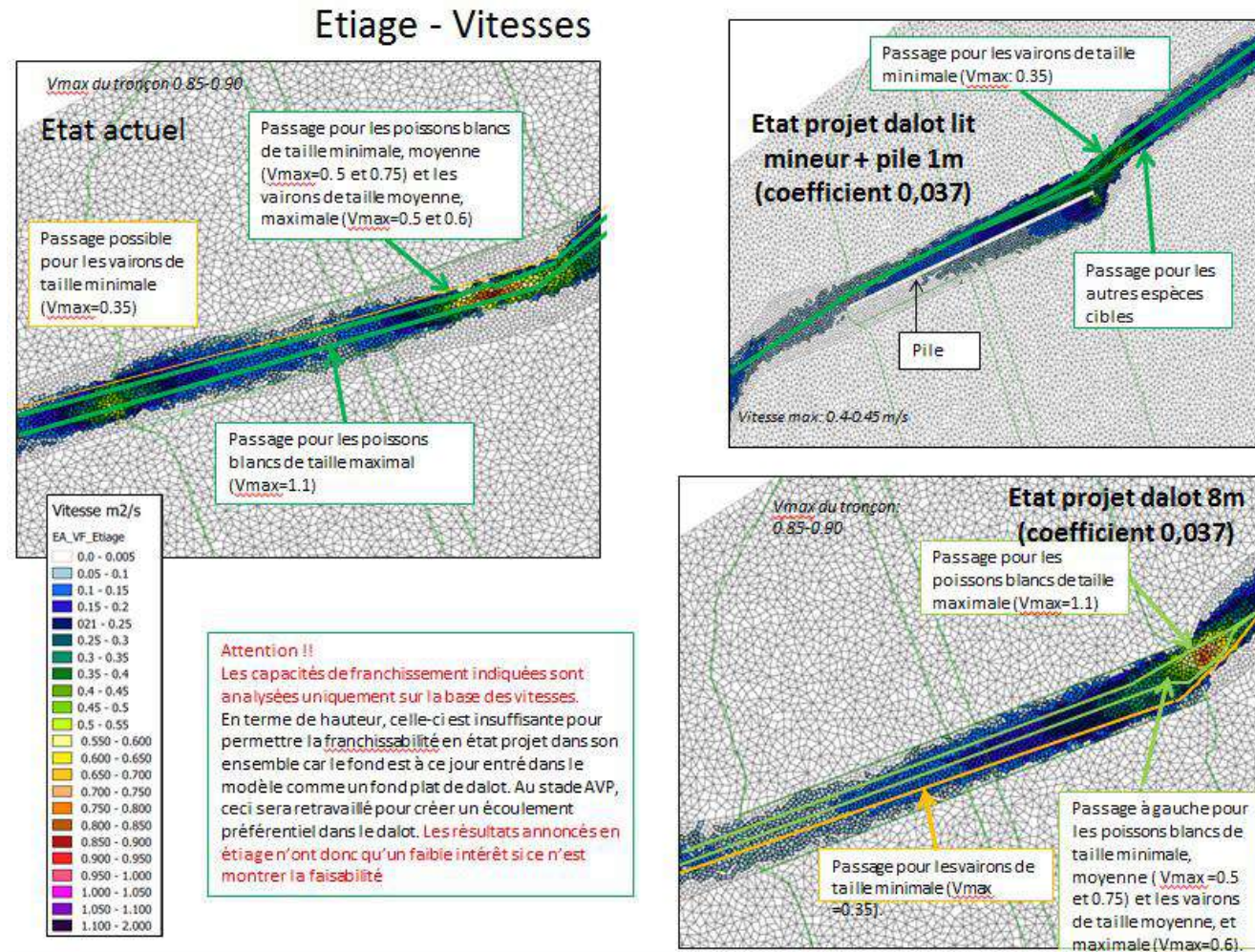
Taille des individus:
 - Min : minimale
 - Moy : moyenne
 - Max : maximale

Vmax < Vcap
Vmoy < Vcap < V
Vcap < Vmax

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

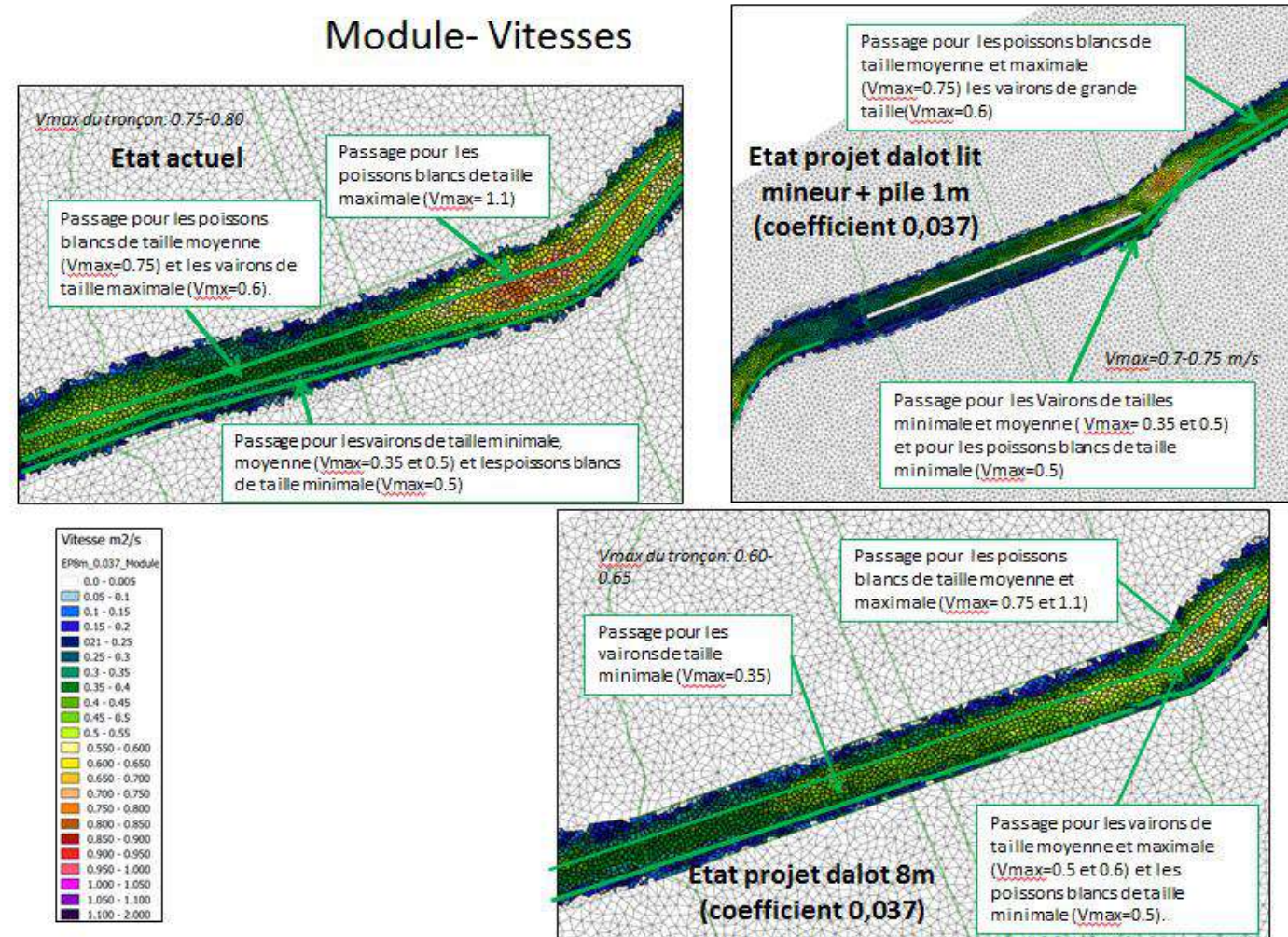
- Transit piscicole à l'étiage pour ODE_5 :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

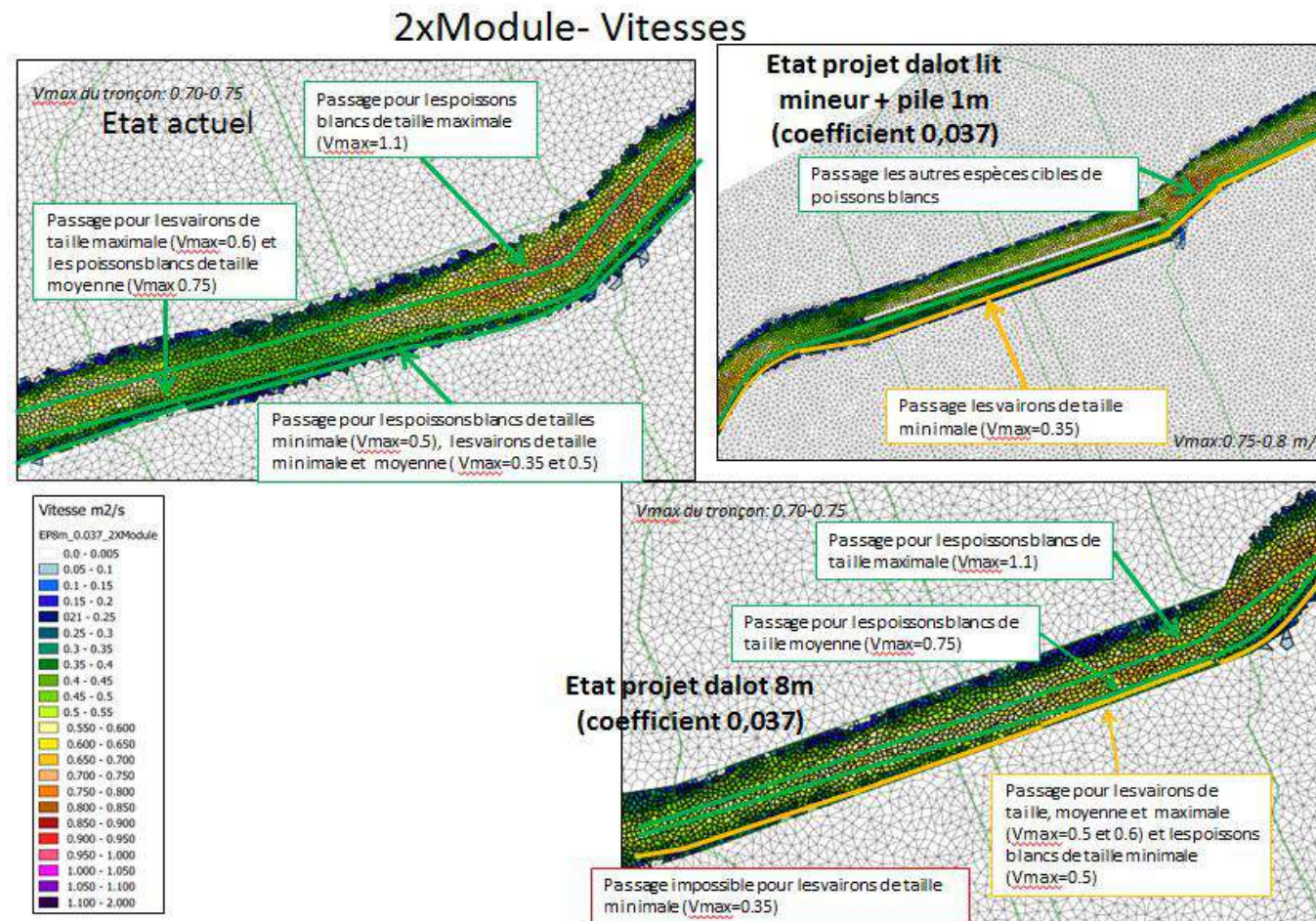
- ▶ Transit piscicole au module pour ODE_5 :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- ▶ Transit piscicole à 2 x module pour ODE_5 :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

► Bilan ODE_2M :

Etat actuel

	Étiage	Module	2 x module
Chabot, Goujon, Loche Franche, Lamproie de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Valron	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

Etat de projet dalot largeur 8m

	Étiage	Module	2 x module
Chabot, Goujon, Loche Franche, Lamproie de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Valron	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

Etat de projet dalot largeur lit mineur + pile 1m

	Étiage	Module	2 x module
Chabot, Goujon, Loche Franche, Lamproie de Planer	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax
Valron	Indmin	Indmin	Indmin
	Indmov	Indmov	Indmov
	Indmax	Indmax	Indmax

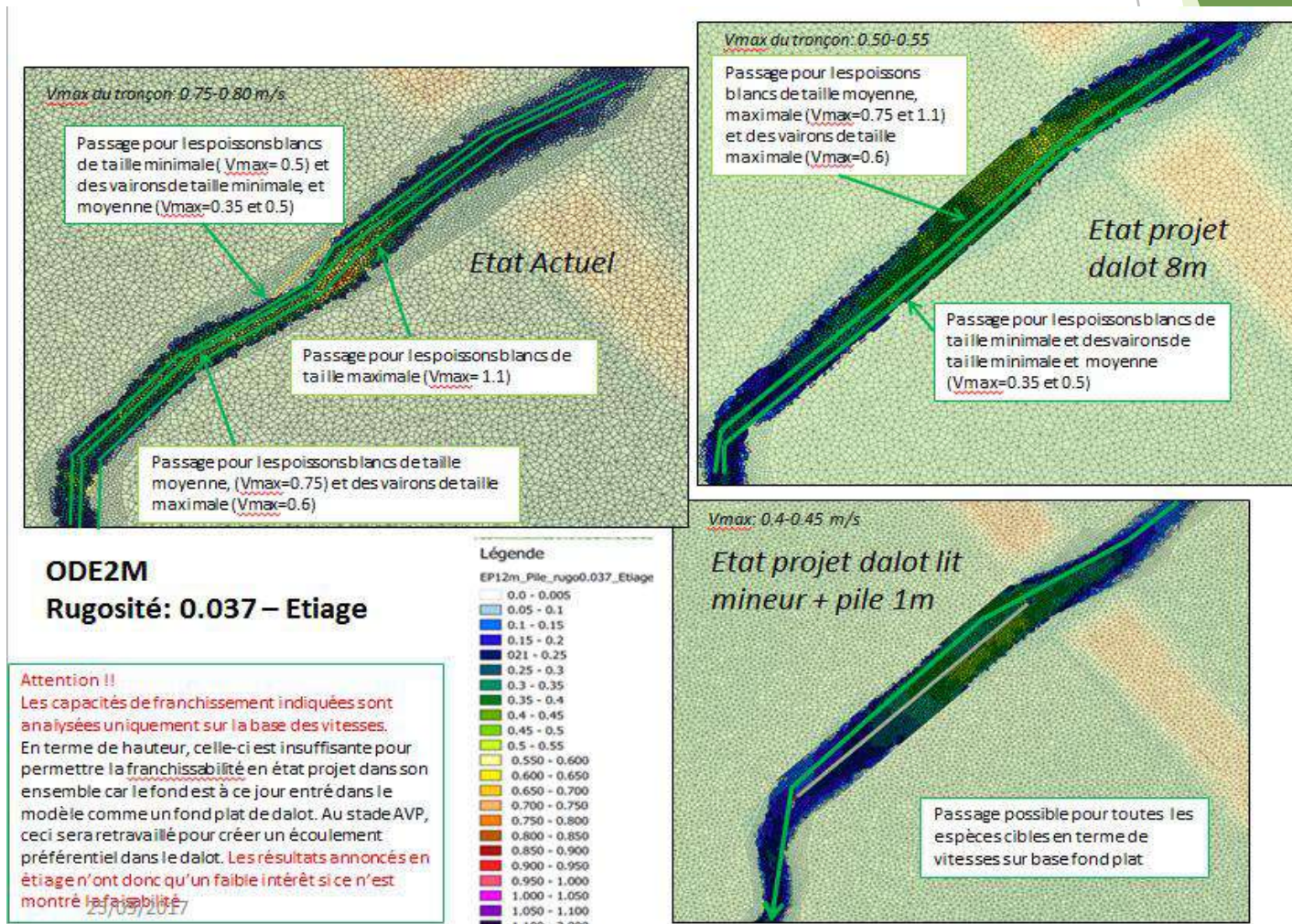
Taille des individus:
 - Min : minimale
 - Moy : moyenne
 - Max : maximale

Vmax < Vcap
Vmoy < Vcap < V
Vcap < Vmax

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

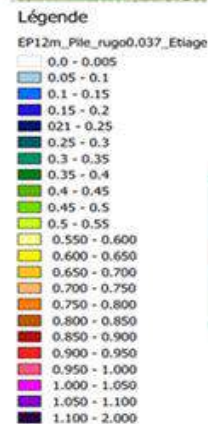
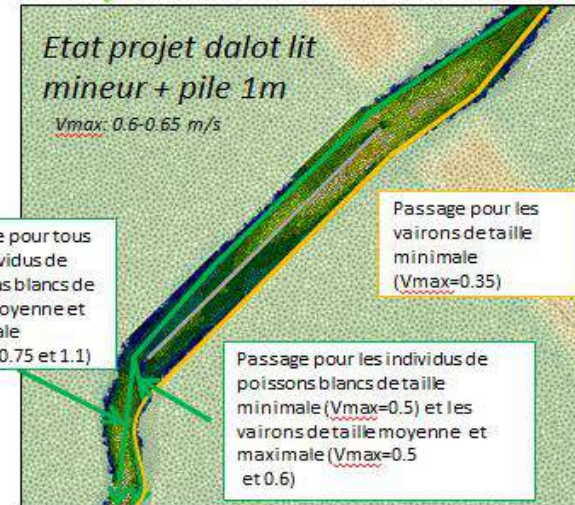
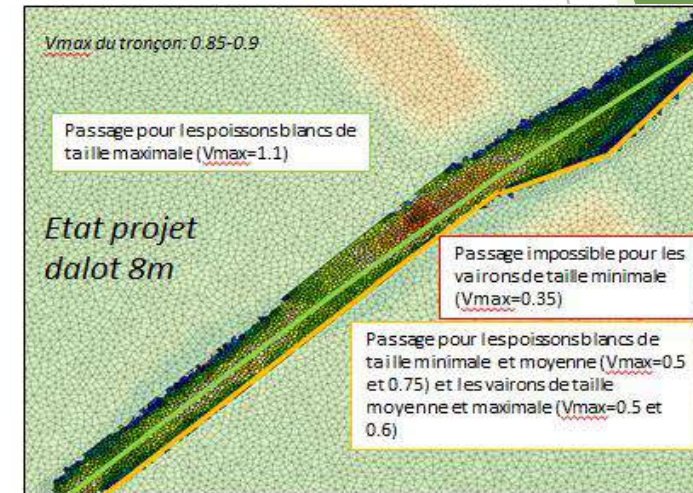
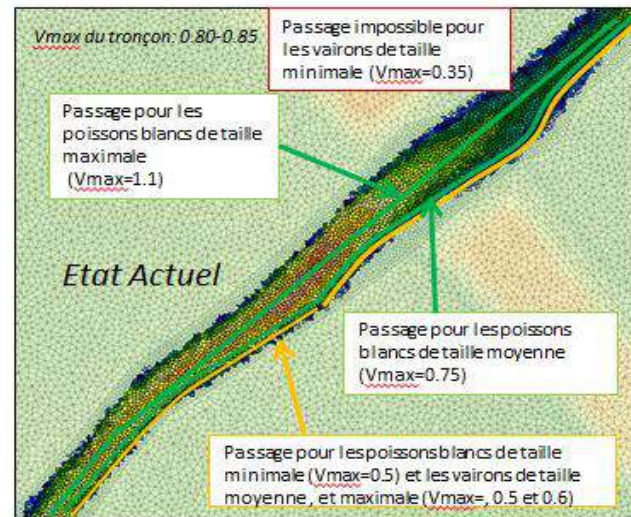
- Transit piscicole à l'étiage pour ODE_2M :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- ▶ Transit piscicole au module pour ODE_2M :

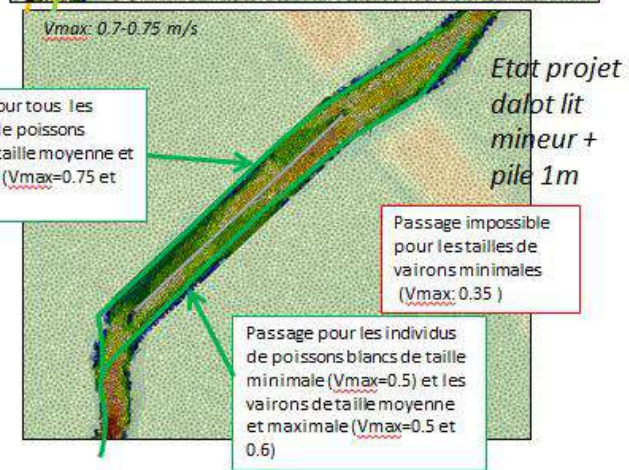
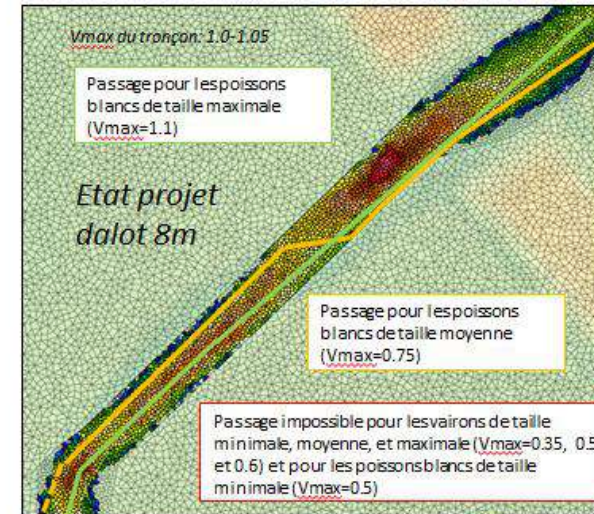
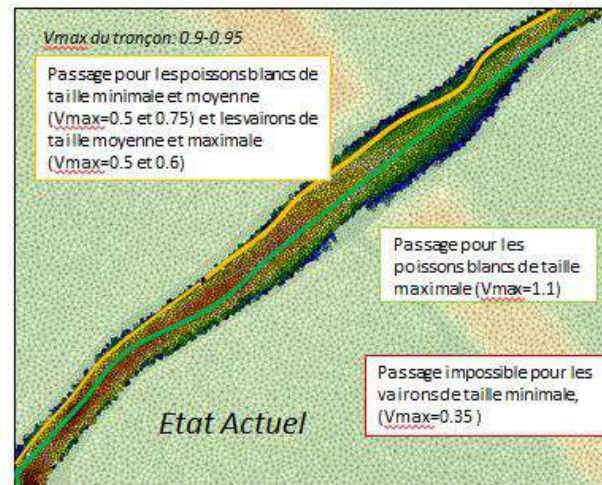


ODE2M
Rugosité : 0.037
Module

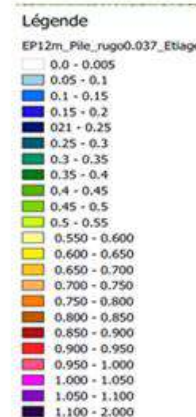
4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

- ▶ Transit piscicole pour 2 x module pour ODE_2M :



ODE2M
Rugosité : 0.037
2XModule

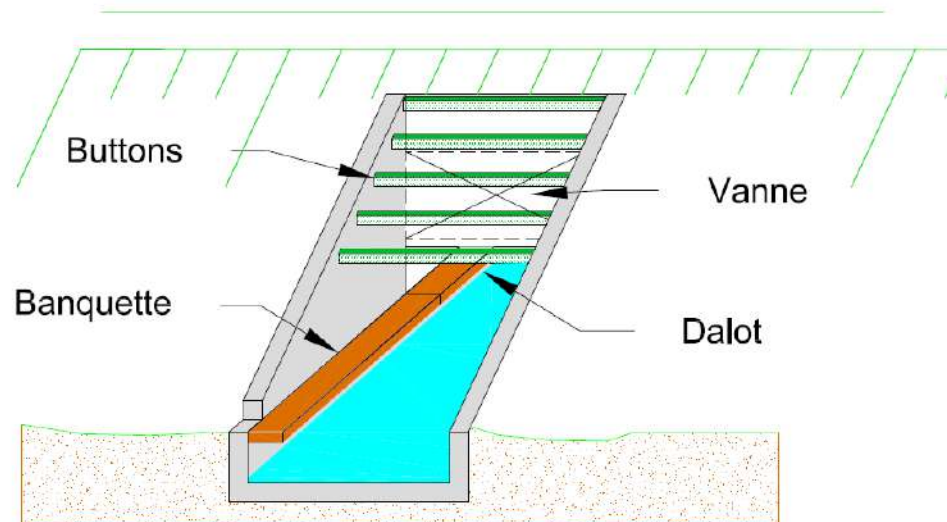


4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

► Bilan global :

⇒ Choix de la largeur du pertuis : pour les deux ouvrages de l'Odét, pertuis de 8 m de large.



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

▶ Continuité écologique sédimentaire :

Les ouvrages ne doivent pas modifier l'équilibre sédimentaire du cours d'eau et sa morphologie.

Par conséquent, ces derniers doivent être transparents hydrauliquement jusqu'à une certaine gamme de débit qui a été fixée par l'AFB.

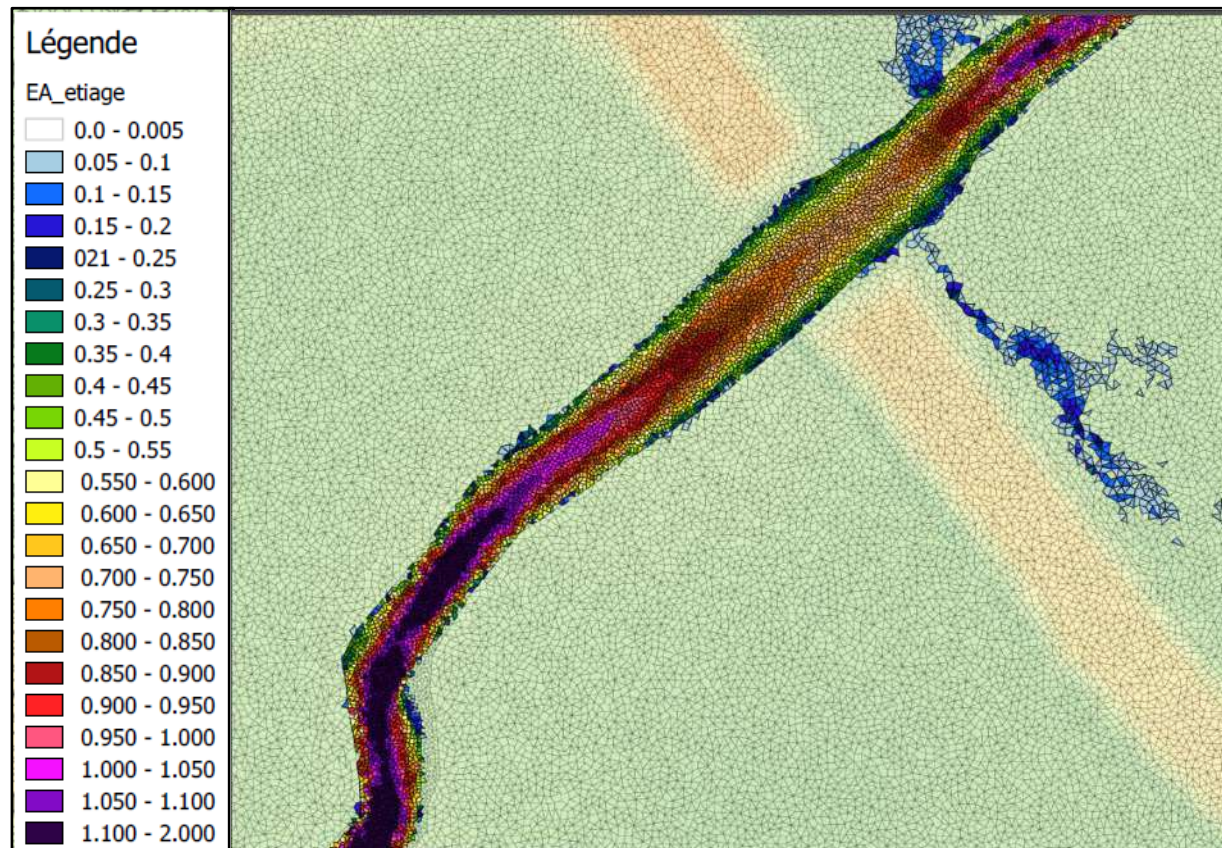
⇒ Les ouvrages devront être transparents jusqu'au débit de plein bord.

▶ Ce débit a donc été modélisé par EGIS - Eau avec le modèle 2D présenté précédemment.

4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaire

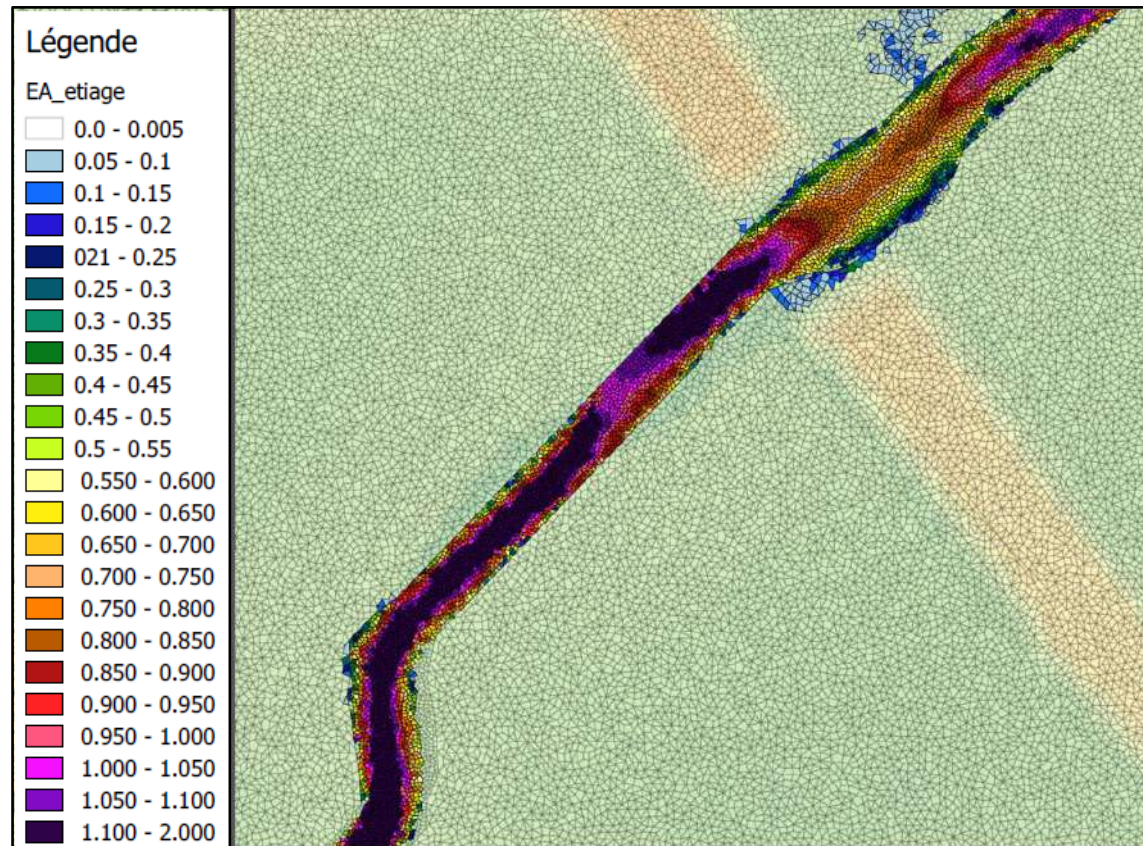
- ▶ Continuité écologique sédimentaire :
 - ▶ Résultats pour ODE_2M - état actuel :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaires

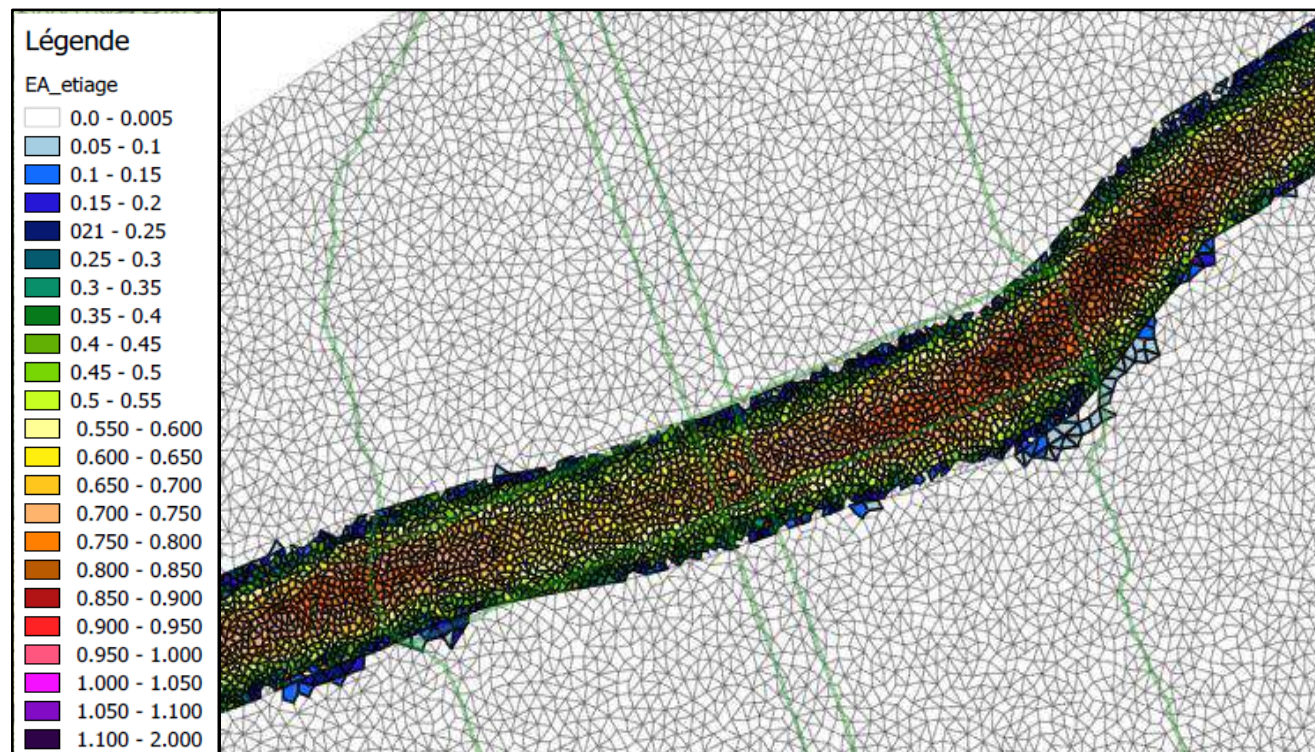
- ▶ Continuité écologique sédimentaire :
 - ▶ Résultats pour ODE_2M - état projet avec un pertuis de 8 m de large :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaires

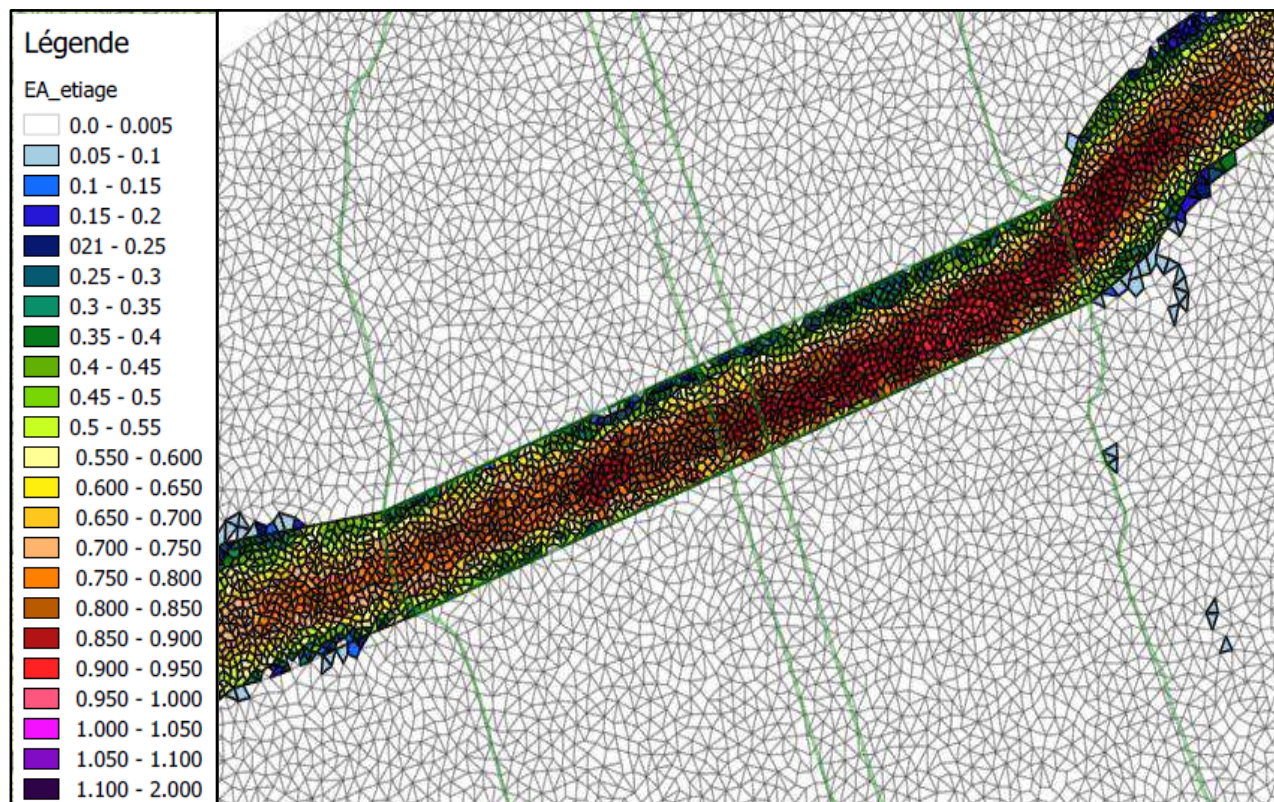
- ▶ Continuité écologique sédimentaire :
 - ▶ Résultats pour ODE_5 - état actuel :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

a) Respect de la continuité écologique : piscicole et sédimentaires

- ▶ Continuité écologique sédimentaire :
 - ▶ Résultats pour ODE_5 - état projet avec un pertuis de 8 m de large :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

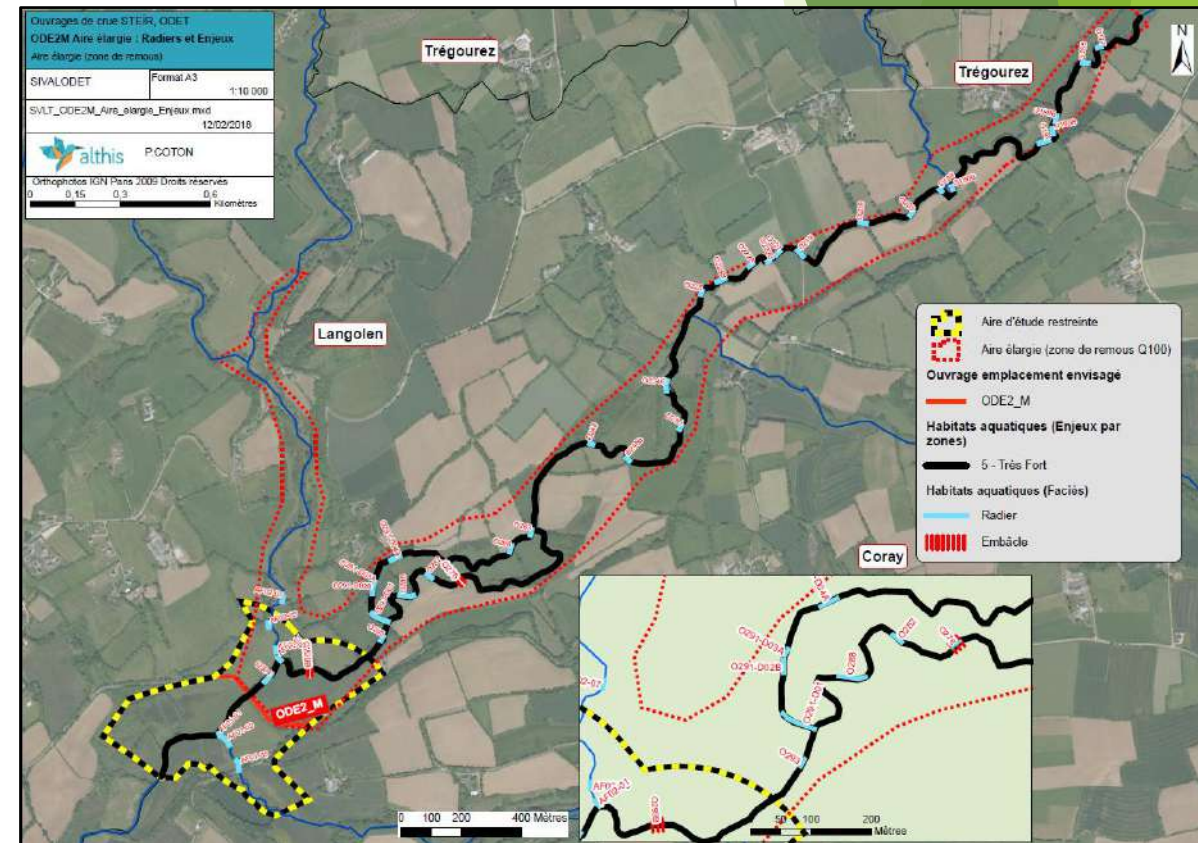
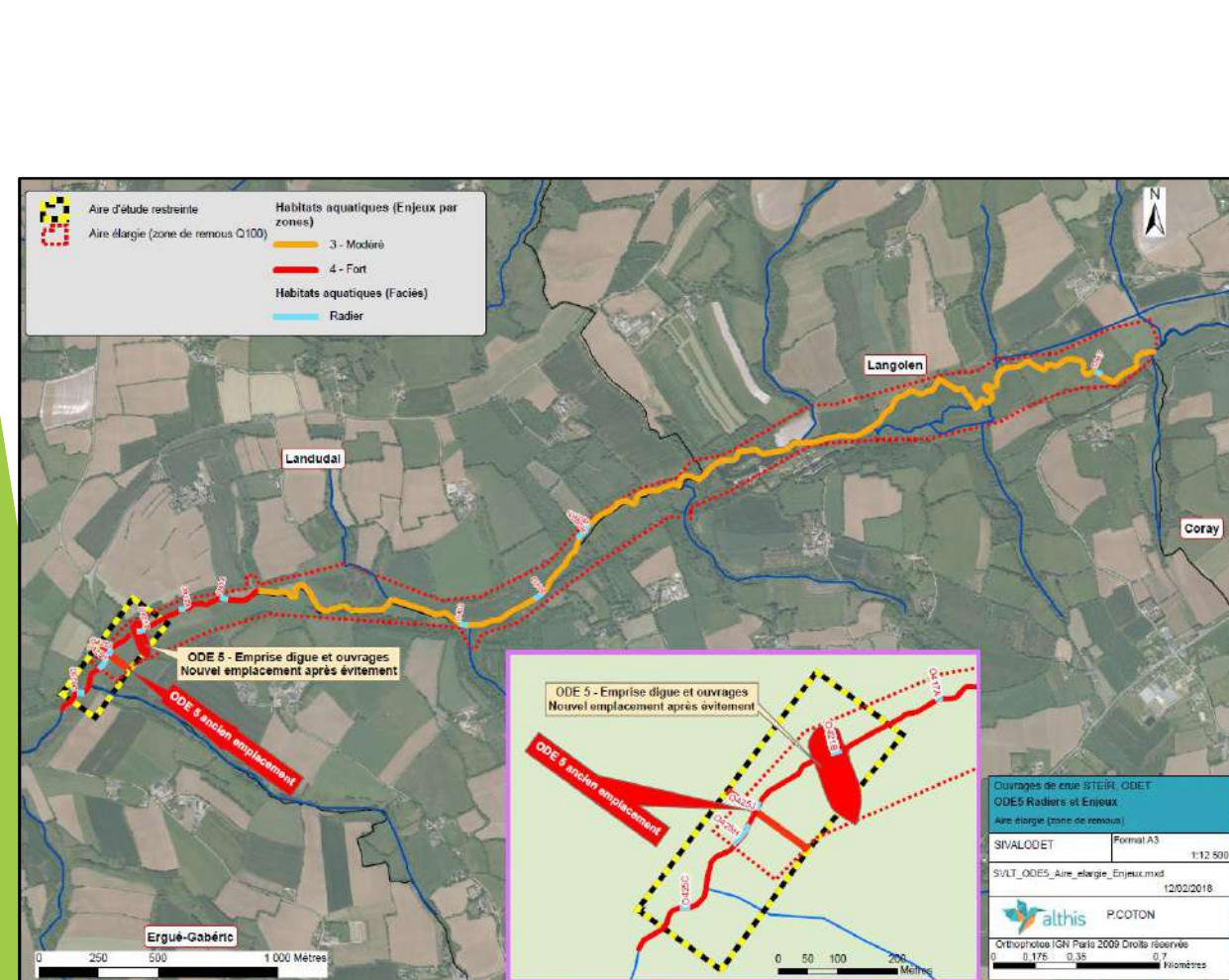
b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées à l'amont des retenues :

- ▶ En amont des sites retenus pour construire les ouvrages se trouvent des « radiers » ou « frayères potentielles à salmonidés ».
- ▶ Ces habitats aquatiques sont très sensibles aux colmatages que pourraient engendrer les retenues d'eau temporaires créées par les ouvrages écrêteurs de crues.
- ▶ L'un des enjeux importants du projet est donc d'étudier les impacts des ouvrages sur le colmatage des frayères à saumons.
- ▶ A cette fin, un inventaire des frayères à saumons dans les zones d'influence des ouvrages a été réalisé en amont des 4 sites retenus pour construire les ouvrages.

Les cartographies globales associées à chaque site sont présentées ci-après.

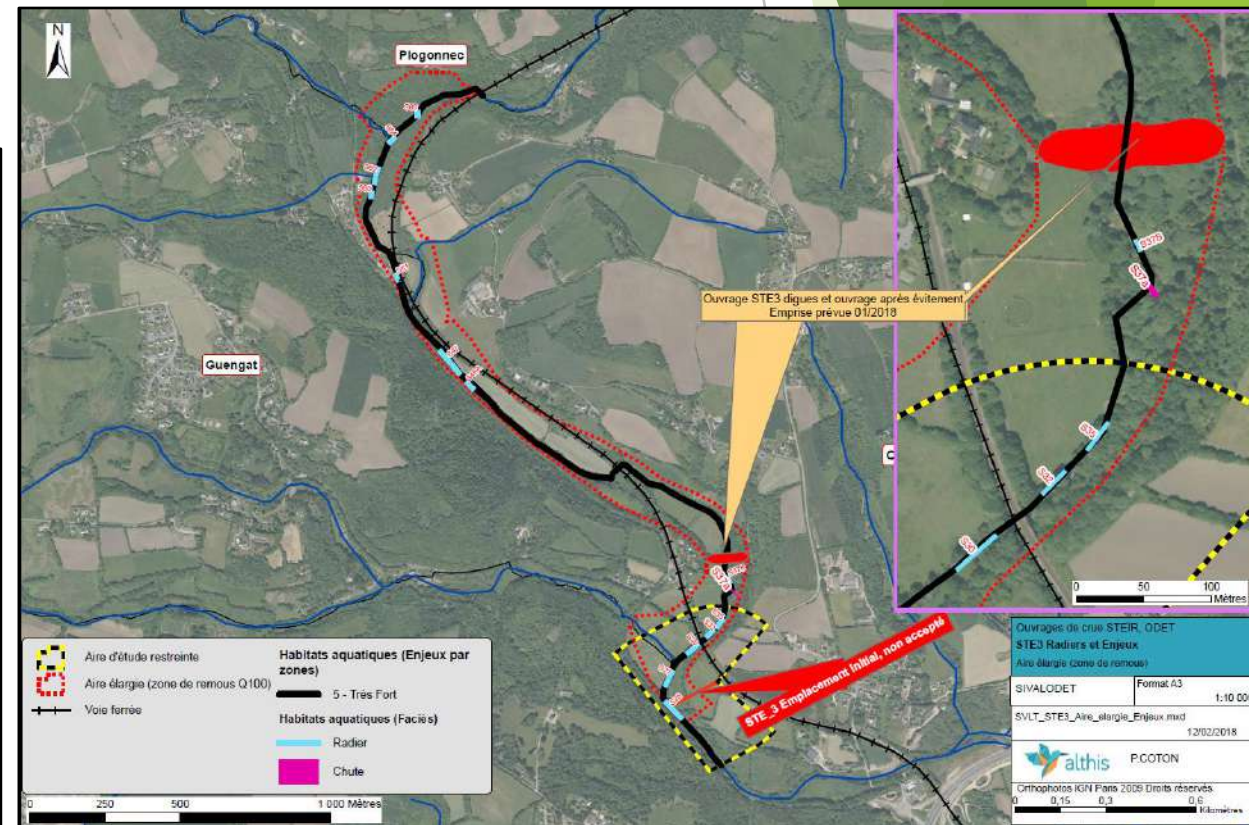
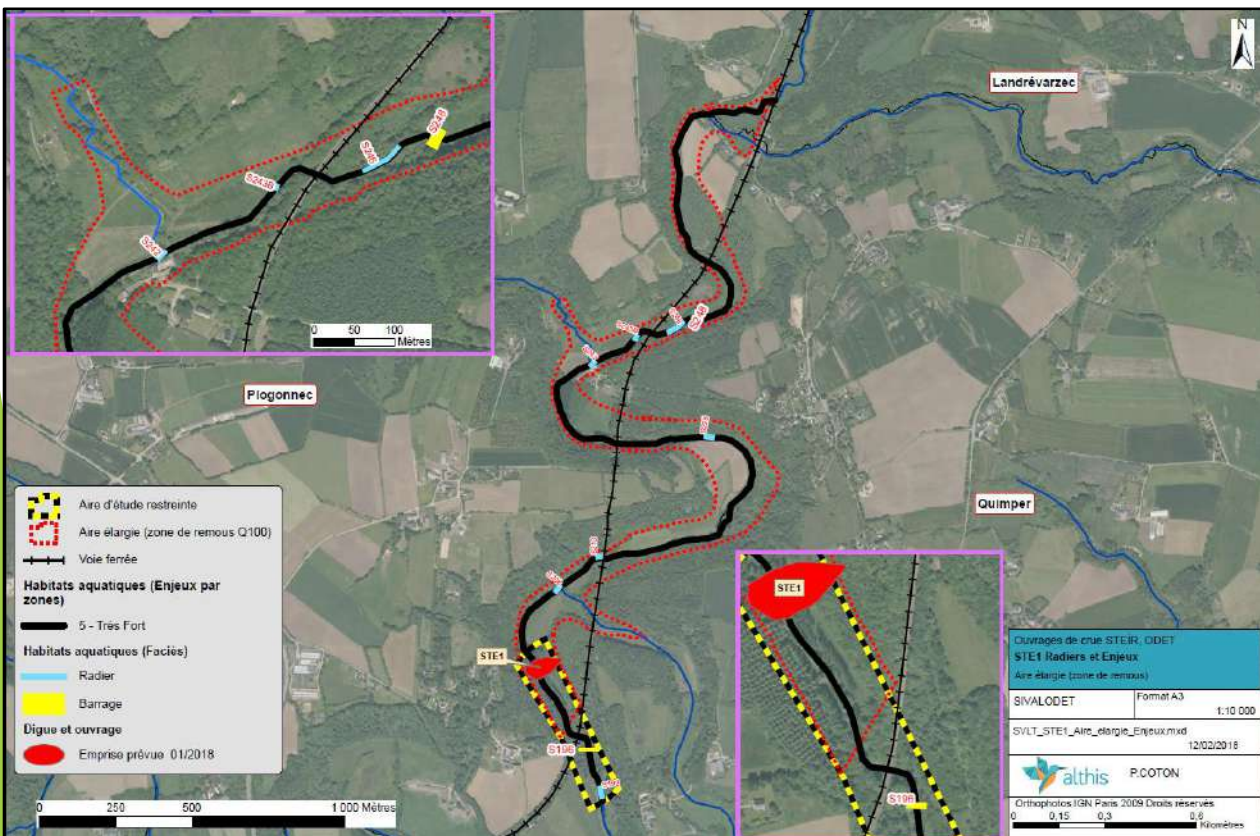
4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées à l'amont :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées à l'amont :



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées à l'amont :

- ▶ Pour tenter d'évaluer l'état initial du colmatage des frayères sur une saison hivernale, le SIVALODET a mis en place le protocole CARHYCE de l'AFB sur les 4 sites retenus pour implanter les ouvrages pendant 3 mois à l'hiver 2016 / 2017.
- ▶ Ci-dessous et ci-contre sont présentées des photographies montrant deux zones d'implantation de piquets dans des radiers (= frayères potentielles) ainsi que des piquets retirés du substrat après un mois in situ.



4) Concilier GEMA et PI : lutter contre les inondations tout en préservant les milieux aquatiques

b) Problématique du colmatage des frayères dans les zones sur-inondées à l'amont :

- ▶ Les résultats acquis au cours des 3 mois de suivi ont montré une absence totale de colmatage en situation actuelle, que ce soit sur l'Odette ou le Steir.
- ▶ L'hiver 2016 / 2017 ayant été très sec, les débits en cours d'eau ont été faibles tout au long de la saison hivernale.
Or, seuls les forts débits sont susceptibles de provoquer des colmatages significatifs, ce qui explique pour partie l'absence totale de colmatage qui a été constatée.
- ▶ Pour évaluer la résilience des frayères à saumons après un colmatage notable, il faudrait pouvoir mettre en place le protocole CARHYCE à la suite d'un épisode de crue notable.
- ▶ Ceci n'a pas encore été entrepris par le SIVALODET car techniquement très difficile. En tout état de cause, il sera complexe de connaître l'état initial de colmatage des frayères et les sur-colmatages qui seront provoqués par les ouvrages.

Merci de votre attention