

ÉTUDE DE L'IMPACT DU CLASSEMENT DES COURS D'EAU DU BASSIN DE LA REUNION POUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE TELLE QUE PRÉVUE À L'ARTICLE L.214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Synthèse détaillée de l'impact des projets de
classements retenus à l'échelle de l'île

Historique des révisions				
N° rév.	Date	Commentaires	Rédacteur	Visa
2.0	23/04/2015	Reprise suite à remarques DEAL	VSO	GLG
1.0	20/04/2015	Emission originale	VSO	GLG

Auteur :	Date :	Signature :
VSO	23/04/2015	
Relecteur / valideur :	Date :	Signature :
GLG	23/04/2015	

Contacts :

Vincent SOMMEILLY
 NALDEO
 Département Conseil Nord
 2, boulevard Vauban
 78182 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex
 Tél. : 01 30 60 61 00
 Fax : 01 30 57 47 96
 Email: vincent.sommeilly@naldeo.com

Charlie PICHON
 BIOTOPE
 969, chemin Cent Gaulettes
 97440 SAINT-ANDRÉ
 Tél. : + 262 (0)2 62 46 67 75
 Email: cpichon@biotope.fr

Sommaire

I	CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEMARCHE	4
I.1	CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
I.1.1	<i>Présentation</i>	4
I.1.2	<i>Conséquences induites par le classement</i>	4
I.2	RAPPEL DES PHASES DE LA DEMARCHE CLASSEMENT DE COURS D'EAU	5
I.2.1	<i>Délimitations du-projet de liste 1</i>	8
I.2.2	<i>Délimitations du-projet de liste 2</i>	9
II	SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT EN LISTE 1	10
II.1	IMPACTS DU PROJET DE LISTE 1 SUR LES PROJETS IDENTIFIES	10
II.1.1	<i>Projets recensés</i>	10
II.1.2	<i>Impacts du projet de classement sur les projets identifiés</i>	11
II.2	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LES OBJECTIFS ENERGETIQUES	12
II.3	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LES MILIEUX AQUATIQUES	12
II.4	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LE RESPECT DES OBJECTIFS DCE	13
II.5	CONCLUSIONS SUR LE PROJET DE CLASSEMENT EN LISTE 1.....	14
III	SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT EN LISTE 2	15
III.1	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LES USAGES ANTHROPIQUES	15
III.1.1	<i>Aménagements et mesure de gestion liées à la restauration de la continuité écologique et conséquences sur les usages</i>	15
III.1.2	<i>Ouvrages recensés et aménagements préconisés</i>	16
III.1.3	<i>Impacts possibles sur les ouvrages situés sur un linéaire classé</i>	19
III.1.4	<i>Impact des mesures préconisées en termes de coûts</i>	19
III.2	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LES MILIEUX AQUATIQUES	21
III.3	IMPACTS DU PROJET DE CLASSEMENT SUR LE RESPECT DES OBJECTIFS DCE	22
III.4	CONCLUSIONS SUR LE PROJET DE CLASSEMENT EN LISTE 2.....	24
IV	ANNEXES CARTOGRAPHIQUES	25

I Contexte Règlementaire et démarche

I.1 Contexte réglementaire

I.1.1 Présentation

La procédure de classement au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement permet de réglementer l'aménagement et le fonctionnement des ouvrages réalisés sur les cours d'eau à haute valeur patrimoniale.

Les nouveaux classements viennent remplacer les classements de cours d'eau existants : au titre de l'article 2 de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique ou au titre de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement. Aucun cours d'eau n'était classé à ces titres sur le bassin de la Réunion.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a rénové les critères de classement des cours d'eau en les adaptant aux exigences de la directive cadre sur l'eau (DCE).

Le classement des cours d'eau est centré sur les priorités du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, puisqu'il est un outil de mise en œuvre de la DCE. Ainsi, les futurs classements de cours d'eau au titre du L.214-17-I du code de l'environnement constitueront le socle des orientations sur la continuité écologique du SDAGE 2016-2021.

I.1.2 Conséquences induites par le classement

I.1.2.1 Obligations induites par le classement en liste 1

La liste 1 est établie dans un objectif de préservation : cours d'eau sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

La circulaire du 18 Janvier 2013 du MEDDE relative à l'application des classements de cours d'eau au titre l'article L.214-17 du code de l'environnement évoque les modalités de prise en compte du classement en liste 1 vis-à-vis de la continuité latérale. « *L'identification d'un obstacle à la continuité latérale qui ne peut pas être autorisé se fera d'une manière différente de celle retenue pour l'obstacle à la continuité longitudinale. En effet, il n'existe pas une rubrique spécifiquement appropriée à l'obstacle latéral. Plusieurs rubriques peuvent être concernées le cas échéant, notamment la 3.1.2.0 (modification de profil ou dérivation de cours d'eau), la 3.1.4.0 (consolidation ou protection de berges), la 3.2.2.0 (ouvrages dans le lit majeur) ou la 3.2.6.0 (digues). Toute construction d'un ouvrage atteignant ou dépassant le seuil d'une de ces rubriques n'est pas proscrite du fait du classement du cours d'eau en liste 1. Une protection de berge ou une digue de protection contre les inondations ne peut pas être considérée par nature comme un obstacle à la continuité latérale. Cette qualification nécessite une étude particulière et, dans certaines conditions, une protection de berges ou une digue pourra toujours être autorisée. Tout dépendra de différents éléments circonstanciels comme le matériau utilisé (en dur ou végétal), le linéaire concerné et l'emplacement du projet (zone urbaine, zone canalisée ou zone de mobilité du cours d'eau ou zones favorables à la reproduction du brochet, déconnexion d'un réservoir biologique, digue éloignée ou sur rive, etc.).*

La possibilité d'autoriser ou non un projet doit être examinée au regard de la réunion des critères suivants :

- construction d'un ouvrage nouveau,
- le cas échéant, atteinte ou dépassement des seuils d'autorisation des rubriques susvisées,
- création d'un obstacle à la continuité tel que défini par l'article R.214-109.

Ce dernier critère doit être évalué en fonction des éléments circonstanciels précisés plus haut, à savoir, le matériau utilisé, le linéaire concerné et l'emplacement du projet.

A titre d'exemple, une protection de berges ponctuelle pour sécuriser un captage d'eau potable ou une pile de pont ne constitue pas à elle seule un obstacle à la continuité écologique. Elle peut dans ce cas être autorisée. La construction d'une nouvelle digue de protection contre les inondations en milieu urbanisé ne sera pas non plus, en général, un « nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité latérale », en particulier sur une rivière canalisée. Dans tous les cas, dès lors que la situation le permet, tout projet de nouvelle digue de protection le long d'un cours d'eau classé en liste 1 devra rechercher l'éloignement maximal de la digue par rapport à la rive en eau du cours d'eau afin de préserver un espace de divagation, ou a minima un corridor riparien, ou la connexion d'un réservoir biologique. »

Sur le bassin de La Réunion, dans la mesure où les endiguements se situent hors lit vif en situation hydrologique moyenne, ils ne perturbent pas significativement la migration (hors situation de crue cyclonique). En revanche des effets indirects pourraient apparaître, tels que des phénomènes d'incision liés au déficit du transport solide par reprise latérale de matériaux, pouvant engendrer des chutes potentiellement infranchissables. Cet effet indirect ne paraît pas suffisant pour interdire des endiguements au titre de l'article L.214-17 1°) du code de l'environnement, mais devra être étudié lors de l'instruction des dossiers.

I.1.2.2 Obligations induites par le classement en liste 2

La liste 2 est établie dans un objectif de restauration : cours d'eau sur lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant au plus tard dans les 5 ans après publication de la liste.

Un cours d'eau peut être concerné par le classement en liste 1 ou / et en liste 2 (cumulatif).

I.2 Rappel des phases de la démarche classement de cours d'eau

Une étude DEAL a permis de définir un avant-projet de listes de classement de cours d'eau soumis à l'étude de l'impact (article L.214-17-II du code de l'environnement).

L'étude de l'impact des classements comprend 4 phases :

1. Une première phase qui présente le contexte des classements de cours d'eau, l'objectif et les modalités de l'étude de l'impact des classements sur les usages. Les usages affectant la continuité écologique des cours d'eau seront identifiés et quantifiés bassin versant par bassin versant.
2. Une seconde phase lors de laquelle les impacts des classements sur l'écologie et les usages des cours d'eau sont identifiés sur les bassins versants figurant dans l'avant-projet de listes de classement. Cette identification se fait à l'aide de deux outils : l'analyse multicritère et l'analyse coûts-avantages. La restitution se fait aux échelles des bassins versants et de l'île.

- L'objectif de cette phase est de pouvoir présenter une analyse des avantages et inconvénients des avant-projets de classement.
3. La troisième phase doit proposer plusieurs scénarii de projets de classements en liste 1 et en liste 2. Ces scénarii intégreront les conclusions de la phase 2 et permettront aux membres du comité de pilotage de retenir un projet de classement adapté aux enjeux d'une gestion équilibrée des milieux aquatiques.
 - Au terme de cette phase, une phase de concertation pilotée par la DEAL conduit à retenir des projets de classement pour les listes 1 et 2. (se reporter au chapitre I.4).
 4. Une synthèse détaille les impacts du projet de classement retenu par l'Etat sur les usages et l'écologie des milieux aquatiques.

I.3 Cadre général de l'étude d'impact

L'étude de l'impact du classement des cours d'eau sur les usages est prévue à l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. **L'étude se focalise sur les obligations nouvelles directement liées aux projets de classements.** Il est ainsi nécessaire de distinguer les obligations liées à des réglementations antérieures ou complémentaires des obligations engendrées par les nouveaux projets de liste seuls.

Dans la présente étude, deux cas sont distingués :

- Les actions de restauration qui seraient induites par un classement en liste 2 (ou contraintes par le délai imposé de 5 ans pour la mise en conformité),
- Les actions de restauration qui sont induites par d'autres réglementations. Ces actions sont désignées par la suite sous le terme de « scénario de référence ».

Parmi les actions incluses dans le scénario de référence, il faut relever notamment :

- Les actions qui portent sur le débit réservé, et qui relèvent de l'article L.214-18 du Code de l'environnement,
- Les actions à mener sur les pêcheries de bichiques aux embouchures des cours d'eau, pour lesquelles c'est la pratique de la pêche qui fait obstacle à la continuité écologique et non les aménagements de canaux longitudinaux.

I.4 Délimitations des projets de liste retenus

I.4.1 Délimitations du projet de liste 1

Le classement proposé dans le projet de liste 1 concerne les cours d'eau pérennes suivants :

Bassin versant	Délimitation (rivières pérennes)	Critères de choix
Rivière des Marsouins	La Rivière des Marsouins depuis l'aval de la restitution du projet Takamaka 3 (lieu-dit Béthléem) jusqu'à la mer	Stock de poissons important (le plus élevé des bassins réunionnais) Projet Takamaka 3
Rivière du Mât	La Rivière du Mât de l'altitude 900m jusqu'à la mer, et les affluents suivants : - Bras des Lianes, depuis l'aval de la cascade du Chien jusqu'à la Rivière du Mât - Bras Piton, depuis l'aval de la "cascade Bras Piton" jusqu'à la confluence avec le Bras des Lianes - Bras de Caverne, de la confluence avec la Ravine Mazerin jusqu'à la Rivière du Mât - La Rivière des Fleurs Jaunes depuis l'altitude 900m jusqu'à la Rivière du Mât - La Ravine Sèche depuis l'altitude 900m jusqu'à la Rivière du Mât	Stock de poissons important
Rivière des Roches	La Rivière des Roches, ses affluents et sous affluents en réservoir biologique	Réservoir biologique Stock de poissons important
Rivière Sainte-Suzanne	La Rivière Sainte-Suzanne de l'aval de la cascade Niagara jusqu'à la mer (hors portion canalisée)	Stock de poissons important
Rivière Saint-Étienne	La Rivière Saint-Étienne et ses affluents depuis l'aval jusqu'à une altitude maximum de 900m, hors bras de Sainte Suzanne et Bras de la plaine en amont de la confluence avec le bras de Ste Suzanne	Stock de poissons important
Rivière Langevin	La Rivière Langevin sur la portion en réservoir biologique	Réservoir biologique
Ravine Saint-Gilles	La Ravine Saint-Gilles sur la portion en réservoir biologique	Réservoir biologique
Rivière Saint-Jean	La Rivière Saint-Jean, ses affluents et sous affluents en réservoir biologique	Réservoir biologique

Les délimitations du projet de liste 1 retenu sont cartographiées par secteur en annexe.

I.4.2 Linéaires classés et non classés dans le projet de liste 1

Le tableau suivant liste les linéaires classés et non classés dans le projet de liste 1, par bassin versant et à l'échelle de l'île.

Bassin Versant	Linéaire de cours d'eau pérenne (km)		
	Total sur le BV	Linéaire proposé au classement	Linéaire non proposé au classement
Rivière Saint-Denis	27.1	-	27.1
Rivière des Pluies	46.4	-	46.4
Rivière Sainte-Suzanne	25.2	4.6	20.6
Rivière Saint-Jean	44.5	43.3	1.2
Rivière du Mât	105.1	60.4	44.7
Rivière des Roches	70.8	60.4	10.4
Rivière des Marsouins	47.9	5.7	42.2
Rivière de l'Est	28.0	-	28.0
Rivière Langevin	18.9	3.4	15.5
Rivière des Remparts	35.7	-	35.7
Rivière Saint-Étienne	99.3	71.2	28.1
Ravine Saint-Gilles	5.0	5.0	-
Rivière des Galets	59.3	-	59.3
Total	613.2	253.9	359.3

I.4.3 Délimitations du projet de liste 2

Le classement proposé dans le projet de liste 2 concerne les cours d'eau pérennes suivants:

Bassin versant	Délimitation (rivières pérennes)	Critères de choix
Rivière du Mât	La Rivière du Mât de l'altitude 900m jusqu'à la mer, et les affluents suivants : - Bras des Lianes, depuis la cascade du Chien jusqu'à la Rivière du Mât - Bras Piton, depuis la "cascade Bras Piton" jusqu'à la confluence avec le Bras des Lianes - Bras de Caverne, de la confluence avec la Ravine Mazerin jusqu'à la Rivière du Mât - La Rivière des Fleurs Jaunes depuis l'altitude 900m jusqu'à la Rivière du Mât - La Ravine Sèche depuis l'altitude 900m jusqu'à la Rivière du Mât	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière des Roches	La Rivière des Roches et ses affluents en réservoir biologique, à l'exception des portions en amont des radiers Paniandy et Chemin Bras sec	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière Sainte-Suzanne	La Rivière Sainte-Suzanne de l'aval de la cascade Niagara jusqu'à la mer (hors portion canalisée)	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière Saint-Étienne	La Rivière Saint-Étienne et ses affluents depuis l'aval jusqu'à une altitude maximum de 900m, à l'exception: - du bras de Sainte Suzanne et du Bras de la plaine en amont de la confluence avec le bras de Ste Suzanne - du Grand bras de Cilaos	Protection des poissons migrateurs amphihalins Exclusion de l'ouvrage du grand bras de Cilaos
Rivière Langevin	La Rivière Langevin depuis l'aval de la cascade "Trou Noir" jusqu'à la mer	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Ravine Saint-Gilles	La Ravine Saint-Gilles, depuis l'aval du "bassin des cormorans" jusqu'à la mer	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière de l'Est	La Rivière de l'Est depuis l'aval du "Cassé aval prise des Orgues" jusqu'à la mer	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière des Pluies	La Rivière des Pluies et ses affluents depuis l'altitude 900m jusqu'à la mer	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière des Remparts	La Rivière des Remparts depuis l'aval de la "Cascade Source Francis" jusqu'à la mer	Protection des poissons migrateurs amphihalins
Rivière Saint-Denis	La Rivière Saint Denis de sa source à la mer, ainsi que ses affluents	Protection des poissons migrateurs amphihalins

Les délimitations du projet de liste 2 retenues sont cartographiées par secteur en annexe.

I.4.1 Linéaires classés et non classés dans le projet de liste 1

Le tableau suivant liste les linéaires classés et non classés dans le projet de liste 2, par bassin versant et à l'échelle de l'île.

Bassin Versant	Linéaire de cours d'eau pérenne (km)		
	Total sur le BV	Linéaire proposé au classement	Linéaire non proposé au classement
Rivière Saint-Denis	27.1	26.3	0.8
Rivière des Pluies	46.4	45.2	1.2
Rivière Sainte-Suzanne	25.2	4.3	20.8
Rivière Saint-Jean	44.5	-	44.5
Rivière du Mât	105.1	60.4	44.7
Rivière des Roches	70.8	42.8	28.0
Rivière des Marsouins	47.9	-	47.9
Rivière de l'Est	28.0	13.9	14.1
Rivière Langevin	18.9	6.9	12.0
Rivière des Remparts	35.7	3.2	32.5
Rivière Saint-Étienne	99.3	51.9	47.4
Ravine Saint-Gilles	5.0	2.4	2.6
Rivière des Galets	59.3	-	59.3
Total	613.2	257.4	355.8

II Synthèse des impacts du projet de classement en liste 1

II.1 Impacts du projet de liste 1 sur les projets identifiés

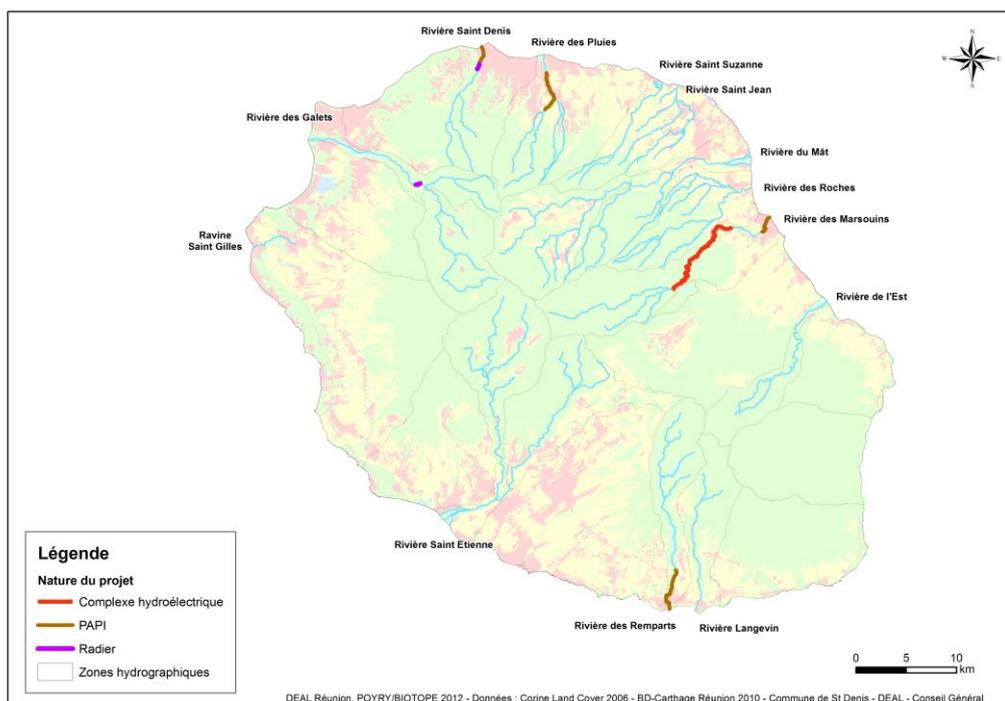
II.1.1 Projets recensés

Une liste des projets « connus », susceptibles d'entraîner la création de nouveaux obstacles à la continuité sur les cours d'eau, a été établie à l'aide d'entretiens réalisés auprès des porteurs de projets potentiels. Les structures suivantes ont ainsi été interrogées :

- ✚ Conseil Régional
- ✚ Conseil Général
- ✚ EDF
- ✚ SAPHIR (gestionnaire d'ouvrages d'irrigation)
- ✚ SAUR-CISE (gestionnaire d'ouvrages AEP)
- ✚ VEOLIA
- ✚ L'Office de l'eau
- ✚ Commune de Saint Denis (initialement il était prévu en lieu et place un entretien avec le Parc National qui a indiqué ne pas être porteur de projets d'ouvrage en cours d'eau).

Un projet hydroélectrique sur la Rivière des Marsouins (« Takamaka 3 ») a été identifié au préalable par la DEAL comme un projet important d'un point de vue de l'intérêt général et susceptible de déroger aux objectifs DCE.

La carte et le tableau suivants listent les 7 projets d'ouvrages susceptibles de faire obstacle à la continuité écologique, recensés auprès des porteurs de projets potentiels interrogés.



Organismes	Projets de nouveaux ouvrages	Cours d'eau	Détail
Conseil Régional	Pas de projet connu		
EDF	Complexe TAKAMAKA 3	Rivière des Marsouins	Projet déclaré d'Intérêt Général dans le SDAGE en vigueur – Situé sur la rivière des Marsouins en aval de la limite de proposition de classement en listes 1 et 2. – Etude d'impact liée au projet en cours (prend notamment en compte DMB, continuité écologique, transport solide)
Conseil Général – D Eau	Réalisation d'un radier gabion dans la rivière des Galets	Rivière des Galets	Etude en cours par l'ONF – réalisé afin de sécuriser le cheminement piéton au niveau de l'ORS du PK 7.8 de la galerie MAFATE du projet ILO
SAUR CISE	Pas de projet connu		
SAPHIR	Pas de projet connu		
OLE	Pas de projet connu		
Commune de Saint-Denis	Rivière des Pluies : actions à réaliser dans le Cadre du PAPI	Rivière des Pluies	Les aménagements prévus ne semblent pas susceptibles de dégrader la continuité écologique
	Rivière Saint Denis : Actions à réaliser dans le cadre du PAPI au niveau du Hameau de la Colline	Rivière Saint Denis	Etude de vulnérabilité en cours de réalisation par SAFEGE
	Rivière Saint Denis : Réalisation de deux radiers sur la rivière	Rivière Saint Denis	Projet de pérennisation des radiers (seront mis en place lors des travaux de reprise du seuil de Bellepierre) sera étudié par la MOE des travaux.
Autre projet identifié	Rivière des Remparts : Actions à réaliser dans le cadre du PAPI	Rivière des Remparts	Actions à réaliser dans le cadre du PAPI
	Rivière des Marsouins: Actions à réaliser dans le cadre du PAPI	Rivière des Marsouins	Actions à réaliser dans le cadre du PAPI

NB :

- le projet de radier sur la Rivière des Galets n'était plus d'actualité fin 2014,
- En Avril 2015, les actions du PAPI sur la Rivière Marsouins ont été réalisées.

Aperté : Un projet d'endiguement sur la Rivière Saint Jean et d'autres projets ont été évoqués tardivement, et ces projets étant à ce jour peu détaillés, ils n'ont pas pu être intégrés à l'étude de l'impact.

II.1.2 Impacts du projet de classement sur les projets identifiés

Au regard du projet de liste 1, deux projets identifiés étaient susceptibles d'être impactés par un classement :

- Les actions proposées dans le cadre du PAPI (programme d'action de prévention des inondations) sur la Rivière des Marsouins,
- Le projet Takamaka 3 sur la Rivière des Marsouins, déclaré projet d'intérêt général dans le SDAGE 2010 – 2015, et pour lequel EDF a demandé l'inscription en projet d'intérêt général majeur dans le futur SDAGE 2016-2021 (instruction en cours).

Actions du PAPI Rivière des Marsouins

Le programme comprend notamment une action de protection au niveau des rives : endiguement, confortement et rehaussement de digues, renforcement de pieds de digues par des sabots en zone centre-ville, de l'amont de la route nationale à l'embouchure.

Les projets d'endiguement ne sont pas considérés comme incompatibles avec un classement en liste 1. Par ailleurs ces actions ont été réalisées depuis leur identification dans la liste des projets identifiés et avant que le projet retenu pour la liste 1 ne soit officialisé.

Projet Takamaka 3

Ce projet concerne le suréquipement des infrastructures existantes, qui conduirait à la mise en tronçon court-circuité d'un linéaire de 11km en aval de la cascade Arc-en-Ciel jusqu'au point de restitution situé au lieu-dit Béthléem.

Compte tenu du classement Liste 1 proposé – qui s'étend de l'aval de ce point de restitution jusqu'à la mer, et sous réserve du maintien d'un débit réservé et de l'efficacité des mesures de modulation de débit proposées par EDF pour atténuer le gradient de débits sur ce secteur lors des écluesées, **le projet Takamaka 3 ne serait pas incompatible avec le projet de classement en liste 1.**

II.2 Impacts du projet de classement sur les objectifs énergétiques

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de La Réunion a été adopté par arrêté n°13-2500 du 18 Décembre 2013. Un projet est identifié dans le SRCAE comme permettant de répondre à 20% de l'effort prévu dans le schéma sur les énergies renouvelables, il s'agit du projet hydroélectrique de Takamaka 3 sur la rivière des Marsouins (40 MW). Un autre projet situé sur le Bras de la Plaine (5 MW environ) est également cité mais sa nature exacte n'est pas connue. Ce projet n'a par ailleurs pas été recensé par les acteurs rencontrés lors des entretiens réalisés à cet effet.

Compte tenu du fait que le projet de classement n'induirait pas une interdiction du projet Takamaka 3, **il serait cohérent avec les objectifs de développement des énergies renouvelables sur le volet hydroélectricité**. Un doute subsiste sur le projet du Bras de la Plaine : outre le manque d'informations sur les caractéristiques de ce projet (et en particulier la nature de la perturbation sur la continuité écologique qu'il pourrait engendrer), il n'est pas établi si ce projet est encore à ce jour d'actualité.

II.3 Impacts du projet de classement sur les milieux aquatiques

Par nature, le classement en liste 1 vise notamment :

- Les réservoirs biologiques,
- Les cours d'eau sur lesquels une protection complète des migrateurs est nécessaire,
- Les cours d'eau en très bon état écologique.

Le projet de classement retenu couvre les 4 réservoirs biologiques de l'île et **s'inscrit donc bien dans l'objectif de protection associé à ces réservoirs**.

Il cible par ailleurs les cours d'eau du bassin présentant un intérêt écologique majeur en termes d'habitats, de stocks et de diversités d'espèces présentes.

Toutefois le classement proposé sur la Rivière des Marsouins reste limité à l'aval du cours d'eau, alors que celui-ci présente des portions à fort enjeux biologiques et est identifié comme la rivière la plus riche en termes de stocks relatifs d'espèces (plus fort stock de *Cotylopus acutipinnis* ainsi que des stocks très élevés de nombreuses autres espèces) dans l'étude sur la continuité écologique (DEAL 2012). De plus elle est relativement bien préservée sur l'ensemble du linéaire facilement colonisable par les espèces (de la cascade Arc en Ciel jusqu'à la mer).

En outre, les données disponibles de suivi concernant l'ichtyofaune au cours des 5 dernières années (Rapport OCEA/ARDA pour l'Office de l'Eau Réunion, 2013) font état de la présence de 10 espèces de poissons (dont 9 indigènes) et 7 espèces de macrocrustacés réparties sur les 3 stations suivies annuellement (à proximité de l'embouchure, à Béthléem et en aval de la confluence avec le Bras Cabot). D'après la liste rouge de l'UICN des espèces menacées à la Réunion, on remarque ainsi parmi les espèces aquatiques de la rivière des Marsouins la présence de :

- 3 espèces classées en danger critique (CR) : Anguille du Mozambique, Cabot noir (*Eleotris mauritianus*), Loche.
- 3 espèces classées en danger (EN) : Chitte, Cabot noir (*Eleotris fusca*), Syngnathe.
- 1 espèce classée vulnérable (VU) : Poisson plat.

- 3 espèces classées quasi-menacées (NT) : Anguille marbrée et les 2 espèces de Cabots bouche ronde

La rivière des Marsouins est par ailleurs concernée par la possible mise en œuvre du projet Takamaka 3. Les impacts de ce projet sont pour l'heure difficiles à quantifier au regard des éléments disponibles, mais **sont de nature à engendrer potentiellement des pertes significatives de volumes et surfaces d'habitats disponibles, des pertes de fonctionnalité du milieu (lors de la reproduction notamment) sur le tronçon court-circuité et des pertes directes d'individus (exondations dans le cas d'éclusées) sur le tronçon en aval de la restitution.**

II.4 Impacts du projet de classement sur le respect des objectifs DCE

Le projet Takamaka 3 est susceptible de nuire à l'objectif de bon état global (chimique et écologique) fixé dans le SDAGE 2010-2015. Le non-respect des objectifs de bon état sur la masse d'eau de la Rivière des Marsouins est toutefois possible car le projet Takamaka 3 est inscrit comme projet d'intérêt général répondant à l'article 4.7 de la Directive Cadre sur l'Eau dans le SDAGE 2010 - 2015. Il doit en outre remplir les conditions suivantes (non exhaustives) :

- les alternatives au projet dont le bilan environnemental est meilleur sont d'un coût disproportionné ou ne sont pas faisables techniquement,
- toutes les mesures permettant d'atténuer l'incidence de ces projets doivent être prises.

Pour rappel, EDF a demandé l'inscription du projet Takamaka 3 en projet d'intérêt général majeur (PIGM) dans le futur SDAGE 2016-2021 (instruction en cours).

Au regard de l'inscription actuelle du projet Takamaka 3 en tant que Projet d'intérêt général dans le SDAGE 2010-2015, et dans l'éventualité d'une inscription en projet d'intérêt général majeur dans le futur SDAGE 2016-2021, **le projet de classement de la liste 1 serait réglementairement compatible avec les objectifs DCE retenus à ce jour sur les masses d'eau du bassin.**

II.5 Conclusions sur le projet de classement en liste 1

En conclusion :

- **Les projets identifiés dans le cadre de l'étude, et en particulier le projet hydroélectrique Takamaka 3, ne seraient pas incompatibles avec le projet de classement en liste 1**, sous réserve du maintien d'un débit réservé et de l'efficacité des mesures de modulation de débit proposées par EDF pour atténuer le gradient de débits sur ce secteur lors des éclusées
- **Le projet de classement est globalement cohérent avec les objectifs de développement des énergies renouvelables sur le volet hydroélectrique.** Un doute subsiste néanmoins sur un projet de valorisation hydroélectrique du Bras de la Plaine (non recensé dans la liste des projets « connus » dans le cadre de l'étude) : le niveau d'informations disponibles sur les caractéristiques du projet ne permettant pas d'évaluer la nature de la perturbation sur la continuité écologique et d'établir si ce projet est encore à ce jour d'actualité,
- Sur le volet protection des milieux aquatiques, le projet de classement retenu couvre les 4 réservoirs biologiques de l'île et **s'inscrit donc bien dans l'objectif de protection associé à ces réservoirs**. Il cible par ailleurs les cours d'eau du bassin présentant un intérêt écologique majeur en termes d'habitats, de stocks et de diversités d'espèces présentes. Toutefois, le projet Takamaka 3 sur la Rivière des Marsouins, cours d'eau présentant un enjeu écologique fort, est de nature à engendrer potentiellement des pertes significatives de volumes et surfaces d'habitats disponibles, des pertes de fonctionnalité du milieu (lors de la reproduction notamment) et des pertes directes d'individus (exondations dans le cas d'éclusées).
- En termes de respect des objectifs DCE, et au regard de l'inscription actuelle du projet Takamaka 3 en tant que Projet d'intérêt général dans le SDAGE 2010-2015, et dans l'éventualité d'une inscription en projet d'intérêt général majeur dans le futur SDAGE 2016-2021, **le projet de classement de la liste 1 serait réglementairement compatible avec les objectifs DCE retenus à ce jour sur les masses d'eau du bassin.**

III Synthèse des impacts du projet de classement en liste 2

III.1 Impacts du projet de classement sur les usages anthropiques

III.1.1 Aménagements et mesure de gestion liées à la restauration de la continuité écologique et conséquences sur les usages

Les aménagements et mesure de gestion liées à la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage peuvent être de nature diverse. Ces actions sont susceptibles d'avoir un impact négatif sur l'usage même de chaque ouvrage. La liste suivante (non exhaustive) décrit les principaux types d'aménagement et de mesure de gestion associés à la restauration de la continuité, et leur conséquence pour les usages propres aux ouvrages :

- **Le relèvement des débits réservés** (prévu à l'article L.214-18 du code de l'environnement, et qui ne constitue donc pas un impact propre au L.214-17) consiste à laisser transiter dans le cours naturel un débit minimal, qui doit permettre d'assurer le fonctionnement des écosystèmes. Une valeur plancher est fixée au dixième du module, voire au vingtième pour certains ouvrages ; il peut également être inférieur pour le cas de cours d'eau au fonctionnement jugé atypique. En l'état, ce débit réservé est donc un débit qui ne peut pas être prélevé¹. **En pratique le relèvement des débits réservés est ainsi susceptible d'entraîner une baisse des débits prélevables au niveau des ouvrages concernés,**
- **La mise en place d'une rampe ou d'une passe à poissons** : un tel dispositif vise à créer une voie de passage facilitant le franchissement de l'ouvrage par les espèces aquatiques (essentiellement en montaison). Il nécessite d'être alimenté en continu par une portion du débit (débit inférieur au dixième du module dans une grande majorité de cas). Un débit d'attrait (qui peut être le débit réservé) peut également être nécessaire pour guider les individus vers la passe. **Ces débits ne peuvent pas être prélevés, mais il faut noter que le débit réservé peut être utilisé pour alimenter ce type de dispositif. Ce type de dispositif nécessite par ailleurs un entretien régulier,**
- **Les aménagements à la dévalaison** : le traitement de la dévalaison peut passer par la mise en place d'un plan de grilles resserrées afin d'empêcher le passage d'individus adultes dans la prise d'eau. Ce dispositif est généralement associé à un exutoire de dévalaison. L'étude de la continuité écologique évalue qu'une efficacité acceptable de tels exutoires peut être attendue **pour un débit de l'ordre de 5 à 10 % du débit prélevé.** Ce débit ne peut donc pas être prélevé, mais il faut noter que l'exutoire peut être alimenté par le débit réservé, voire - selon la configuration du site - couplé au dispositif de montaison. Par ailleurs **la mise en place d'un plan de grille resserré nécessite un entretien régulier** (dégrillage), **et peut entraîner des pertes de charges** (l'inclinaison ou la largeur du plan de grille sont à étudier lors du dimensionnement du dispositif pour compenser ces pertes de charges).
- **Les mesures de gestion des débits pour la dévalaison** : Si la mise en place d'un plan de grille peut se révéler efficace pour des individus adultes, elle ne résout pas la question de la dévalaison des larves qui se déplacent vers l'aval de façon passive. Pour éviter l'entraînement des larves dans les prises d'eau, les actions proposées

¹ La possibilité de mise en place d'un dispositif permettant le turbinage du débit réservé est toutefois prévue par la loi.

dans l'étude continuité consistent ainsi en des mesures de réduction ou d'arrêts ciblés des prélèvements sur des périodes données. Ces périodes sont à définir au regard des pics de migration des larves qui sont actuellement mal connus. L'étude continuité précise ainsi que la mise en pratique d'une telle gestion devra dans tous les cas faire appel à des programmes de R&D spécifiques de manière à mieux cibler la période de dévalaison des deux familles concernées (gobidés et atydés). **Au regard de ces éléments, il est très probable que ces mesures de gestion impliquent des pertes d'usage par réduction ou arrêt ciblés des prélèvements, néanmoins il est difficile de définir quelles seraient leur proportion.**

- Pour les ouvrages sans prélèvement constituant des obstacles à la continuité (par exemple les radiers), **l'impact d'un aménagement pour la dévalaison ou la montaison en termes de perte d'usage est globalement limité,**
- **Enfin, les mesures d'effacement d'ouvrages sont les mesures les plus efficaces pour assurer la restauration de la continuité écologique. Elles impliquent toutefois une disparition de l'usage associé à l'ouvrage** (sauf recours à un aménagement alternatif, comme par exemple un pompage sans seuil). Ce type de mesure est ainsi typiquement préconisé sur les ouvrages sans usage ou à l'abandon.

Il faut également signaler qu'il peut exister des impacts sur les usages indirects d'un ouvrage : c'est le cas par exemple des retenues d'eau liées à un seuil ou un barrage qui sont utilisées pour la pratique de loisirs aquatiques. L'impact sur l'usage peut ainsi être négatif (disparition du plan d'eau), mais aussi avoir des conséquences positives (favorisation d'activités en eaux vives). De la même façon, les mesures à la continuité peuvent présenter des impacts positifs pour la pratique de la pêche amateur, par la possible augmentation des stocks de poissons.

III.1.2 Ouvrages recensés et aménagements préconisés

Le tableau suivant liste les ouvrages et obstacles qui sont susceptibles de faire l'objet d'aménagements ou de mesure de gestion sur des cours d'eau proposés en liste 2.

Les informations suivantes – issues sauf mention contraire de l'étude continuité - sont présentes dans ce tableau ;

- Bassin et Nom de l'obstacle/l'ouvrage,
- Type d'obstacle : « C » = captage, « HY » = Hydroélectricité, « R » = Radier, « SS » = Seuil sans prélèvement, « A » = assec lié en partie ou intégralement à un ouvrage
- MO envisagé : maître d'ouvrage envisagé pour les aménagements
- Alt(m) : altitude de l'obstacle/l'ouvrage,
- Lin amont : linéaire en amont (km) de l'ouvrage sans obstacle notable,
- Aire de colonisation : Si « X » : Espèces potentiellement présentes au pied de l'obstacle au regard des obstacles naturels en aval. Groupes d'espèces :
 - Gpe. 1 : Les Eléotridés comme le cabot noir (*E. fusca* ; *E. mauritiana*) et certains gobiidés comme la loche et le cabot rayé (*S. polyzona* ; *A. commersoni*). Ce sont des petites espèces piscicoles à faibles capacités de nage et de saut.
 - Gpe. 2 : Le Chitte (*A. telfairii*) : Mugilidae qui possède de très bonnes capacités de nage et de saut
 - Gpe. 3 : Le Kuhlia (*K. rupestris*). Kuhliidae qui possède de bonnes capacités de nage et de saut sans pour autant atteindre les capacités du Chitte.

- Gpe. 4 : Les cabots bouche-ronde (bichiques au stade juvénile) : *S. lagocephalus* ; *C. acutipinnis*. Ce sont des gobiidés présentant des capacités de ventousage remarquables.
- Gpe. 5 : Les anguilles : *A. bicolor b.* ; *A. marmorata* ; *A. mossambica*. Elles se différencient des autres espèces piscicoles par leurs capacités de reptation.
- Gpe. 6: La Chevaquine (*A serrata* ; *C.typus* ; *C. serratirostris*). Ces sont des Atydés qui possèdent d'excellentes capacités de progression par marche.
- Gpe. 7 : Les autres macro-crustacés comme les chevrettes, camarons et écrevisses de la famille des Palaemonidés (*M.australe* ; *M. lepidactylus* ; *M.lar*) ou les crabes (*V. litterata*) de la famille des Grapsidés. Ils possèdent des capacités de marche plus limités que les Atydés.
- Obstacle sur un linéaire proposé au classement : Si « X », l'ouvrage est sur un linéaire proposé au classement,
- Cadre de l'action de restauration de la continuité :
 - Scen réf : aménagement faisant partie du scénario de référence,
 - L2 (délai) obligation nouvelle apportée par le classement en liste 2 pour le délai des 5 ans uniquement,
 - L2: obligation nouvelle apportée par le classement en liste 2 sur le volet technique ainsi que le délai de 5 ans
 - NC : hors classement en liste 2
- Sens de circulation associé à l'action de restauration et libellé de la mesure,
- Priorisation de l'aménagement, issue de l'étude Continuité (scénario n°1 : Priorité d'actions à fort enjeu biologique sans perte d'usage) : 1: Enjeu fort , 2 : enjeu modéré, 3 : enjeu faible.

Les données relatives aux aménagements listés ici, sont des préconisations; seules des études techniques détaillées propres à chaque ouvrage, permettront de déterminer avec précision la nature des aménagements à réaliser, les espèces visées et les coûts associés.

Obstacle		Aire de colonisation							linéaire classé	Aménagement							
Bassin	Nom	Type	MO envisagé	Alt. (m)	Lin. Amont	gp1	gp2	gp3	gp4	gp5	gp6	gp7	Projet L2	Cadre	Sens	Mesure	Prior.
Rivière Saint-Denis	Seuil Bourbon	SS	MO à définir	12	1.4	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Arasement partiel et rampe	1
	Radier de Bellepierre	R	Mairie de Saint Denis	36	1.8	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Mesure Buses	2
	Bellepierre	C	Mairie de Saint Denis	73	11.2	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Dévalaison	Dévalaison - barrières physiques	1
													Scen Réf	Montaison	Rampe		
Rivière des Pluies	Canal Lamare	C	ASA Rivière des Pluies	120	-	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Dévalaison	Barrières physiques	3
	Passage Busé 8	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	165	1.9	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 9	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	240	0.2	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 10	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	245	0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	3
	Passage Busé 11	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	265	0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 12	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	270	0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 13	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	285	0.8	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 13bis	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	320	0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
	Passage Busé 14	R	GIE Rivière des Pluies (CG)	330	7.3	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	2
Rivière Sainte-Suzanne	Radier Marancourt	R	Mairie de Sainte Suzanne	5	0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Mesure Buses	2
	Radier bagatelle	R	Mairie de Sainte Suzanne	150	13.2				X	X	X			NC	Montaison	Mesure buse ou rampe	3
Rivière du Mât	Bengalis	C	Conseil Général	120	51.0	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	2 variantes: arasement (OU Rampe/Passé à bassins)	1
	ILO Prise Rivière du Mat	C	Conseil Général	374	25.5	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
														L2 (délai)	Montaison	Optimisation du dispositif existant*	
	Prise ILO Fleurs Jaunes	C	Conseil Général	384	17.1	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
														L2 (délai)	Montaison	Optimisation du dispositif existant*	
Rivière des Roches	"Radier de Beauvallon"	R	MO à définir	5	0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	2 variantes: arasement OU mesure Buses	1
	"Radier Chemin Barbier "	R	Mairie de Bras-Panon	69	8.9	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Passé à bassins	3
	"Radier Chemin Bras Sec"	R	Mairie de Bras-Panon	78	0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Passé à bassins	3
	"Radier Bras Patrick"	R	Mairie de Bras-Panon	90	5.4	X	X	X	X	X	X	X	X	NC	Montaison	Mesure Buses	3
	"Radier Bras Panon à Paniandy"	R	Mairie de Bras-Panon	99	1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	2 variantes: arasement OU mesure Buses	2
	"Radier Ch. Carreau Morin "	R	Mairie de Bras-Panon	190	4.0	X	X	X	X	X	X	X	X	NC	Montaison	Mesure Buses	3
Rivière de l'Est	Assec Riviere Est Aval	A	EDF	0	0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Étude technique sur la continuité hydraulique (L.214-18)	3
Rivière Langevin	Assec La Passerelle partie aval	A	EDF	110	0.6				X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Respect d'un débit réglementaire et étude technique (L.214-18)	2
	Assec La Passerelle partie amont	A	EDF	160	1.6				X		X		X	Scen Réf	Montaison	Respect d'un débit réglementaire (L.214-18)	3
	Rivière Langevin	HY	EDF	243	1.4				X		X		X	L2	Dévalaison	Gestion débits prélevés	3
													Scen Réf	Montaison	Rampe		
Rivière des Remparts	"radier Saint Joseph"	R	Mairie de Saint Joseph	10	2.9	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Mesure Buses	2
Rivière Saint-Étienne	Piste de carrières du cours aval	R	LAFARGE / SCPR	7	18.7	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Mesure Buses	1
	"Assec partiel du Bras de Cilaos"	A	Conseil Général	99	12.0	X	X	X	X	X	X	X	X	Scen Réf	Montaison	Étude technique sur la continuité hydraulique (L.214-18)	3
	Ouaki	R	Conseil Général	130	0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Mesure Buses	3
	Contre barrage - Bras de la Plaine	SS	SAPHIR (CG)	392	0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	L2 (délai)	Montaison	Action sur ouvrage associé	0
	Prise du Bras de la Plaine	C	SAPHIR (CG)	405	23.4	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
														L2 (délai)	Montaison	Passé à bassins	
		Grand Bras de Cilaos	C	Conseil Général	377	32.7	X	X	X	X	X	X	X		NC	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés
	Petit Bras de Cilaos	C	Conseil Général	379	3.8	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
													L2 (délai)	Montaison	Optimisation du dispositif existant*		
Ravine Saint-Gilles	"Embouchure de la Ravine Saint Gilles"	A	MO à définir	0	1.8	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Montaison	Passé à bassins	2
	Verrou	C	Mairie de Saint Paul	30	1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	L2	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés**	2
														L2 (délai)	Montaison	Rampe**	
		Canal Jacques	C	Mairie de Saint Paul	103	-				X	X	X	X		NC	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés
	Canal Prune	C	Mairie de Saint Paul	152	1.1				X		X			NC	Dévalaison	Gestion débits prélevés	3
													NC	Montaison	Reconstruction ouvrage		
Rivière des Galets	"Appellation usuelle"	A	Conseil Général	0	-	X	X	X	X	X	X	X		Scen Réf	Montaison	Étude technique sur la continuité hydraulique (L.214-18)	3
	Prise ILO Bras Sainte Suzanne	C	Conseil Général	346	12.5	X	X	X	X	X	X	X		NC	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
														NC	Montaison	Rampe	
	Prise ILO Rivière des Galets	C	Conseil Général	305	5.9	X	X	X	X	X	X	X		NC	Dévalaison	Barrières physiques et gestion débits prélevés	3
													NC	Montaison	Passé à bassins		

* Préconisations récentes issues du suivi des dispositifs en place

** Une mesure d'arasement serait préconisée sur l'ouvrage verrou (information DEAL Avril 2015)

Légende X Présence théorique de l'espèce X Aménagement associé au scénario de référence

III.1.3 Impacts possibles sur les ouvrages situés sur un linéaire classé

Au regard des éléments présentés dans les deux chapitres précédents, le projet de classement en liste 2 est **susceptible** d'entraîner des impacts sur les usages propres aux ouvrages :

- Par la réduction ponctuelle ou permanente du débit prélevable liée à des mesures de dévalaison, en dehors des impacts liés aux exigences propres au respect du débit réservé (L.214-18 du code de l'environnement), sur les ouvrages suivants :
 - Ouvrage hydroélectrique de la Rivière Langevin (ouvrage sur lequel il existe par ailleurs une problématique débit réservé)
 - Captages :
 - Canal Lamare,
 - Ouvrages ILO Rivière du Mât et Fleurs Jaunes,
 - Prise d'eau du Bras de la Plaine,
 - Ouvrage du Petit Bras de Cilaos,
 - Ouvrage "Verrou"
- Par une possible réduction du débit prélevable liée à l'optimisation ou la création de dispositifs de franchissement à la montaison, en dehors des impacts liés aux exigences propres au respect du débit réservé (L.214-18 du code de l'environnement), sur les ouvrages suivants :
 - Captages :
 - Ouvrages ILO Rivière du Mât et Fleurs Jaunes,
 - Prise d'eau du Bras de la Plaine,
 - Ouvrage du Petit Bras de Cilaos,
 - Ouvrage "Verrou"
- Par la perte de l'usage liée à l'effacement d'ouvrage, sur les ouvrages suivants :
 - Radiers Beauvallon et Paniandy (arasement préconisé en variante)
 - Ouvrage "Verrou" (si arasement et non recours à un prélèvement alternatif)

L'ampleur des modifications de débit prélevable est difficilement appréhendable sans une étude technique à réaliser sur chaque ouvrage, et sur des études R&D pour la dévalaison propres à chaque espèce/cours d'eau permettant de cibler les mesures de gestion à mettre en œuvre (exemple : arrêt de prélèvements sur pic de dévalaison sur une période/plage horaire ciblée).

Enfin, à titre indicatif, il convient de noter que les ouvrages « Seuil Bourbon » et « Bengalis », sur lesquels sont préconisées des mesures d'arasement (en variante) sont depuis plusieurs années sans usage propre.

III.1.4 Impact des mesures préconisées en termes de coûts

Le tableau suivant présente par maître d'ouvrage les fourchettes de coûts (HT) des actions de restauration de la continuité écologique, déclinés le cas échéant en coûts associés au scénario de référence et coûts induits par le classement proposé dans le projet de liste **dans un délai de 5 ans**.

Les coûts utilisés pour la détermination de ces fourchettes sont extraits de l'étude continuité écologique de 2012. Il faut noter que pour les deux ouvrages ILO de la Rivière du Mât les coûts des actions de restauration ne sont pas intégrés dans la fourchette Conseil Général ; sur ces deux ouvrages les mesures de suivi récentes préconisent une optimisation des dispositifs existants (coûts non évaluables, la nature des travaux d'optimisation n'étant pas connue).

Maîtrise d'ouvrage possible	Nombre d'ouvrages ou obstacles concernés	Coûts d'investissement		Coûts d'entretien - Ordre de grandeur (annuel / K€)	
		Scénario de référence	Projet de Liste 2	Scénario de référence	Projet de Liste 2
ASA Rivière des Pluies	1		Inférieur à 200 K€	-	-
Conseil Général	5		Entre 4 M€ et 8 M€	30	10
EDF	2	Inférieur à 200 K€	Sans objet	10	-
GIE Rivière des Pluies (CG)	8	Entre 500 K€ et 1 M€		-	-
LAFARGE / SCPR	1	Inférieur à 200 K€		-	-
Mairie de Bras-Panon	1		Inférieur à 200 K€	10	-
Mairie de Saint Denis	3	Entre 200 K€ et 500 K€	Entre 1 M€ et 2 M€	10	10
Mairie de Saint Joseph	1		Inférieur à 200 K€	-	-
Mairie de Saint Paul	1		Inférieur à 200 K€	-	10
Mairie de Sainte Suzanne	1		Inférieur à 200 K€	-	-
MO à définir (Embouchure St Gilles)	1		Entre 500 K€ et 1 M€	-	10
MO à définir (Radier Beauvallon)	1		Inférieur à 4 M€	-	-
SAPHIR (CG)	2		Entre 4 M€ et 8 M€	10	-
Total	28	Entre 0.7 M€ et 2 M€	Entre 10 M€ et 24 M€	70	40

Les coûts estimés sont ainsi particulièrement élevés :

- Pour le Conseil Général, avec en particulier un coût estimé important des actions sur l'ouvrage Bengalis (deux variantes ne présentant pas les mêmes coûts : arasement ou passe à poisson). Trois autres ouvrages importants disposent déjà de dispositifs de montaison qui sont à optimiser : l'ouvrage du petit Bras de Cilaos et les deux prises ILO de la Rivière du Mât (coûts non connus pour ces deux prises),
- Pour la SAPHIR (exploitant des ouvrages propriété du Conseil Général) avec des travaux importants sur la prise d'eau et le contre-barrage du Bras de la Plaine, **sachant que le projet est déjà engagé sur ces ouvrages,**
- Pour le radier de Beauvallon sur la Rivière des Roches, pour lequel deux variantes d'aménagement sont préconisées : effacement (coût limité) ou réfection (coût élevé),
- Pour le seuil Bourbon sur la Rivière Saint Denis, sur lequel sont évoquées deux variantes : arasement ou passe à poissons. Cet ouvrage sans usage ni propriétaire connu, fait l'objet d'une étude de faisabilité pour le rétablissement de la continuité portée par la commune de St Denis.

A titre de comparaison le programme de mesures du SDAGE 2010-2015 chiffrait à 6.3 M€ le coût des actions pour la préservation, la gestion et la restauration des milieux aquatiques, très majoritairement déclinées sur des mesures pour la continuité écologique. **Le montant total des actions à l'échelle de l'île représenterait ainsi près de 2 à 4 fois le montant du programme de mesures 2010-2015 sur le volet hydromorphologie.** Il convient cependant de rappeler que deux projets importants présentant des coûts significatifs sont d'ores et déjà engagés, indépendamment du projet de classement (Prise d'eau du Bras de la Plaine, Seuil Bellepierre à Saint Denis).

III.2 Impacts du projet de classement sur les milieux aquatiques

Le projet de classement cible plusieurs cours d'eau d'intérêt fort en termes d'habitats et d'espèces recensées :

- **La rivière du Mât** est une des rivières avec les enjeux à la fois biologiques et socio-économiques les plus importants à l'échelle de l'île. En effet, ce bassin versant est le premier bassin versant pilote en ce qui concerne la mise aux normes des pêcheries de bichiques. De plus il présente des stocks de poissons très élevés pour plusieurs espèces et des enjeux de continuité écologique majeurs (le barrage de Bengalis en particulier). La continuité pour la montaison des espèces de poissons et macrocrustacés est fortement perturbée sur ce bassin versant (plus de 90 % des habitats naturellement colonisables sans obstacle par les poissons et 67 % par la chevaquine sont rendus difficile d'accès par des obstacles difficilement franchissables : en particulier le linéaire de cours d'eau potentiellement colonisable en amont de l'ouvrage Bengalis est très important. Il convient de noter que la mise en service à terme des prises d'eau ILO, situées sur l'amont du bassin, risque entraîner une réduction du débit disponible dans le cours naturel et qui pourrait entraîner une diminution des surfaces habitables du cours d'eau. Une étude de définition du Débit Minimum Biologique est à mener afin que les conditions de maintien de la vie aquatique soient assurées,
- **La rivière des Roches et ses affluents** sont classés en réservoir biologique. Elle compte parmi les rivières qui abritent la plus forte biodiversité de l'île avec les 7 espèces de crustacés présentes sur l'île et 17 espèces de poissons sur la station du réseau piscicole le plus en aval. Le bassin ainsi présente un intérêt piscicole fort (en termes de stocks et de diversité d'espèces). Le radier de Beauvallon constitue le premier obstacle majeur à l'aval du bassin (hors pêcheries), il présente un impact à la montaison fort pour les poissons plats, les espèces à faible capacité de franchissement et certains crustacés. Quatre radiers plus en amont du bassin présentent également des difficultés de franchissement. Le classement de ce bassin versant couvre 3 des 5 radiers recensés (les plus en aval) et présente un intérêt notable sur ce bassin à fort enjeu,
- **La Rivière Saint Etienne** est le troisième bassin versant de l'île en termes de stocks toutes espèces (étude continuité écologique 2012), ce bassin compte par exemple une population de cabot noir *Eleotris mauritianus* de l'ordre de 28% du stock total de l'île. Cette espèce est en danger critique d'extinction à La Réunion (CR), l'essentiel des individus est recensé sur la partie aval du cours d'eau mais des densités significatives sont également visibles sur le Bras de la Plaine (en aval et amont du captage du Bras de la Plaine), et dans une moindre mesure sur le Bras de Cilaos en aval des captages. Sur l'ouvrage du Bras de la Plaine, un projet est engagé pour la réalisation de deux passes à poissons (barrage et contre-barrage) au niveau de l'ouvrage du Bras de la Plaine. Sur ce bassin, le classement qui comprend l'ensemble des ouvrages à l'exception du captage du grand Bras de Cilaos (ouvrage équipé d'un dispositif de franchissement présentant des dysfonctionnements) répond bien aux enjeux de restauration de la continuité écologique. Le classement du Bras de Cilaos sera étudié à l'occasion de la révision des classements.

Seul le bassin versant de la Rivière des Marsouins, qui présente les stocks de poissons les plus élevés de l'île pour plusieurs espèces, n'apparaît pas dans le classement en liste 2. Sur le linéaire en aval de la Cascade Arc en Ciel (chute naturelle infranchissable), le cours d'eau ne compte en effet à ce jour aucun obstacle à la continuité. Ce cours d'eau fait l'objet d'un projet « Takamaka 3 », visant au suréquipement de la chaîne Takamaka I et II, et susceptible de dégrader le fonctionnement du cours d'eau (Voir synthèse liste 1).

Le classement couvre la plupart des autres bassins versants de l'île :

- La Rivière Saint Denis.
- La Rivière des Pluies.
- La Rivière Sainte Suzanne.
- La Rivière de l'Est : Le classement couvre une portion en aval du complexe hydroélectrique des Orgues sur un linéaire sans ouvrage, caractérisé par un assec périodique sur la zone d'embouchure (impact du prélèvement jugé « fort » sur l'assec selon l'étude continuité de 2012). **Sur ce cours d'eau, le classement en liste 2 est emblématique, car la question de la continuité écologique liée au maintien de la continuité hydraulique est avant tout régie par le L.214-18 du code de l'environnement.**
- La Rivière Langevin, classée en réservoir biologique et sur laquelle il existe, sur la partie tout en aval du cours d'eau, deux chutes naturelles dont une cascade de 26m de dénivelé, qui sont donc sélectives vis-à-vis des espèces susceptibles de coloniser la rivière (l'amont est ainsi essentiellement colonisable par les bouches rondes, les espèces types macro-crustacés voire les anguilles). Le cours d'eau présente des assecs quasi permanents entre la prise d'eau de l'usine hydroélectrique et sa restitution, qui seraient liés à la présence d'infiltrations, mais également au prélèvement de l'usine. Néanmoins, les peuplements observés indiquent que la migration des espèces existe dans des proportions non négligeables lorsque l'assec est en eau. **Le classement, qui vise un objectif de dévalaison uniquement, présente donc un intérêt certain notamment lié au nécessaire effort de restauration de la continuité sur un cours d'eau en réservoir biologique.**
- La Rivière des Remparts.
- La Ravine Saint Gilles : Classée en réservoir biologique. Le classement qui ne couvre pas complètement le linéaire en réservoir biologique comprend la zone de l'embouchure (limite amont constituée par un obstacle naturel à la continuité écologique).

Enfin le classement ne comprend pas la Rivière des Galets. Ce bassin se caractérise par une densité et une diversité des peuplements piscicoles inventoriées **plus modestes**, ainsi que deux assecs recensés à l'étiage. Les prises ILO en amont comportent chacune un dispositif qui présente des dysfonctionnements. Il n'a pas été retenu dans le cadre de ce classement (priorisation) et sera étudié à l'occasion de la révision des classements.

En conclusion, le classement proposé répond bien aux enjeux de restauration de la continuité écologique en ciblant la plupart des cours d'eau pérennes de l'île, à l'exception de la Rivière des Galets et du Grand Bras de Cilaos.

III.3 Impacts du projet de classement sur le respect des objectifs DCE

Le bassin compte 24 masses d'eau, dont 12 présentent un Risque de Non Atteinte du Bon Etat (RNABE) en 2021 lié à la continuité², hors enjeux de continuité hydraulique visés par l'article L.214-18 du CE, et hors enjeux liés aux prélèvements sur la ressource

La liste des masses d'eau concernées est la suivante :

- FRLR 01 Rivière St Denis

² Données utilisées : RNABE identifiés dans le cadre de l'état des lieux du district de 2013 (DEAL). Les RNABE peuvent être avérés ou « en doute »

- FRLR 05 BV Rivière du Mât : Rivière du Mat amont (cirque Salazie)
- FRLR 06 BV Rivière du Mât : Bras de Caverne
- FRLR 07 BV Rivière du Mât : Rivière du Mat – médian et Bras des Lianes
- FRLR 08 BV Rivière du Mât : Rivière du Mat - aval
- FRLR 09 Rivière des Roches
- FRLR 17 BV Rivière St Etienne : Bras de la Plaine
- FRLR 18 BV Rivière St Etienne : Bras de Cilaos amont (cirque)
- FRLR 21 Ravine St Gilles
- FRLR 22 BV Rivière des Galets : Cirque de Mafate
- FRLR 23 BV Rivière des Galets : Bras Ste Suzanne
- FRLR 24 BV Rivière des Galets : Rivière des Galets aval

Les classements proposés couvrent bien la plupart des masses d'eau, à l'exception :

- De la masse d'eau FRLR 09 (Rivière des Roches) sur laquelle le classement est partiel et concernera trois radiers, dont un radier en aval. Toutefois **ce classement partiel apparaît peu préjudiciable au respect des objectifs DCE**, les radiers non classés sont situés en amont et présentent un impact modéré sur la plupart des espèces concernées, alors que l'intervention sur le radier proche de l'embouchure est une priorité. A titre indicatif le doute subsiste sur cette masse d'eau sur l'existence d'un RNABE,
- De la masse d'eau FRLR 18 (Bras de Cilaos Amont) classée partiellement, qui comprend une portion non classée incluant le captage du Grand Bras de Cilaos (déjà équipé d'un dispositif de franchissement mais qui présente des dysfonctionnements). **Ce classement partiel est susceptible de nuire au respect des objectifs DCE**. A titre indicatif le doute subsiste sur cette masse d'eau sur l'existence d'un RNABE,
- De la masse d'eau FRLR 22 (Cirque de Mafate), le BV de la Rivière des Galets étant intégralement non classé. Cette masse d'eau inclut l'ouvrage ILO Rivière des Galets (déjà équipé d'un dispositif de franchissement mais qui présente des dysfonctionnements). **Ce non-classement est susceptible de nuire au respect des objectifs DCE sur cette masse d'eau**,
- De la masse d'eau FRLR 23 (Bras Ste Suzanne), le BV de la Rivière des Galets étant intégralement non classé. Cette masse d'eau inclut l'ouvrage ILO Bras de Sainte Suzanne (déjà équipé d'un dispositif de franchissement mais qui présente des dysfonctionnements) et un assec à l'étiage vraisemblablement naturel est recensé en aval de l'ouvrage. **Ce non-classement est susceptible de nuire au respect des objectifs sur cette masse d'eau DCE**. A titre indicatif le doute subsiste sur cette masse d'eau sur l'existence d'un RNABE,
- De la masse d'eau FRLR 24 (Rivière des Galets aval), le BV de la Rivière des Galets étant intégralement non classé. Sur cette masse d'eau un obstacle lié à une érosion en aval du radier d'un pont justifiait d'un RNABE. Toutefois une modification récente du lit du cours d'eau a été constaté (déviation du chenal) et les obstacles seraient à ce jour naturellement contournés. **Ce non-classement va à l'encontre du RNABE identifié néanmoins, la disparition naturelle de l'obstacle, si elle s'avère pérenne, amène à conclure qu'en l'état le RNABE ne se justifie plus, tout du moins sur le volet continuité écologique** (continuité hydraulique mise à part puisqu'un assec – à l'étiage est inventorié sur la partie aval du bassin).

Le classement cible ainsi la plupart des masses d'eau du bassin sur lesquelles un RNABE associable à un ouvrage est recensé. Toutefois sur 3 masses d'eau (Bras de Cilaos, Cirque de Mafate et Bras de Sainte Suzanne) les délimitations proposées n'incluent pas les ouvrages identifiés comme pénalisant pour la continuité. En conséquence, **ces non-**

classements sont susceptibles de nuire au respect des objectifs DCE sur ces masses d'eau.

III.4 Conclusions sur le projet de classement en liste 2

En conclusion :

- **Le projet de classement en liste 2 est susceptible de se traduire par des baisses sensibles de débit prélevable sur plusieurs captages** en lien notamment avec les mesures liées à la dévalaison voire dans une moindre mesure à l'optimisation de dispositifs de montaison sans que l'ampleur de ces baisses puisse être évaluée précisément. L'effacement proposé en variante sur deux radiers est par ailleurs susceptible de conduire à la perte de l'usage ou la recherche d'aménagements alternatifs pour assurer le maintien de cet usage,
- **Le montant total des actions à l'échelle de l'île représente des montants élevés correspondant à titre de comparaison à 2 à 4 fois le montant du programme de mesures 2010-2015 sur le volet hydromorphologie.** L'obligation induite par le classement ne porte dans de nombreux cas que sur le délai des 5 ans à respecter. Par ailleurs deux projets importants présentant des coûts significatifs sont d'ores et déjà engagés, indépendamment du projet de classement (Prise d'eau du Bras de la Plaine, Seuil Bellepierre à Saint Denis),
- **Sur le volet milieux aquatiques, le classement proposé répond bien aux enjeux de restauration de la continuité écologique en ciblant la plupart des cours d'eau pérennes de l'île, à l'exception de la Rivière des Galets et du Grand Bras de Cilaos,**
- En termes de respect des objectifs DCE, **le classement cible la plupart des masses d'eau du bassin sur lesquelles un RNABE associable à un ouvrage est recensé. Toutefois sur 3 masses d'eau (Bras de Cilaos, Cirque de Mafate et Bras de Sainte Suzanne), les classements partiels ou non-classements sont plus particulièrement susceptibles de nuire au respect des objectifs DCE.**

IV Annexes cartographiques

Les cartes suivantes présentent les délimitations des scénarios pour la liste 1 et pour la liste 2 sur chacun des secteurs. En ce qui concerne la liste 2, la légende ci-dessous se rapporte aux ouvrages et obstacles cartographiés.

Mesures à la dévalaison

-  Aménagements physiques et gestion
-  Aménagements physiques
-  Gestion des débits

Mesures continuité écologique

Scénario de référence

-  Rampe ou passe
-  Mesure buse
-  Mesure débit réservé/débit biologique
-  Mesure pêcheries

Liste 2 (obligation de délai seule)

-  Effacement
-  Effacement ou rampe/passe
-  Rampe ou passe
-  Mesure buse
-  Reconstruction de l'ouvrage
-  Intervention sur ouvrage associé

Liste 2 (délai et technique)

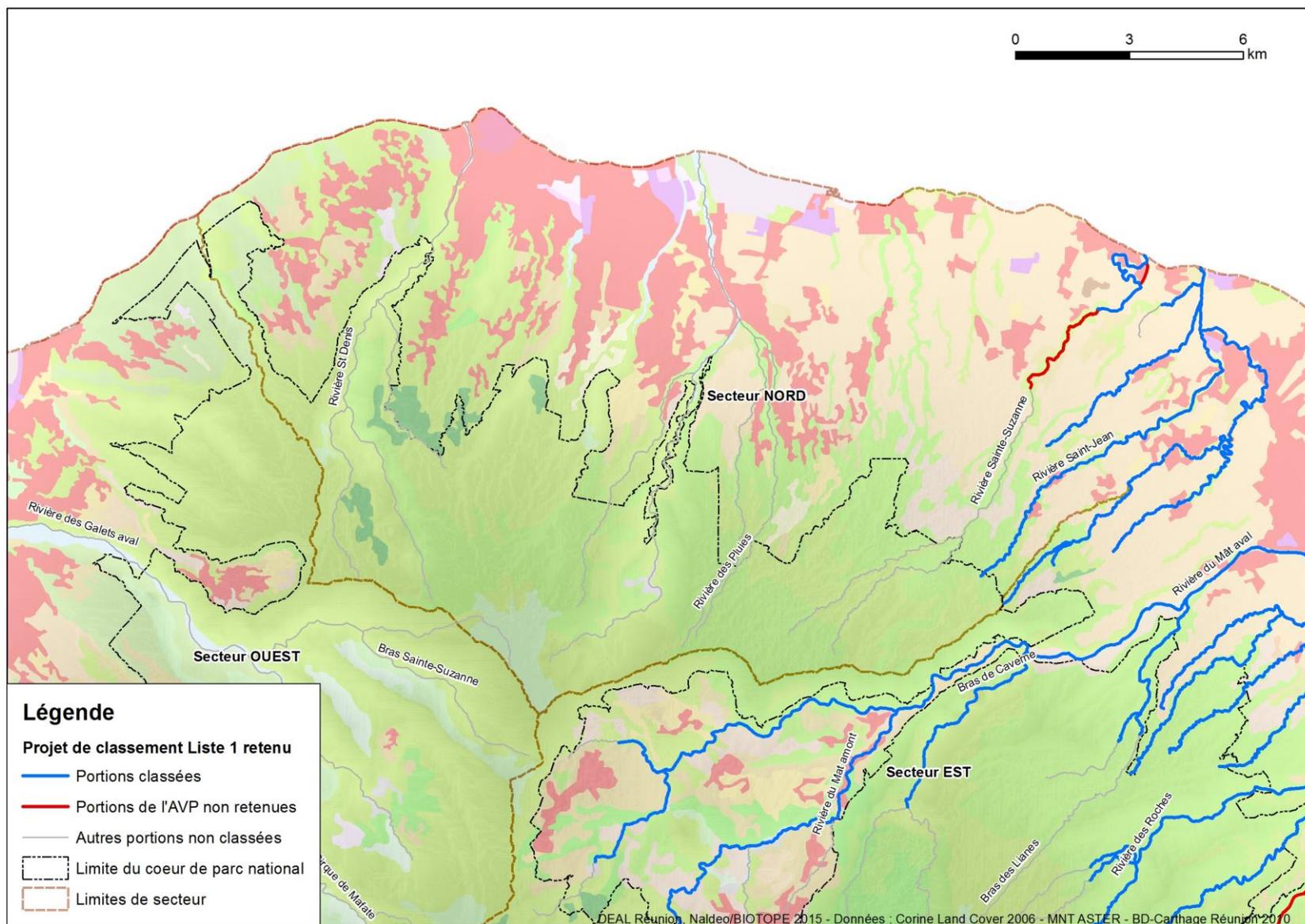
-  Rampe ou passe; C-N, M4
-  Mesure buse
-  Mesure buse ou rampe/passe

Autres

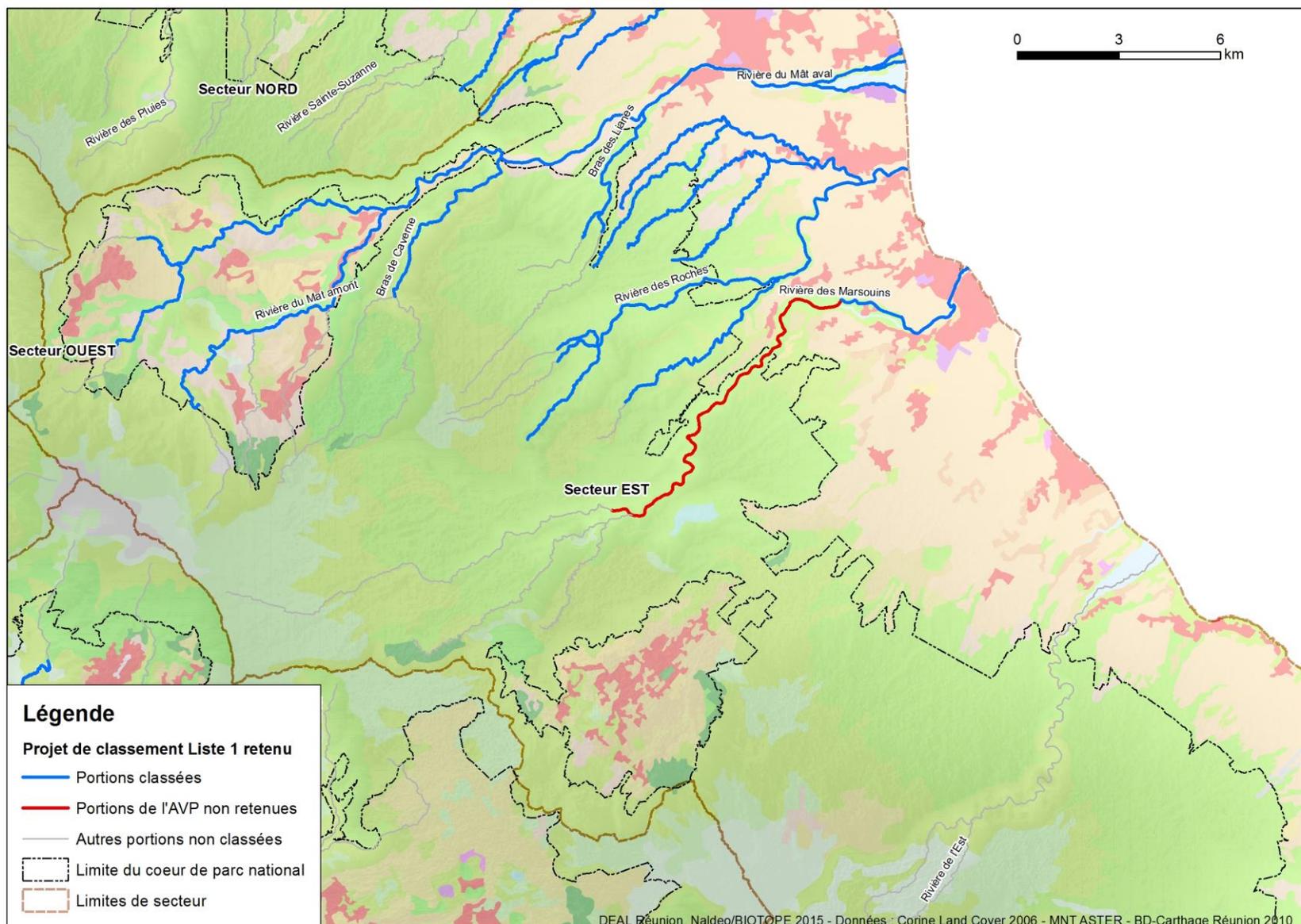
-  Pas de mesure

Obstacles liés au relief ou à l'hydrologie

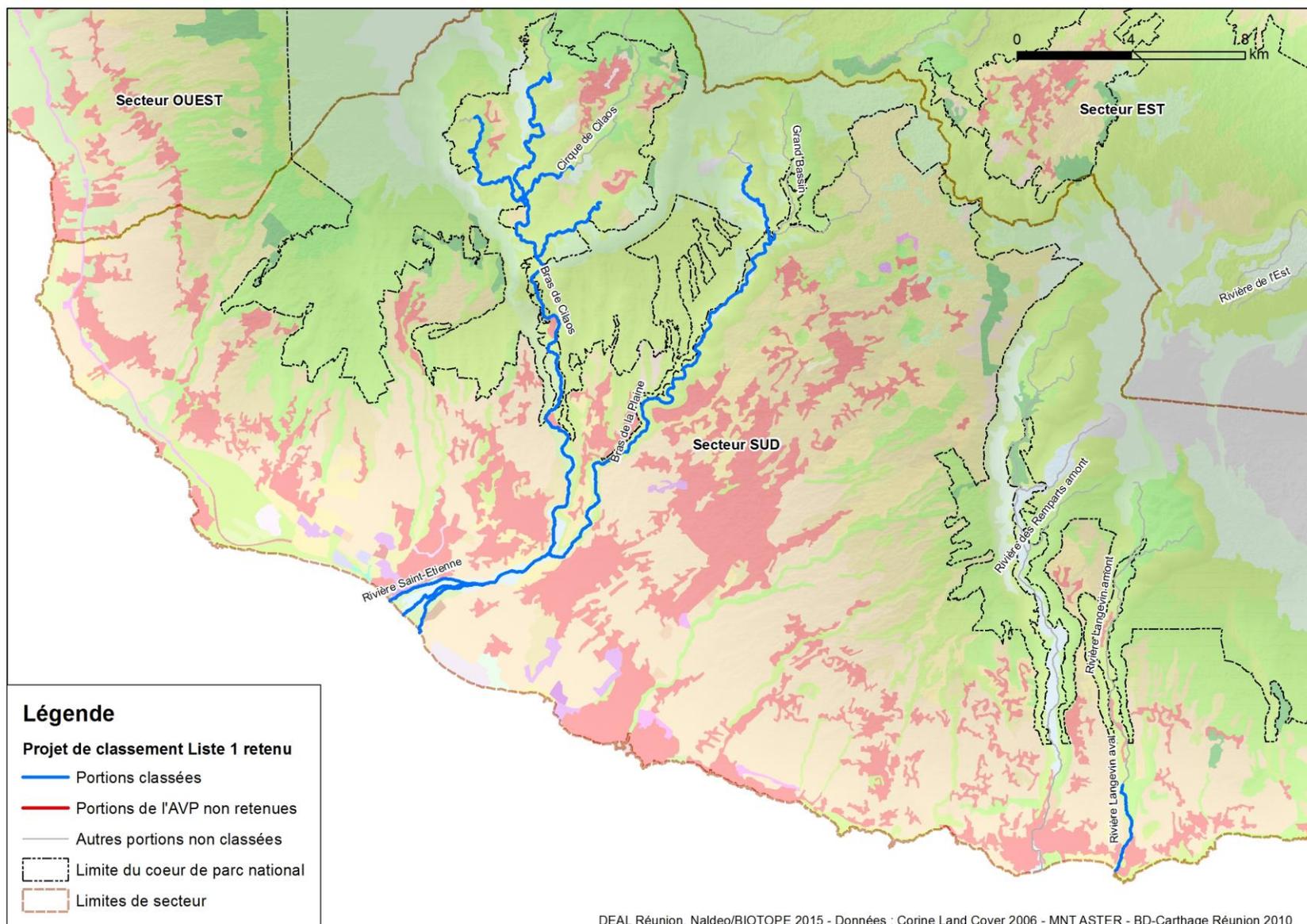
-  Assec (point aval)
-  Chute



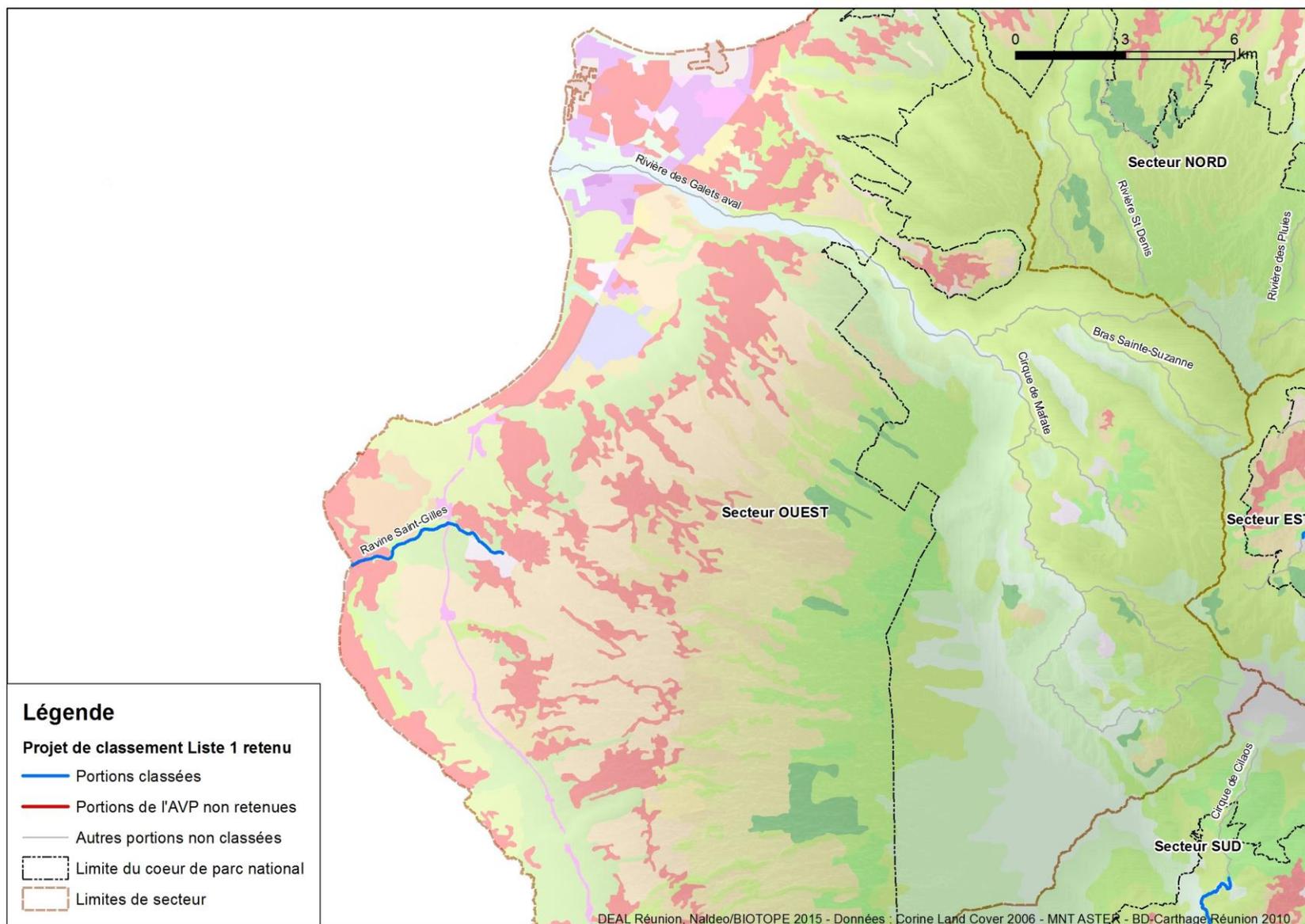
Projet de Liste 1 : Secteur NORD



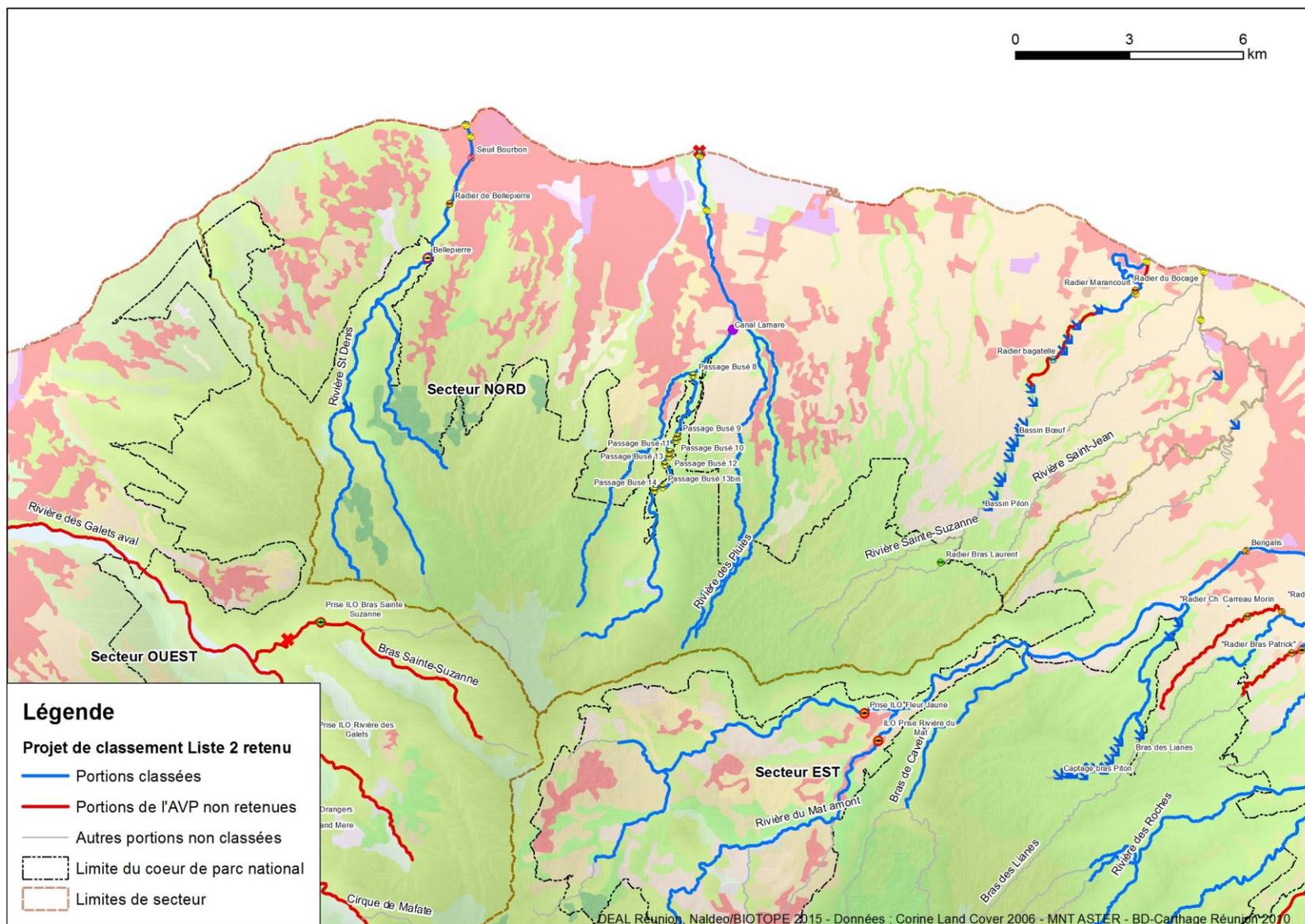
Projet de Liste 1 : Secteur EST



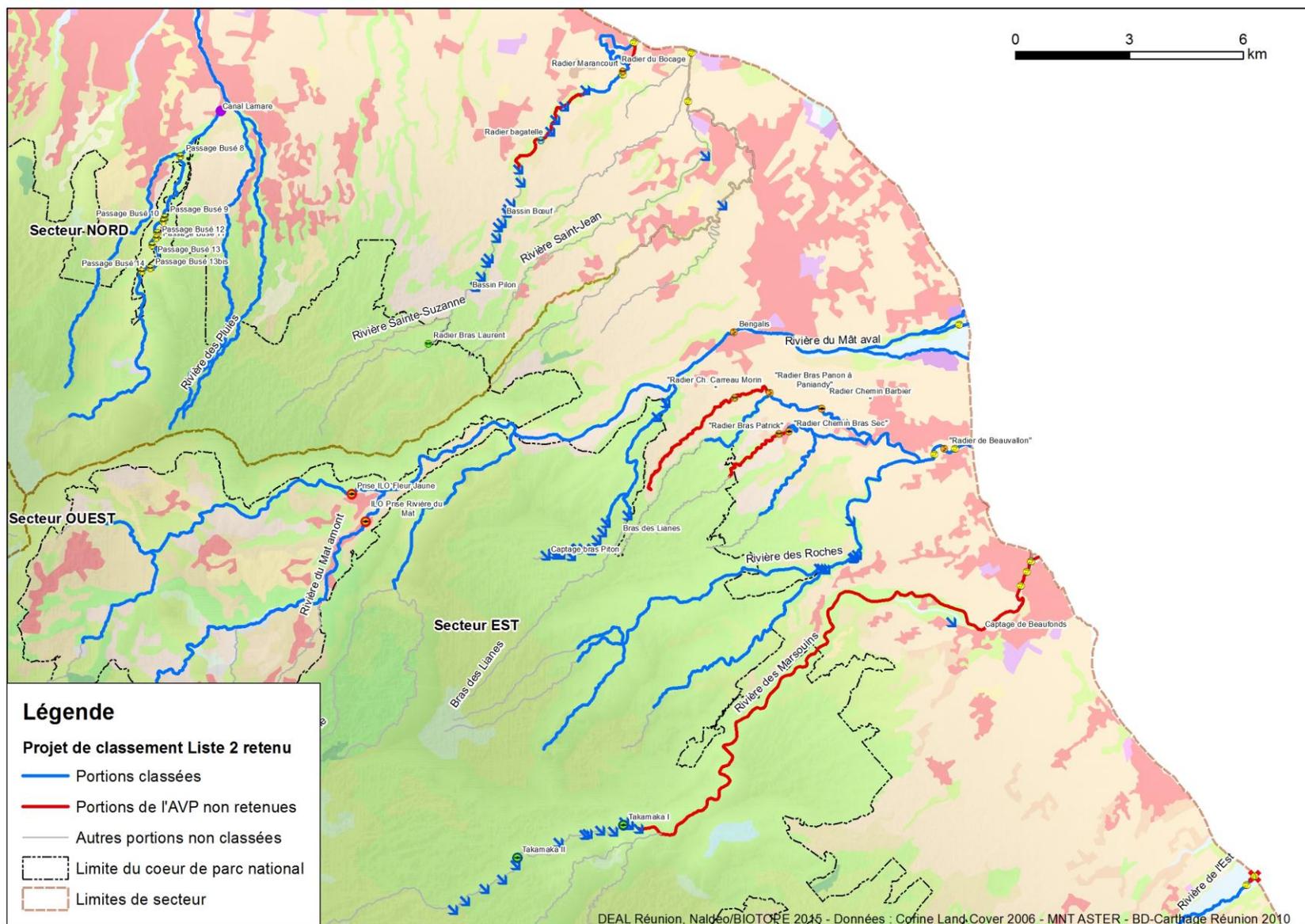
Projet de Liste 1 : Secteur SUD



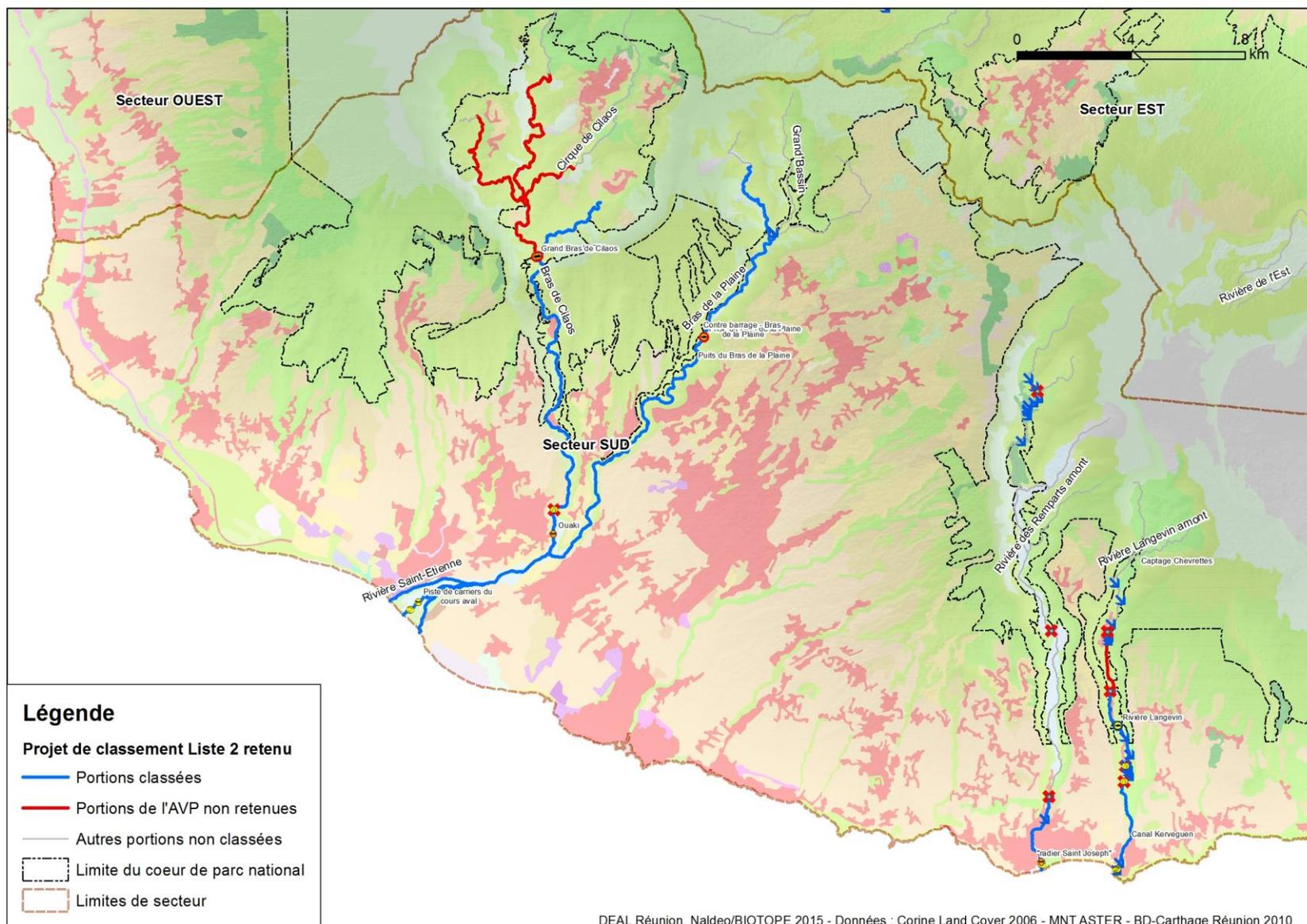
Projet de Liste 1 : Secteur OUEST



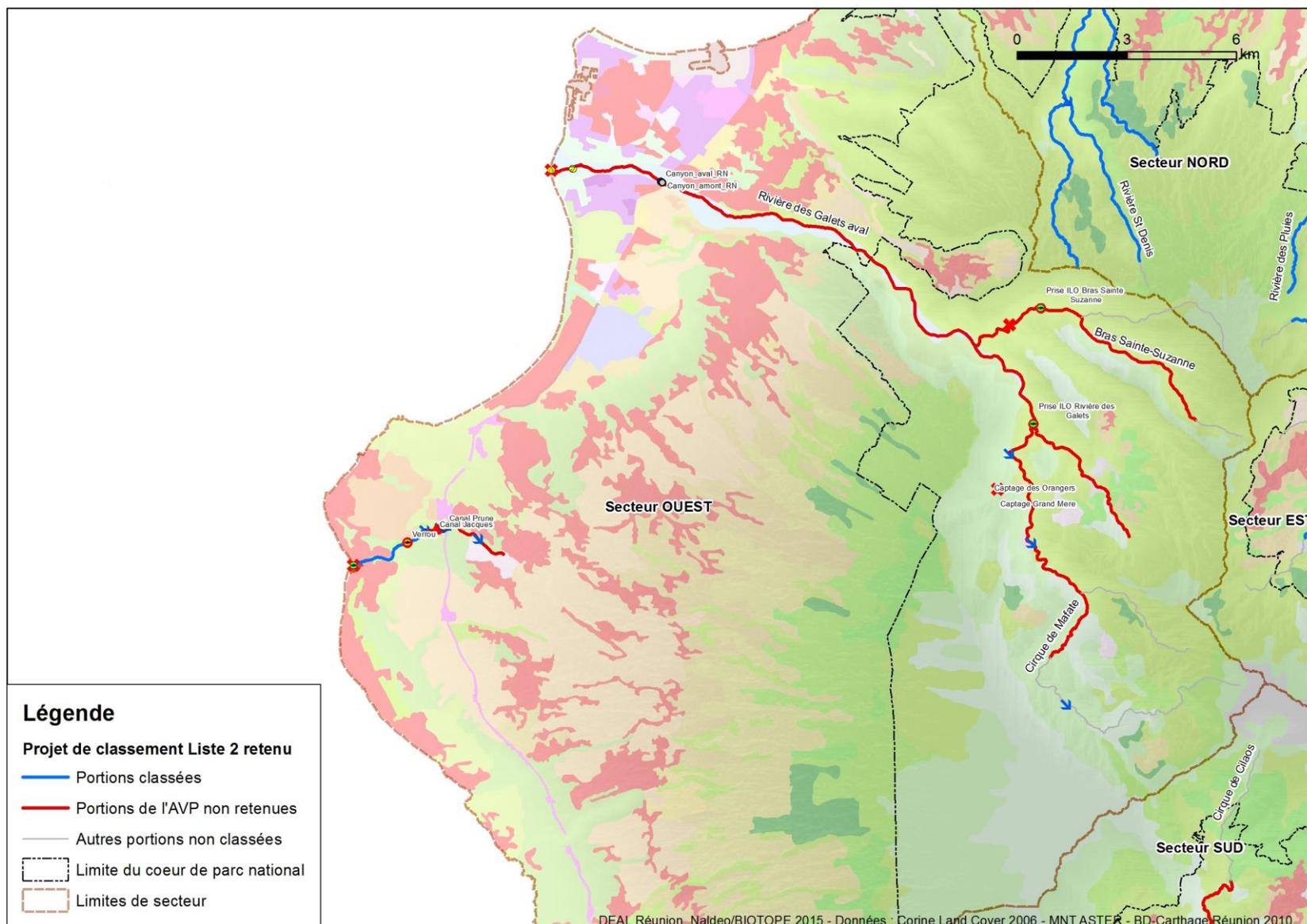
Projet de Liste 2 : Secteur NORD



Projet de Liste 2 : Secteur EST



Projet de Liste 2 : Secteur SUD



Projet de Liste 2 : Secteur OUEST