

DÉFINITION DES VOLUMES PRÉLEVABLES EN MARTINIQUE

Anne-Lise Taïlamé, hydrogéologue
04 juin 2020



ode
OFFICE DE L'EAU
MARTINIQUE



**PRÉFET
DE LA
MARTINIQUE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



Geosciences pour une Terre durable

brgm

Contexte de l'étude

Disparité sur la ressource en eau aussi bien dans l'espace que dans le temps

90% AEP à partir de 5 bassins versants : rivière Capot, Lorrain, Galion, Case Navire et la Lézarde-Blanche

Globalement, pas de manque d'eau en Martinique mais situation critique en carêmes secs avec des prélèvements entraînant un dépassement des débits réservés des rivières allant parfois jusqu'à leur assèchement

SDAGE

Nécessité d'une meilleure gestion de la ressource

Amélioration de la connaissance de la ressource disponible et prélèvements réalisés dans un milieu très contrasté (mesure N°2 du programme de mesure)

Objectif de l'étude

- Modélisation des volumes d'eau souterraine et d'eau de surface disponibles en Martinique
- Données d'entrée indispensables au modèle de gestion de la ressource en eau de l'ODE

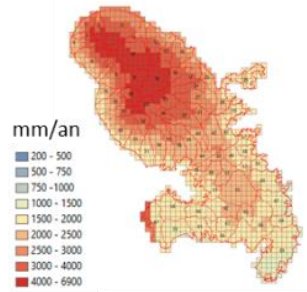


Modélisation globale du cycle de l'eau

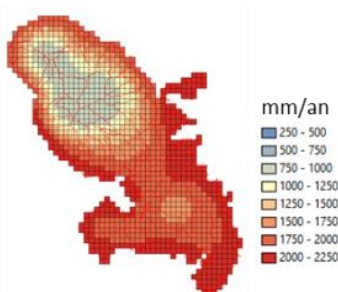
Modélisation sous
Matlab/Simulink®

1 Données et chroniques spatialisées à l'échelle du km²

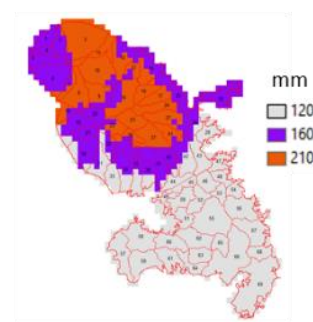
Précipitations



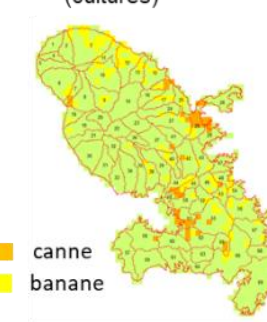
ETP



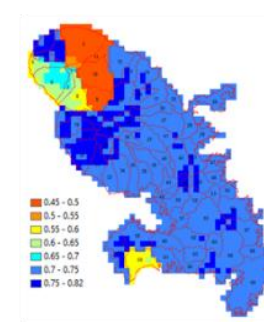
Réserve Utile



Occupation du sol (cultures)



Coefficient de ruissellement

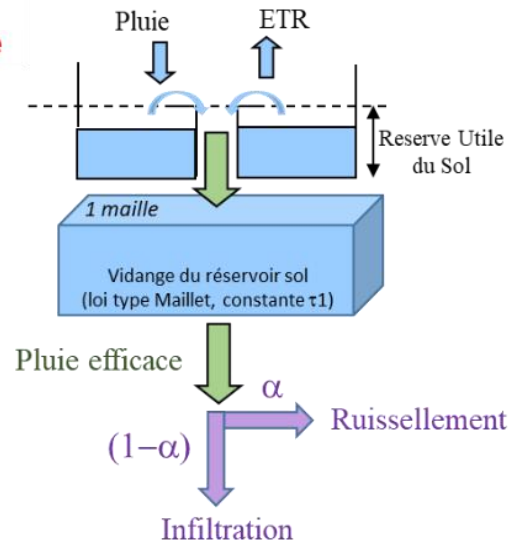


Cartes d'illustration : moyennes interannuelles 1991 - 2017

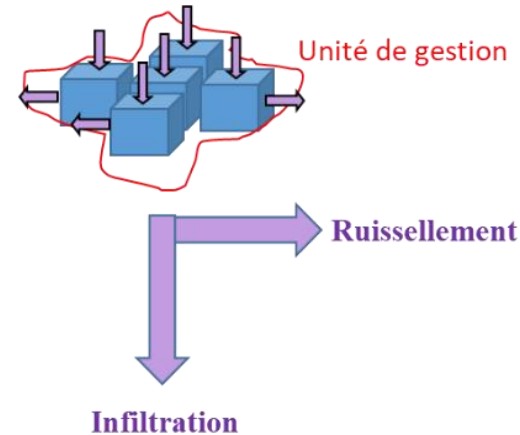
Chroniques journalières de pluie et ETP

Paramètres RUmax, Kc et coefficient de ruissellement (α)

2 Bilan hydrique du sol au pas de temps journalier dans chaque maille



3 Agrégation à l'échelle de l'unité de gestion

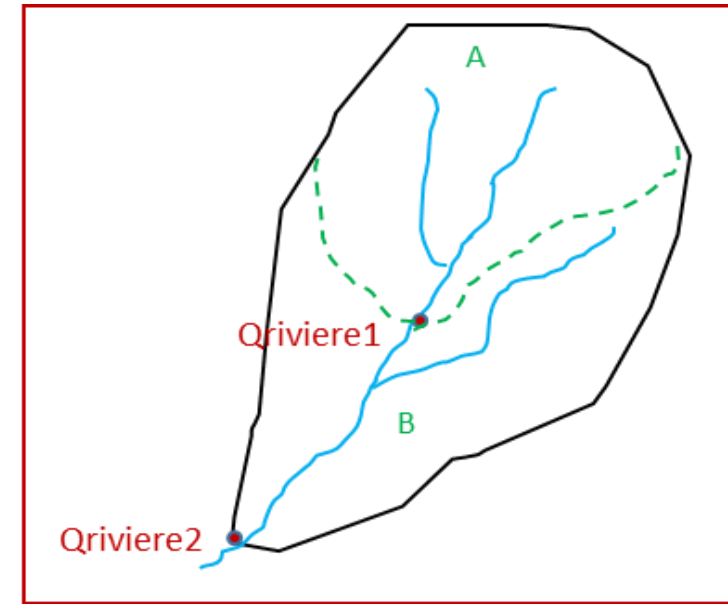
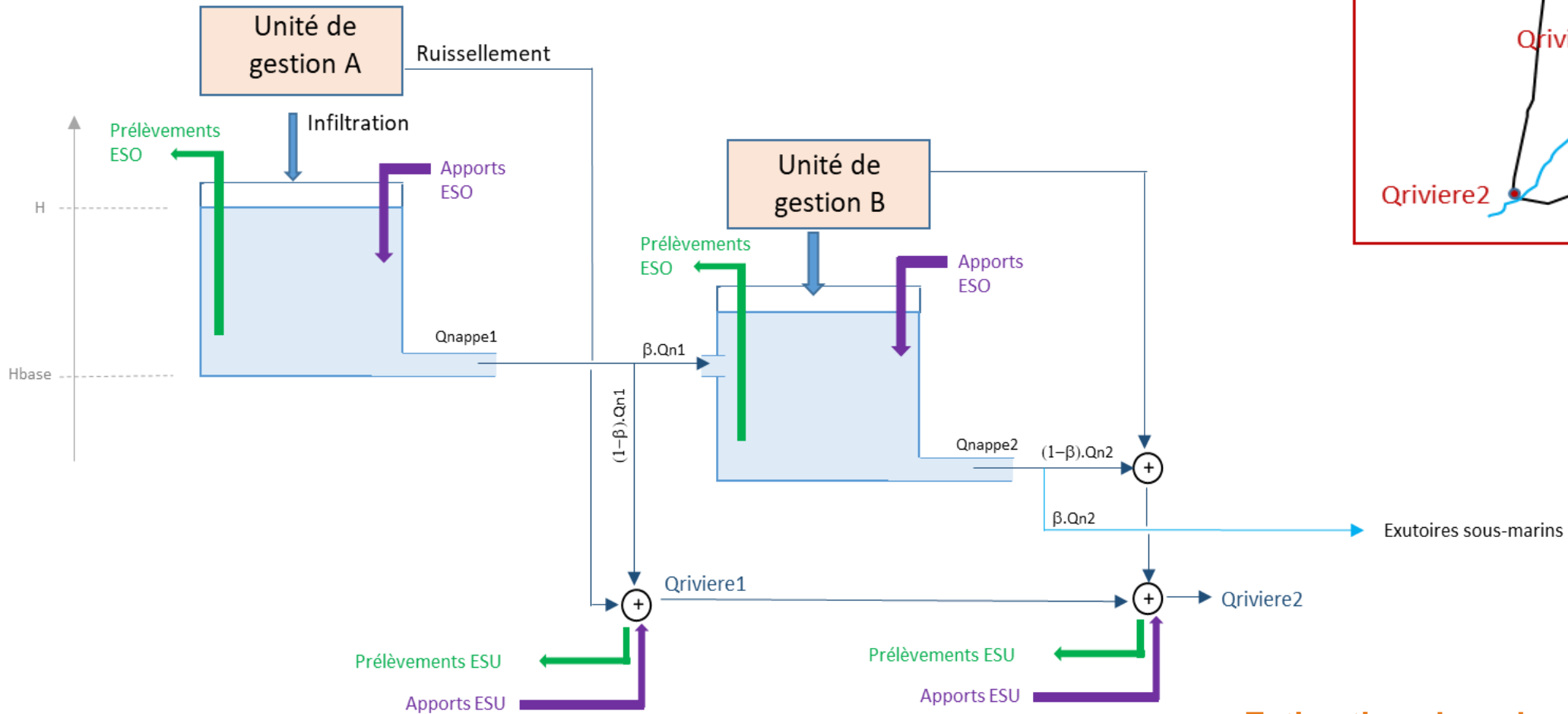


Découpage en 69 unités de gestion (UG)

Bilan hydrique du sol à l'échelle du km², et agrégation à l'échelle de l'unité de gestion

Modélisation globale du cycle de l'eau

Schéma de principe du modèle de réservoirs pour les sous-bassins emboîtés



Estimation du volume d'eau souterraine et d'eau de surface à l'exutoire de chaque unité de gestion



Données d'entrée du modèle

Débits des rivières

- 28 stations hydrométriques

Niveau des aquifères

- 13 piézomètres

Prélèvements AEP

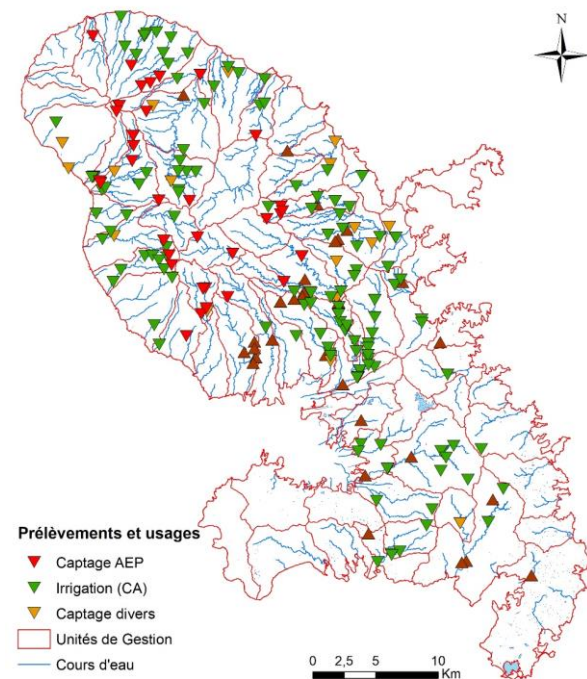
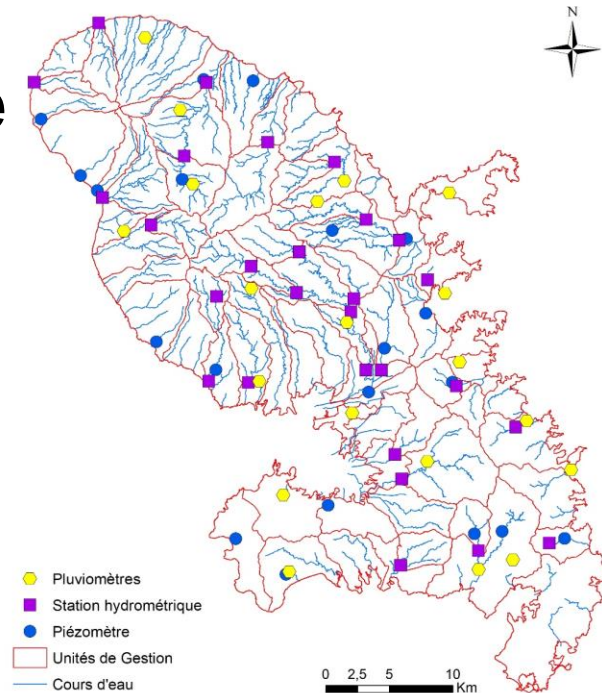
- 26 UPEP et 35 captages issus des RAD, RPQS et de la CTM

Prélèvements industriel et agricole

- BNPE
- PISE
- besoins estimés pour l'irrigation issues du modèle de la Chambre d'agriculture

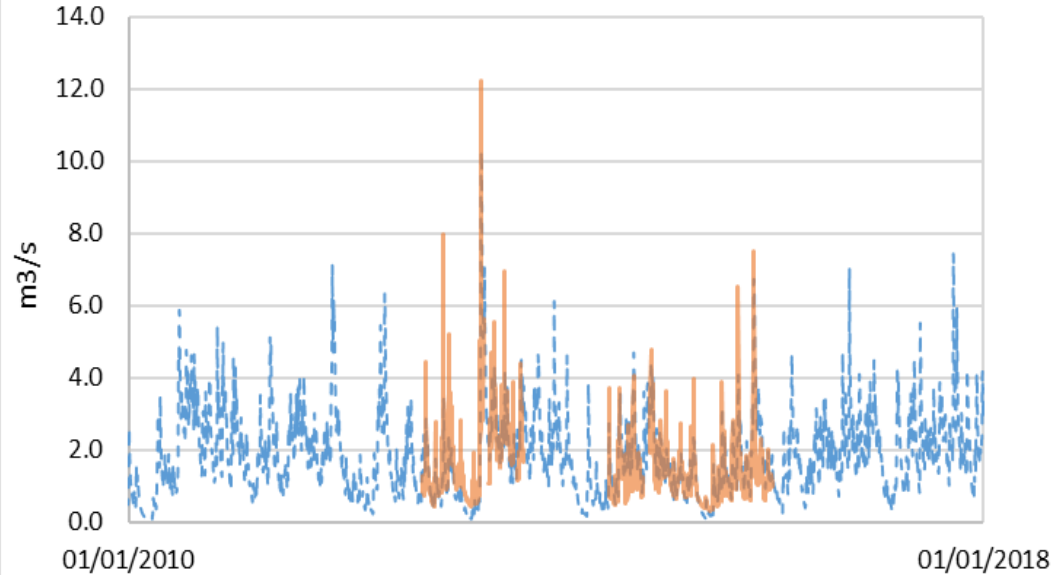
Rejets

- STEP dans les eaux de surface



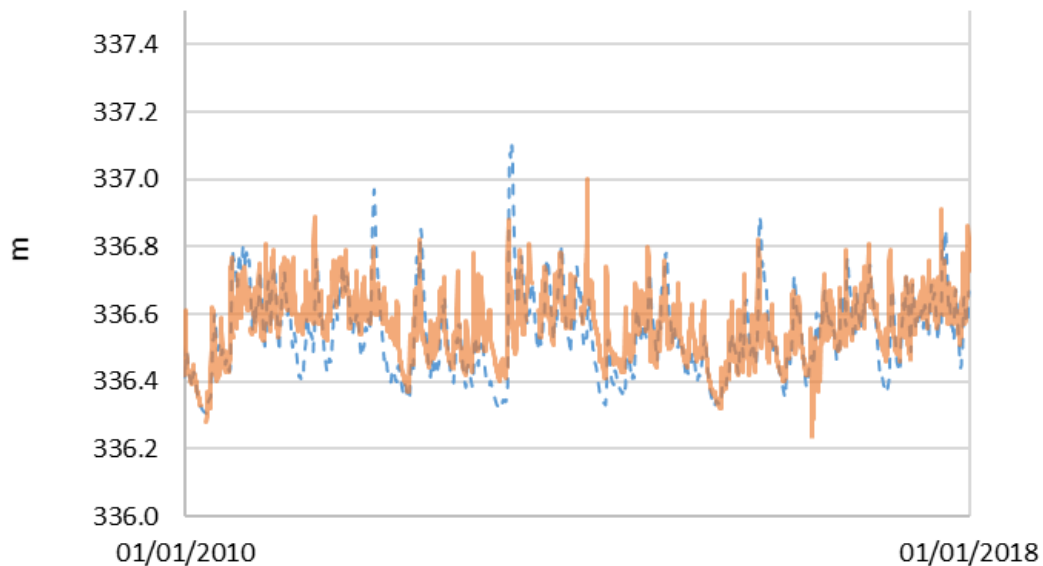
UG9

--- Simulé — Observé



UG9

--- Simulé — Observé



Calage du modèle et résultats des simulations

Exemple du UG9

Amont de la rivière Capot

- Station hydrométrique : Pont de Mackintosh
- Piézomètre : Morne Rouge Desgrottes

→ **Objectif : ajuster les variables afin d'obtenir des simulations semblables aux niveaux observés**

Quelles sont les variables ?

- Tau1 : coefficient de tarissement du réservoir sol
- Tau2 : coefficient de tarissement du réservoir nappe
- Porosité efficace de l'aquifère
- β : coefficient de perte en mer ou de calage pour les UG en cascade

→ **Extrapolation si possible, des variables, aux UG possédant des caractéristiques géologiques et géomorphologiques similaires**

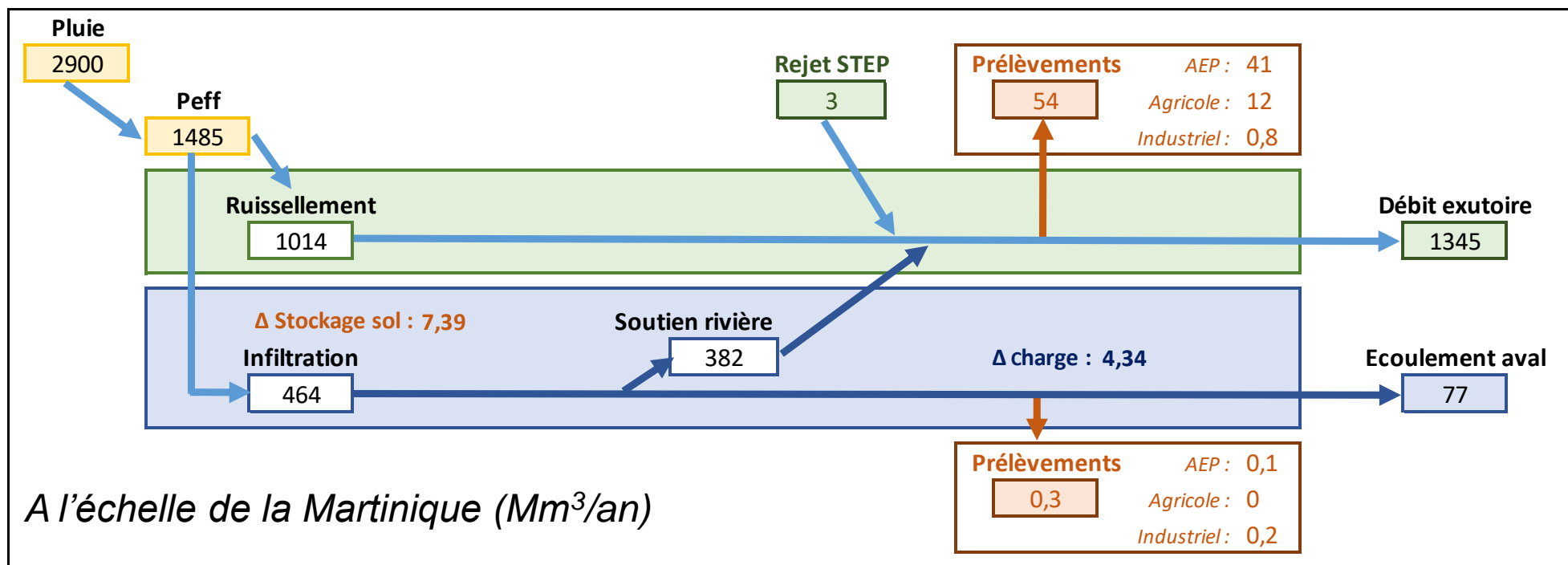
Bilan annuel du cycle de l'eau

Exemple de résultats sur la période 2008 – 2017 (10 ans)

Schéma à l'échelle des unités de gestion et du bassin Martinique

Prélèvements 54 Mm³ = 4% du débit des rivières
464 Mm³ d'eau souterraine circulent

		Unités de gestion	1	2	3	Etc...
Données d'entrée et de modélisation	Surface (km ²)		9,82	10,90	39,77	xx
	Porosité en %		10%	10%	20%	xx
	Pluie		31,13	46,78	138,95	xx
	Peff		15,83	32,82	82,02	xx
	Infiltration		3,36	7,48	41,71	xx
Prélèvements	Ruissellement		12,38	25,14	39,87	xx
	Captage AEP Mm3/an		0	0,06	0,05	xx
	Captage Agri Mm3/an		0	0	0	xx
	Captage Indus Mm3/an		0	0	0	xx
	Forage AEP Mm3/an		0	0	0	xx
Apports ESU	Forage agricole Mm3/an		0	0	0	xx
	Forage Indus Mm3/an		0	0	0	xx
	Rejet STEP moy (Mm3/an)		0	0	0	xx
Résultats	Débit vidange moy (Mm3/an)		2,01	6,69	24,74	xx
	Débit exutoire moy (Mm3/an)		14,39	31,76	64,26	xx
	Débit fuite moy (Mm3/an)		1,34	0,74	16,49	xx



A l'échelle de l'UG

A l'échelle de la Martinique (Mm³/an)

Bilan mensuel par UG des eaux de surface

ETAT NATUREL

MOYENNE INTERANNUELLE

	Unité/ Mois	Janvier	février	mars	Etc...
Débit mensuel interannuel UG2	m ³ /s	31	28	31	30
Débit mensuel interannuel NATUREL UG2		QM1	QM2	QM3	QM4
Débit mensuel interannuel NATUREL BV2		QM nat1	QM nat2	QM nat3	QM nat4
Débit réservé BV2		QM nat1 BV	QM nat1 BV	QM nat1 BV	QM nat1 BV
Débit mensuel prélevable UG2		Dr	Dr	Dr	Dr
Débit mensuel prélevable BV2		Dp 1	Dp 2	Dp 3	Dp 4
		Dp BV1	Dp BV2	Dp BV3	Dp BV4
Volume mensuel interannuel NATUREL UG2	m ³	VM nat1	VM nat2	VM nat3	VM nat4
Volume mensuel interannuel NATUREL BV2		VM nat BV1	VM nat BV2	VM nat BV3	VM nat BV4
Volume réservé BV2		Vr	Vr	Vr	Vr
Volume mensuel prélevable UG2		Vp1	Vp2	Vp3	Vp4
Volume mensuel prélevable BV2		Vp BV1	Vp BV2	Vp BV3	Vp BV4

QUINQUENNAL SEC

	Unité/ Mois	Janvier	février	mars	avril
Débit quinquennal sec UG2	m ³ /s	Qm sec 1	Qm2	Qm3	Qm4
Débit mensuel quinquennal sec NATUREL UG2		Qm nat sec 1	Qm nat sec 2	Qm nat sec 3	Qm nat sec 4
Débit mensuel quinquennal sec NATUREL BV2		Qm nat sec BV1	Qm nat sec BV2	Qm nat sec BV3	Qm nat sec BV4
Débit mensuel prélevable UG2		Qp sec1	Qp sec2	Qp sec3	Qp sec4
Débit mensuel prélevable BV2		Qp sec BV1	Qp sec BV2	Qp sec BV3	Qp sec BV4
Volume mensuel quinquennal sec NATUREL UG2	m ³	Vm sec nat1	Vm sec nat2	Vm sec nat3	Vm sec nat4
Volume mensuel quinquennal sec NATUREL BV2		Vm sec nat BV1	Vm sec nat BV2	Vm sec nat BV3	Vm sec nat BV4
Volume mensuel prélevable UG2		Vp sec1	Vp sec2	Vp sec3	Vp sec4
Volume mensuel prélevable BV2		Vp sec BV1	Vp sec BV2	Vp sec BV3	Vp sec BV4
Respect naturel du débit réservé actuel UG2			OUI / NON	OUI / NON	OUI / NON

SIMULATION AVEC AEP sur BV :

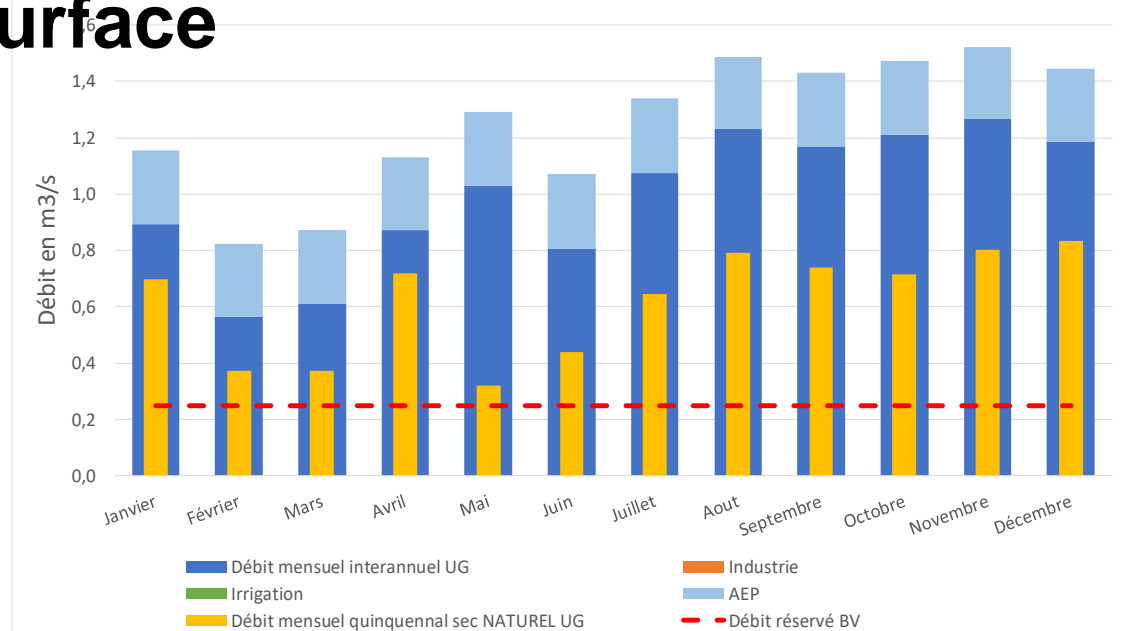
MOYENNE INTERANNUELLE

	Unité/ Mois	Janvier	février	mars	avril
Débit mensuel interannuel naturel BV2	m ³ /s	QM AEP1	QM AEP2	QM AEP3	QM AEP4
Volume mensuel interannuel naturel BV2	m ³	VM AEP1	VM AEP2	VM AEP3	VM AEP4
Volume mensuel prélevable hors AEP du BV2	m ³	Vp AEP1	Vp AEP2	Vp AEP3	Vp AEP4
Unité en tension		OUI / NON	OUI / NON	OUI / NON	OUI / NON

QUINQUENNAL SEC

	Unité/ Mois	Janvier	février	mars	avril
Débit mensuel quinquennal sec BV2	m ³ /s	Qm sec AEP1	Qm sec AEP2	Qm sec AEP3	Qm sec AEP4
Volume mensuel quinquennal sec BV2	m ³	Vm sec AEP1	Vm sec AEP2	Vm sec AEP3	Vm sec AEP4
Volume mensuel prélevable BV2	m ³	Vp sec AEP1	Vp sec AEP2	Vp sec AEP3	Vp sec AEP4
Unité en tension		OUI / NON	OUI / NON	OUI / NON	OUI / NON

Débits mensuels : UG 22



Informations clés pour chaque UG :

- Module de l'UG
- Débit réservé = 20 % du module
- Débit mensuel naturel et quinquennal sec
- Volumes prélevés

→ Respect des débits réservés

→ Unité de gestion en tension si prélèvements

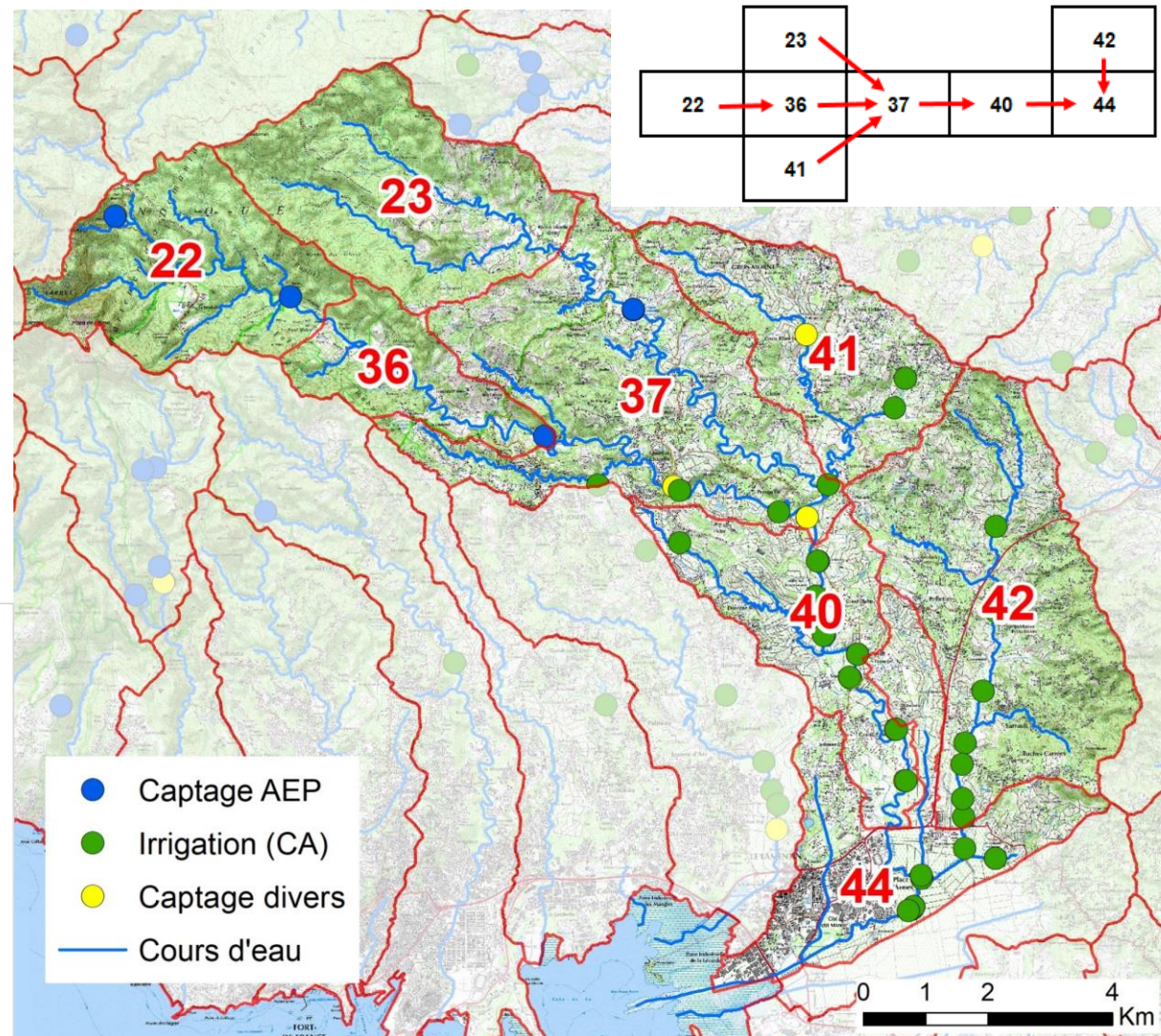
- en moyenne interannuelle
- en quinquennal sec

Volumes prélevables en eau de surface

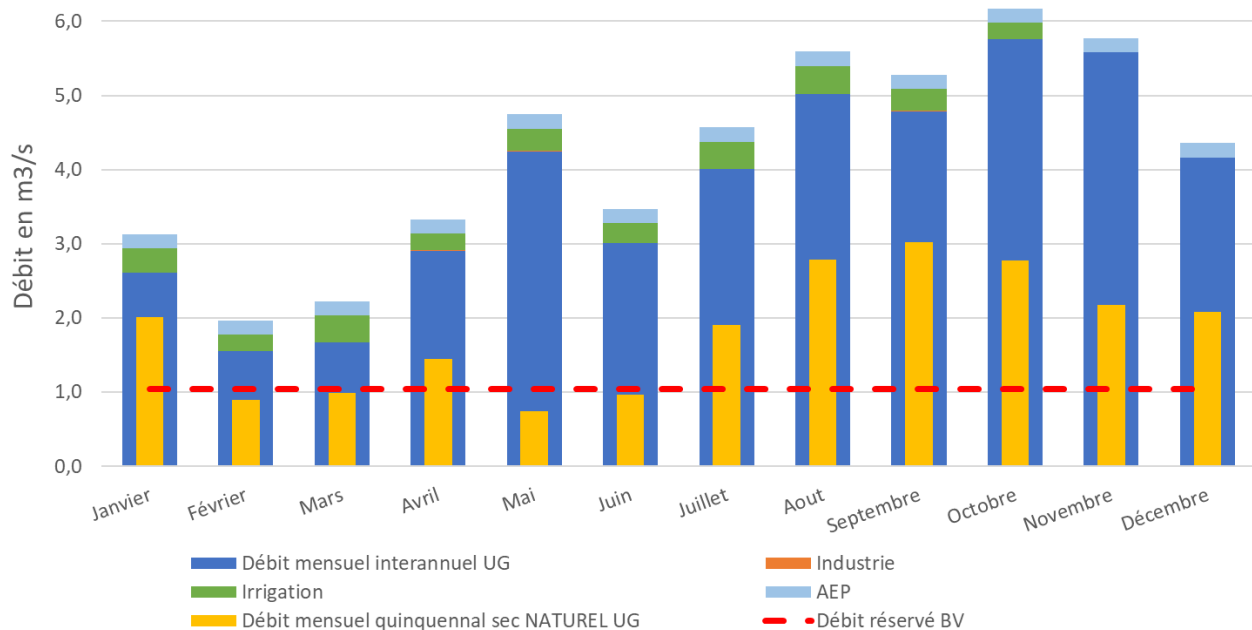
Exemple de l'UG37, Lézarde, Blanche et Petite Lézarde

Station hydrométrique : Bouliki aval, Lézarde 2, Prise SICSM, St Maurice, Gué Désirade

Captages amonts : Bouliki (Durand), Blanche, Lézarde (directoire)



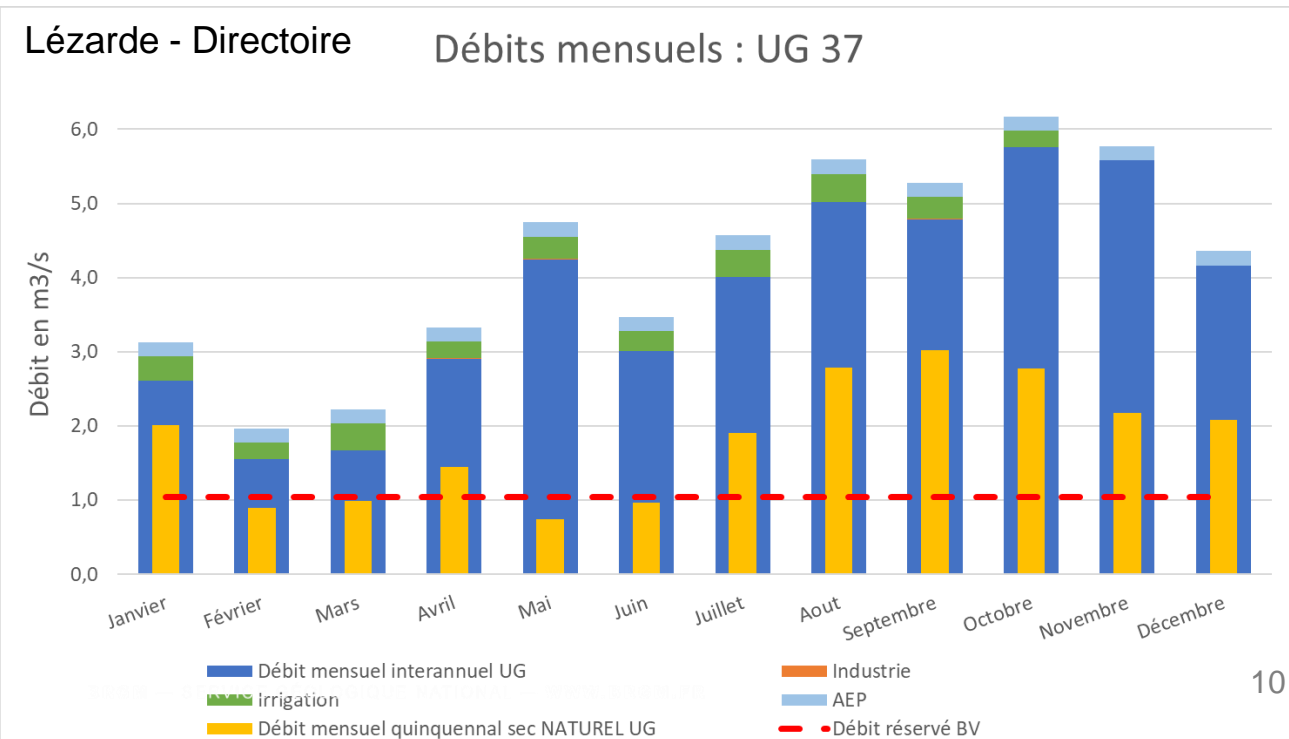
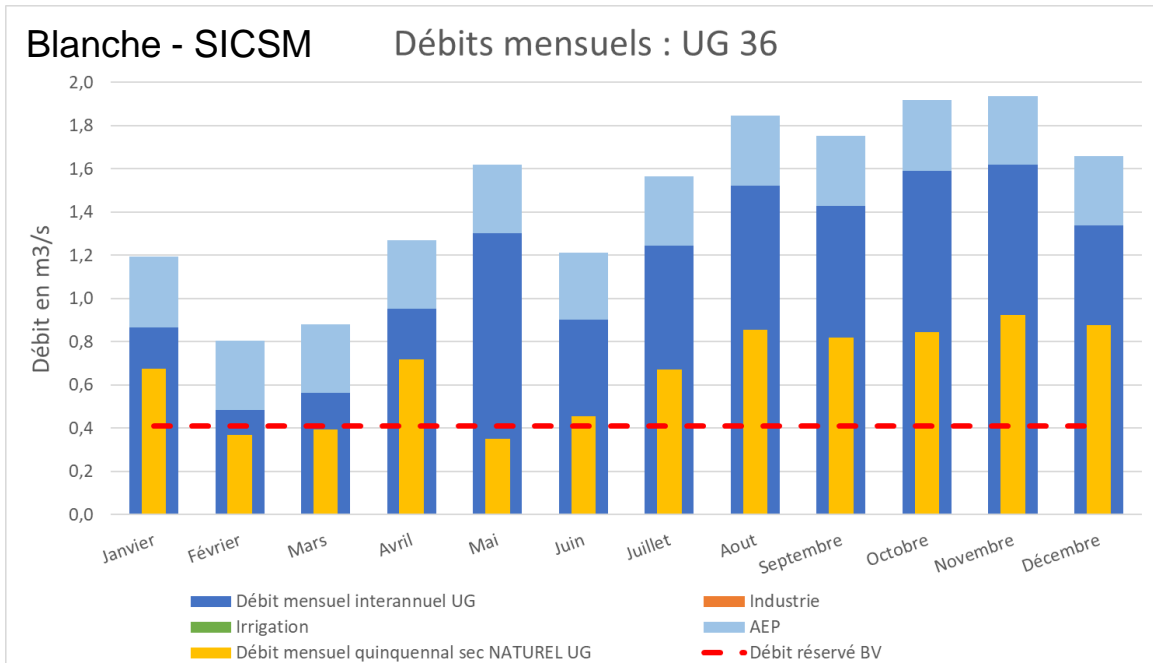
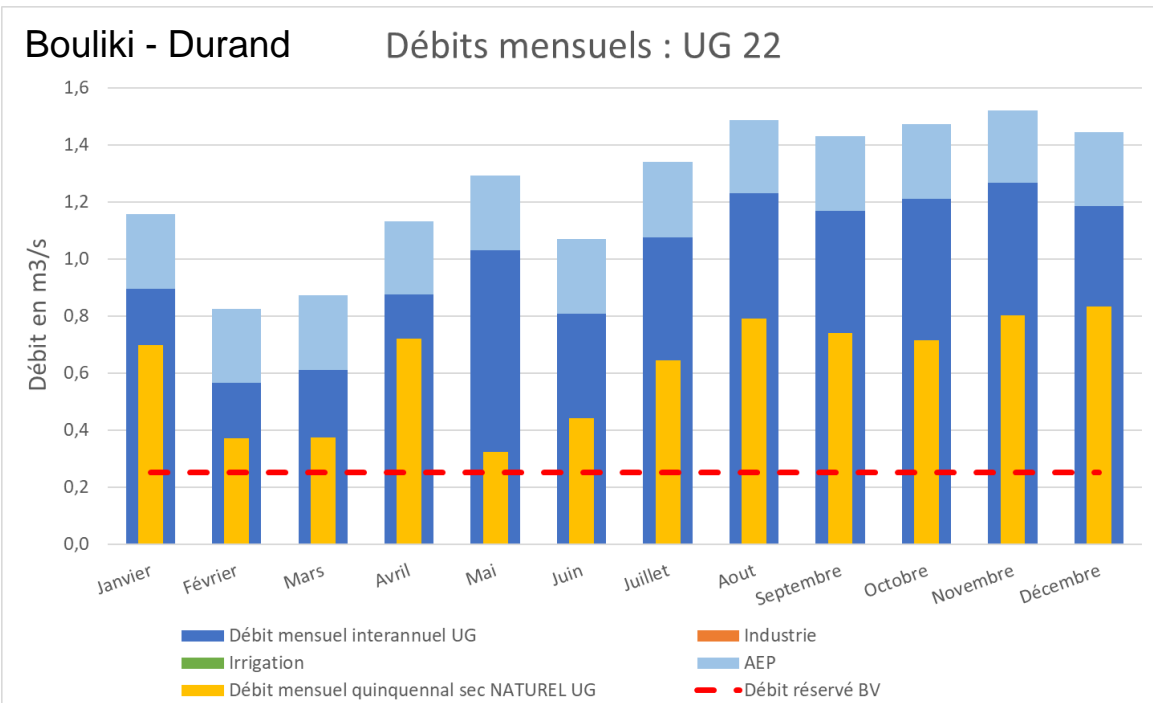
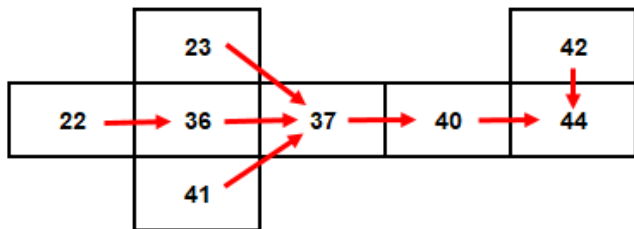
Débits mensuels : UG 37



→ Non respect du débit réservé en quinquennal sec naturel/hors prélèvements (5 mois de l'année)

Volumes prélevables en eau de surface

Exemple de l'UG37, Lézarde, Blanche et Petite Lézarde

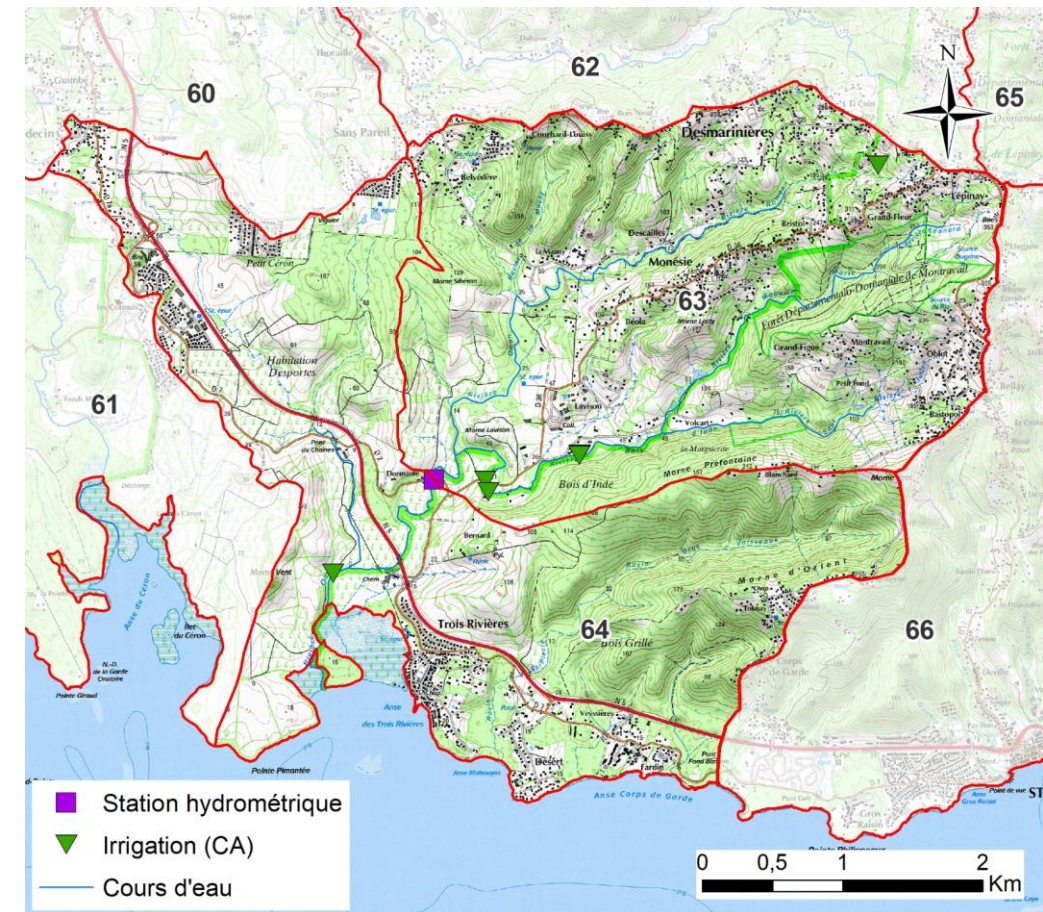
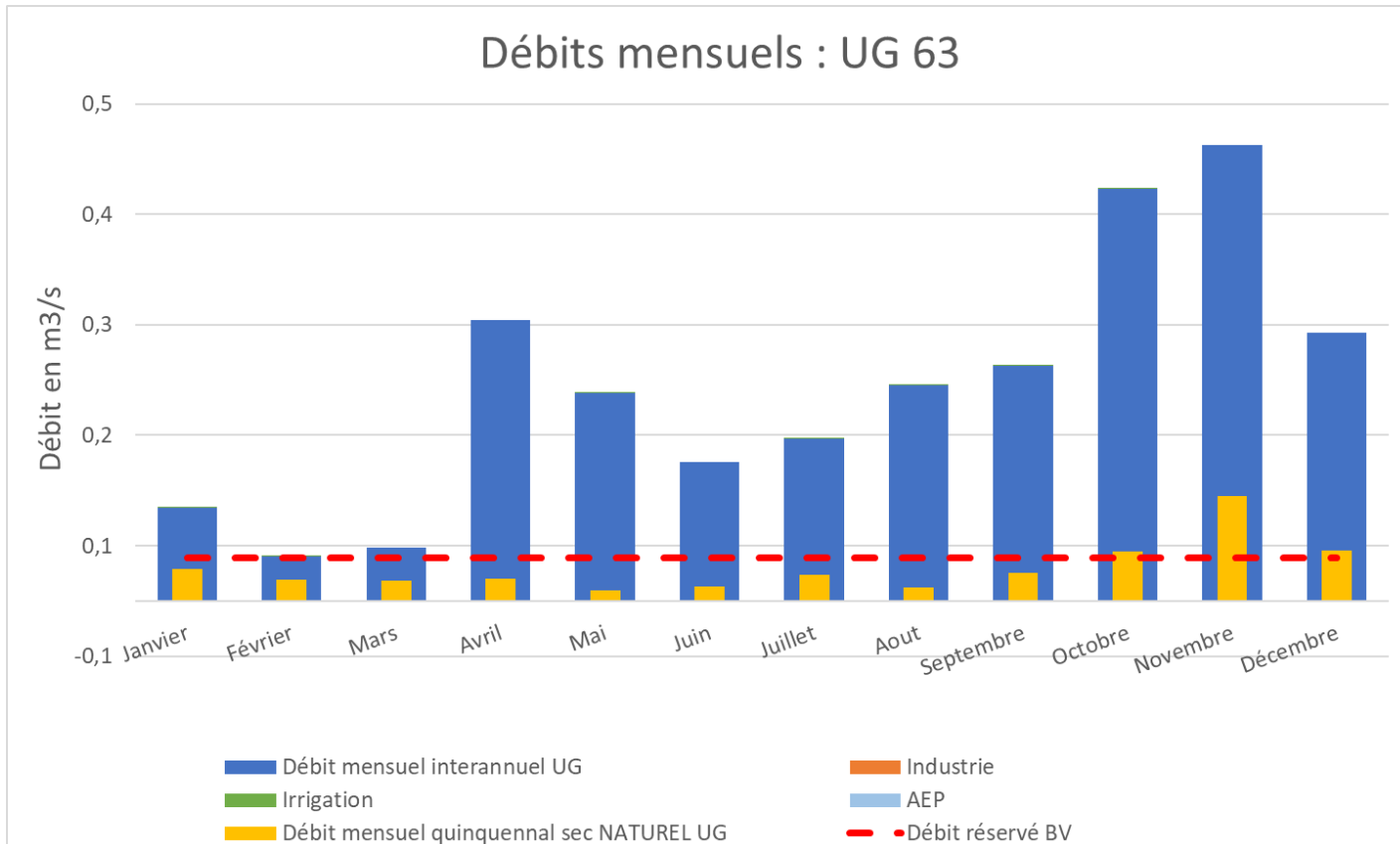


Volumes prélevables en eau de surface

Exemple de l'UG63, rivière Oman

Station hydrométrique : Dormante

Prélèvements : Irrigation



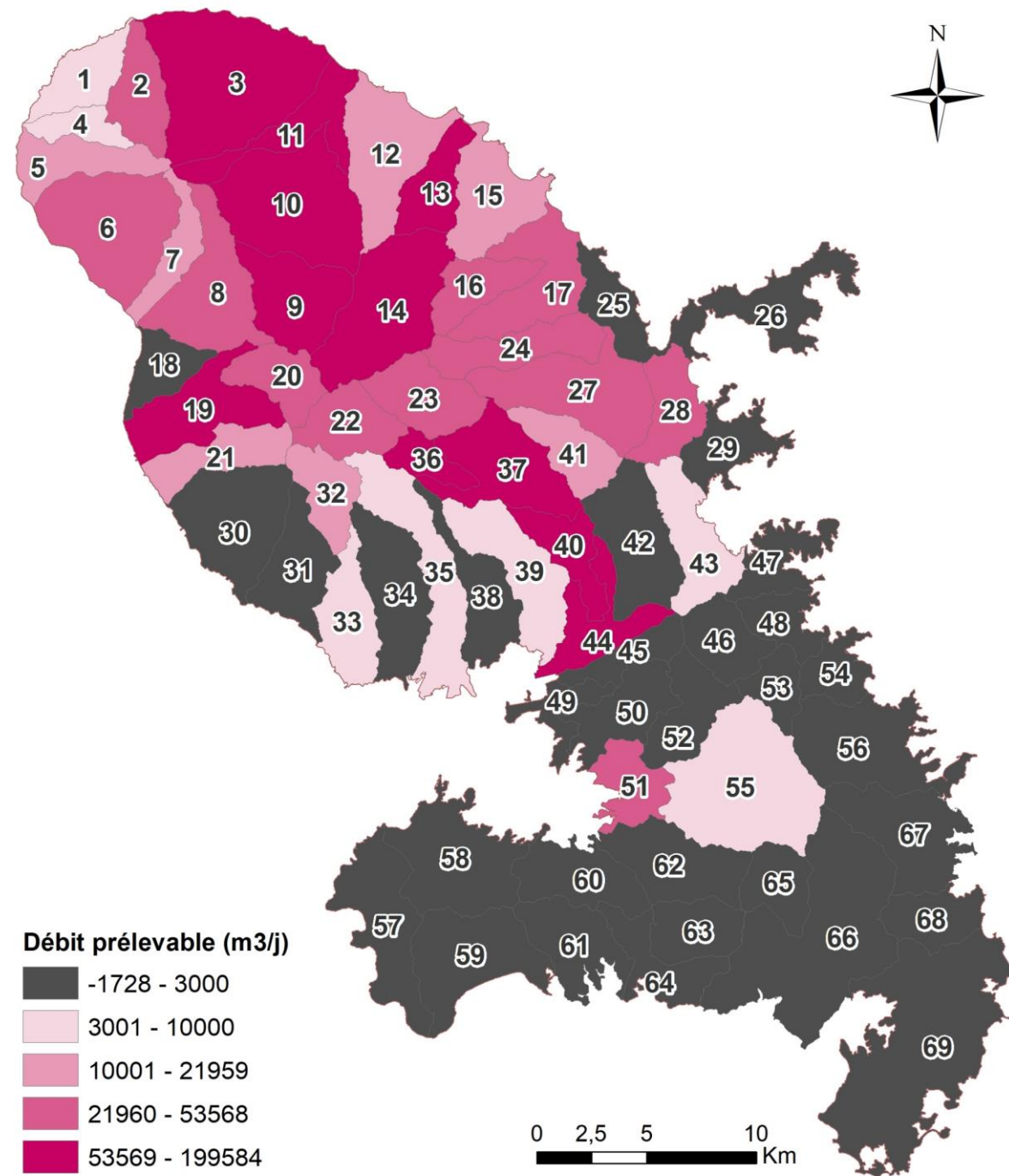
→ Non respect du débit réservé 9 mois en quinquennal sec et en février en moyenne interannuelle

→ Réévaluation du concept/calcul du débit réservé ? Mensuel ?

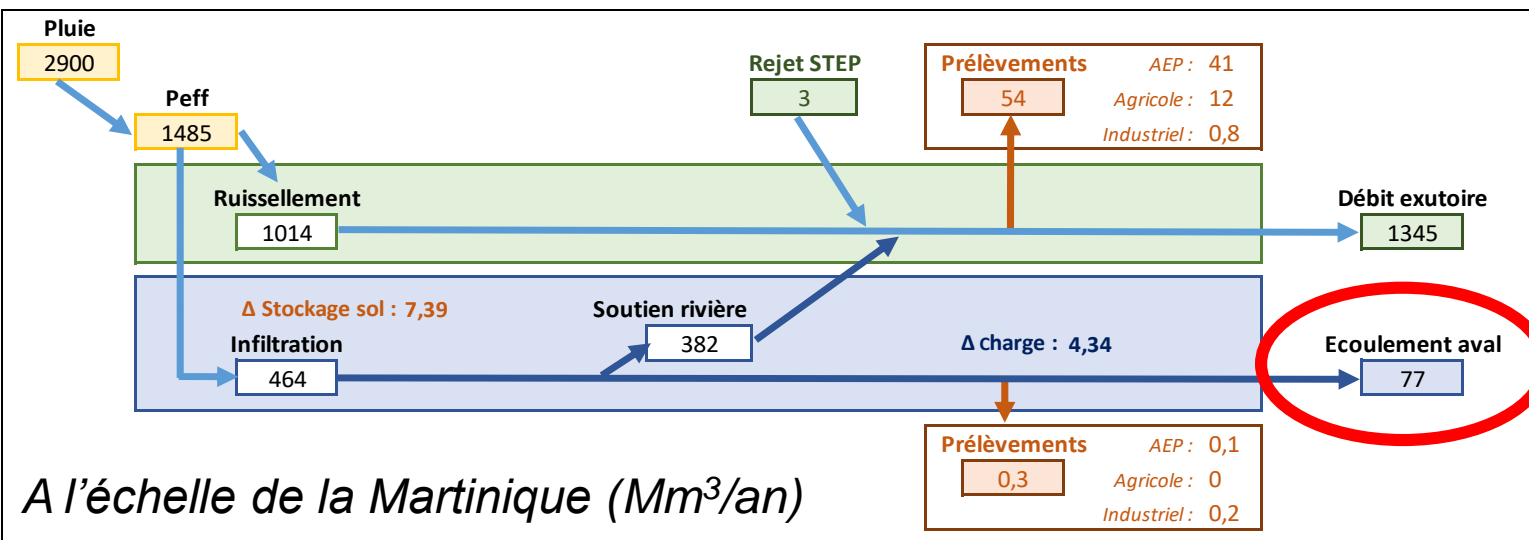
Volumes prélevables en eau de surface

**Débit prélevable =
Débit naturel – débit réservé**

Débit prélevable une année normale (mois de mars le plus pessimiste)

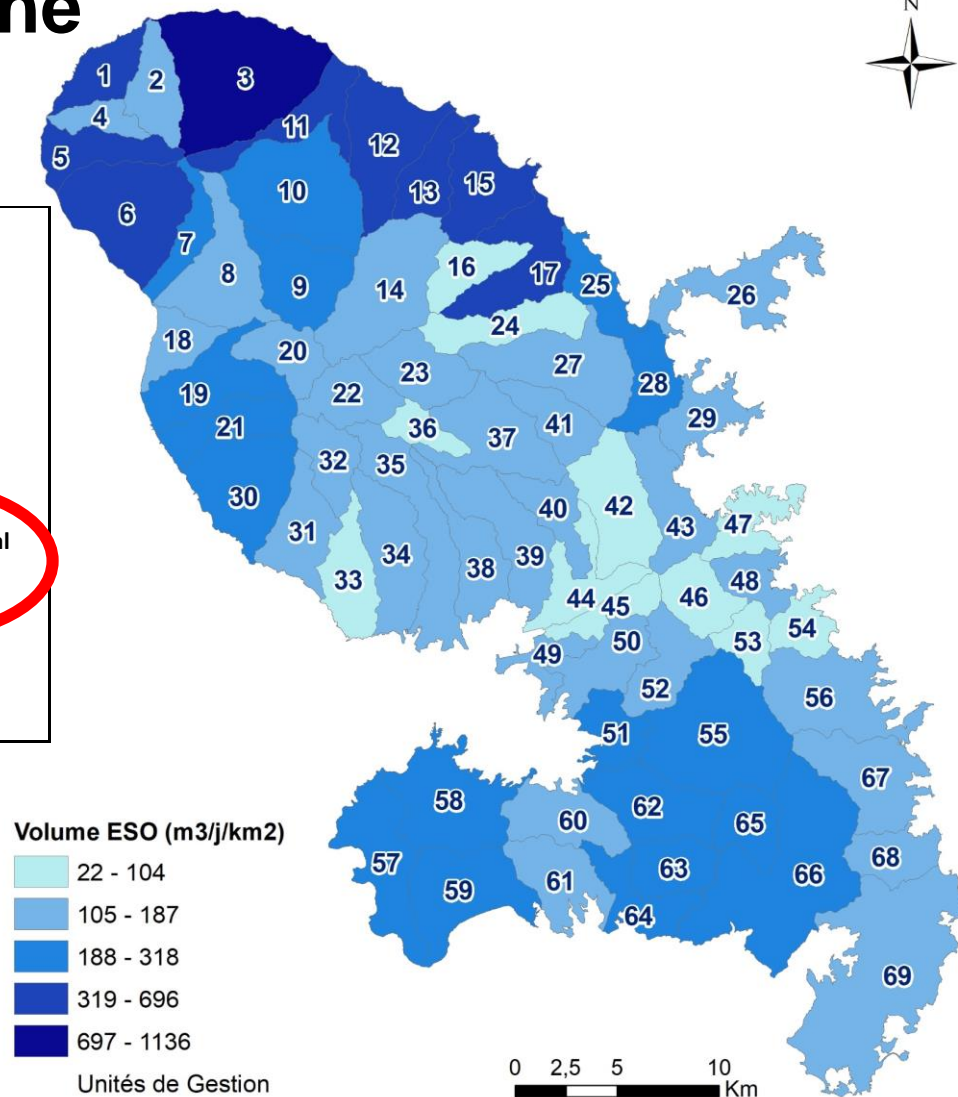


Volumes renouvelables en eau souterraine

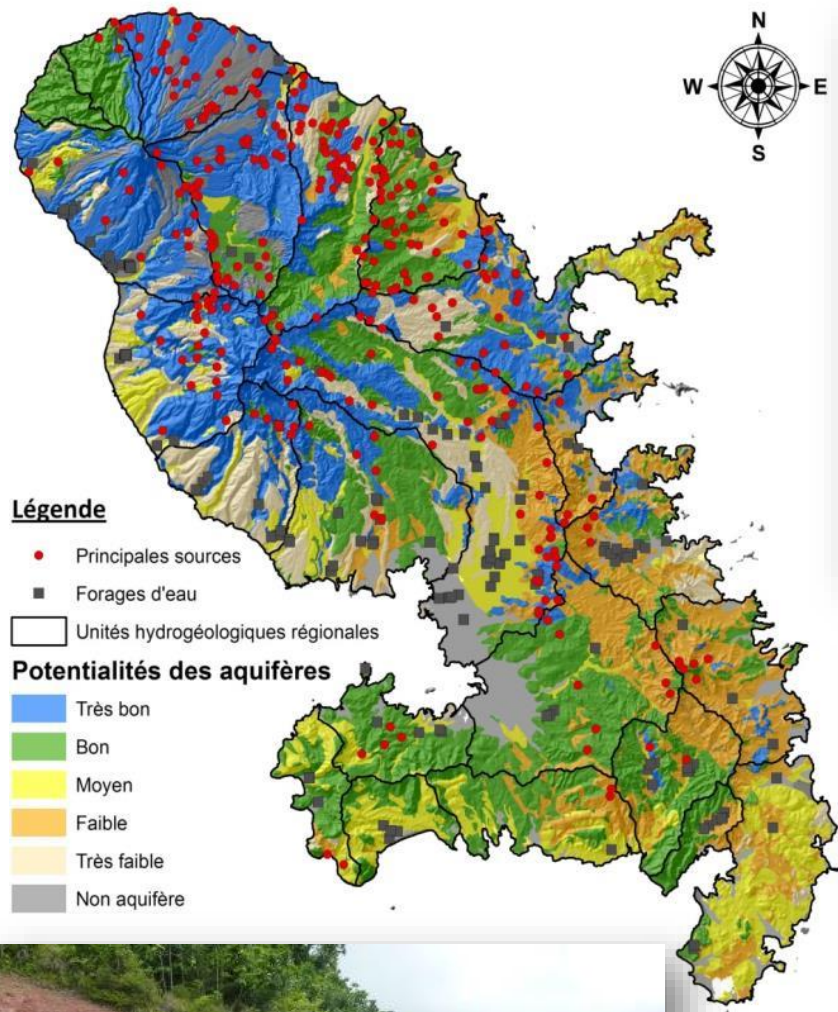


464 Mm³ circulent à l'échelle de l'île
 382 Mm³ participent au soutien à l'étiage des rivières
 77 Mm³ d'eau souterraine « disponibles » en Martinique, soit environ 200 000 m³/j

→ Manque d'eau actuel 10 à 20 000 m³/j (15 à 30 forages)
 Soit 10% du volume renouvelable disponible



Non prise en compte de la superposition des nappes dans le modèle

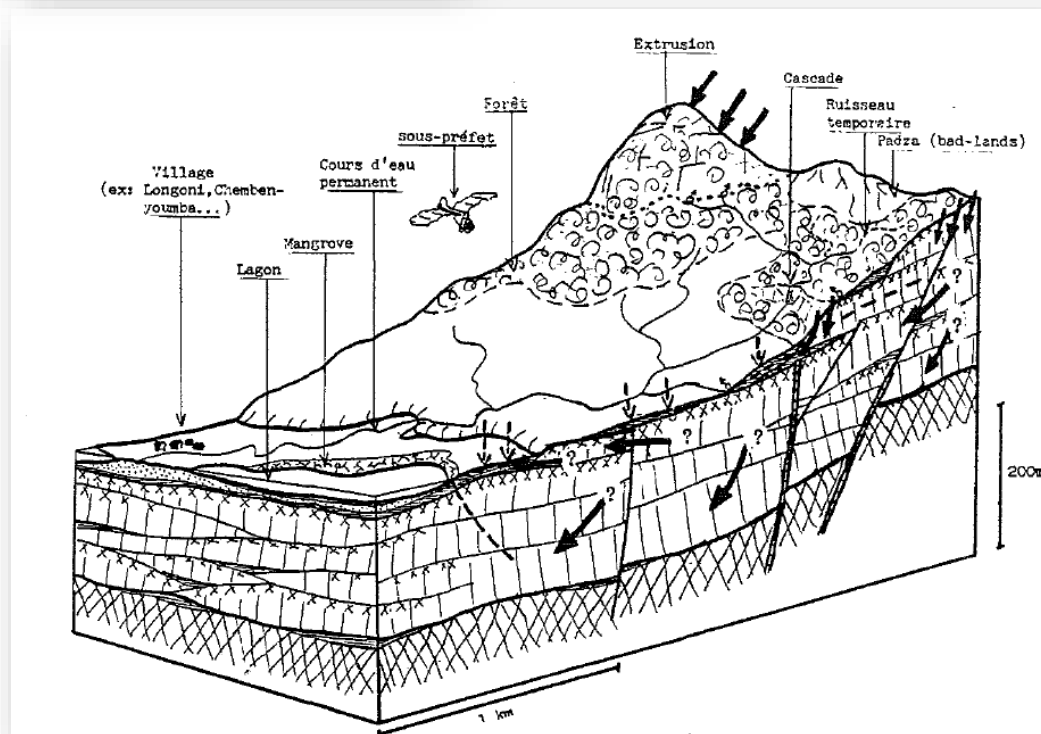


Aquifères en Martinique

Un contexte géologique complexe et très hétérogène !

Deux principaux types de porosité en Martinique :

- Les nuées ardentes et ponces : milieu poreux
- Les basaltes et andésites : milieu fissuré et fracturé



Éléments clés à retenir

Eaux de surface

Mise en évidence des bassins versants en tension (quantification, période...)

En quinquennal sec (mars), près de 90 % des rivières ont un débit inférieur au débit réservé

Redéfinir le concept de débit réservé ?

Eaux souterraines

200 000 m³/j disponible, impact saisonnier nettement moins marqué
Diversification de la ressource permettrait de palier au manque d'eau en saison sèche

→ 10 à 20 000 m³/j = 15 à 30 forages selon leur productivité

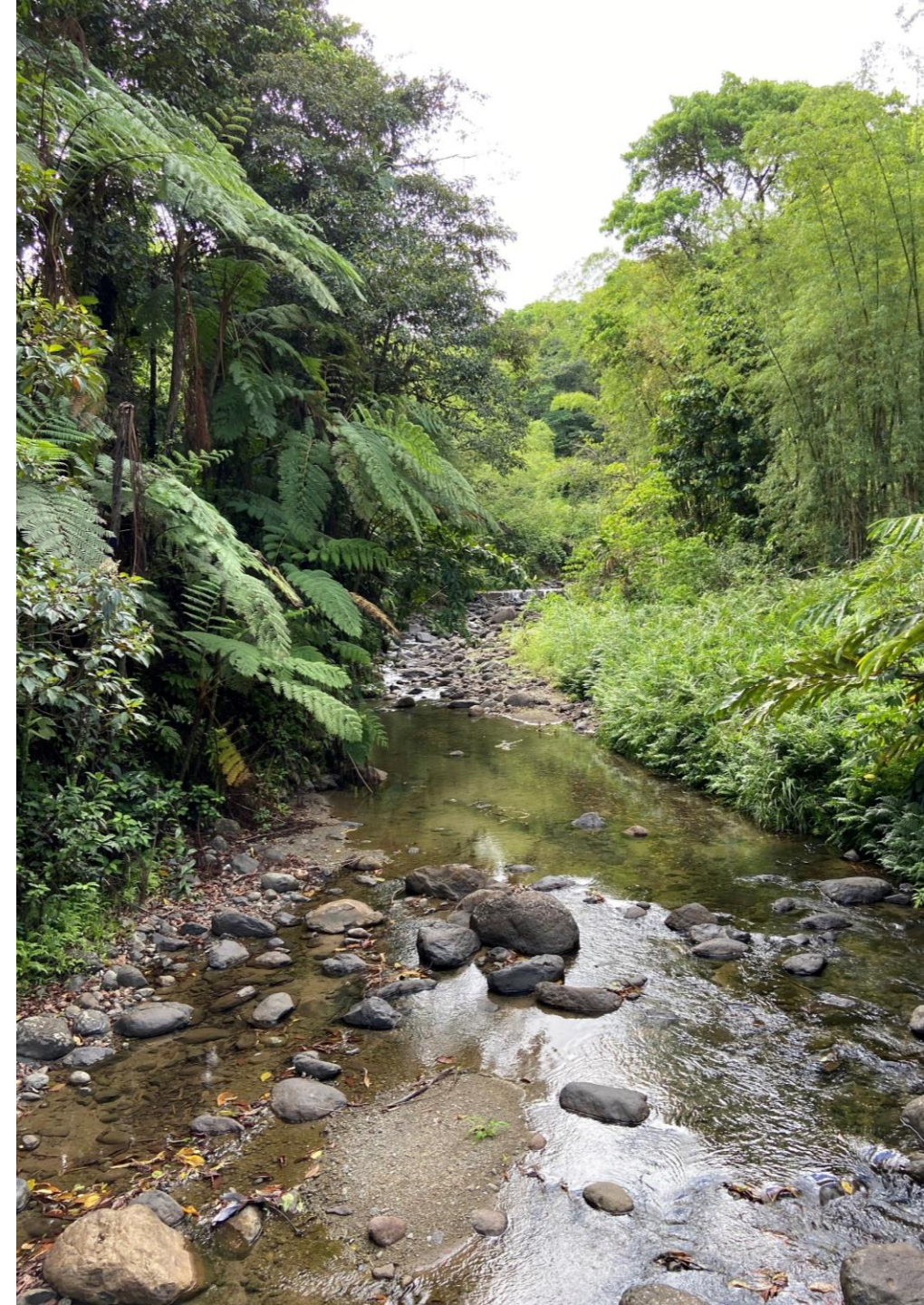
Contexte géologique complexe

Modèle

Evolutif avec intégration possible de nouvelles données de stations hydrométriques et des données journalières de suivi des prélèvements (AEP, irrigation)

Perspectives

Différents scénarios de répartition des prélèvements testés dans le modèle de gestion de la ressource en eau (ODE)



MERCI DE
VOTRE
ATTENTION


ode
OFFICE DE L'EAU
MARTINIQUE


**PRÉFET
DE LA
MARTINIQUE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



Geosciences pour une Terre durable

brgm