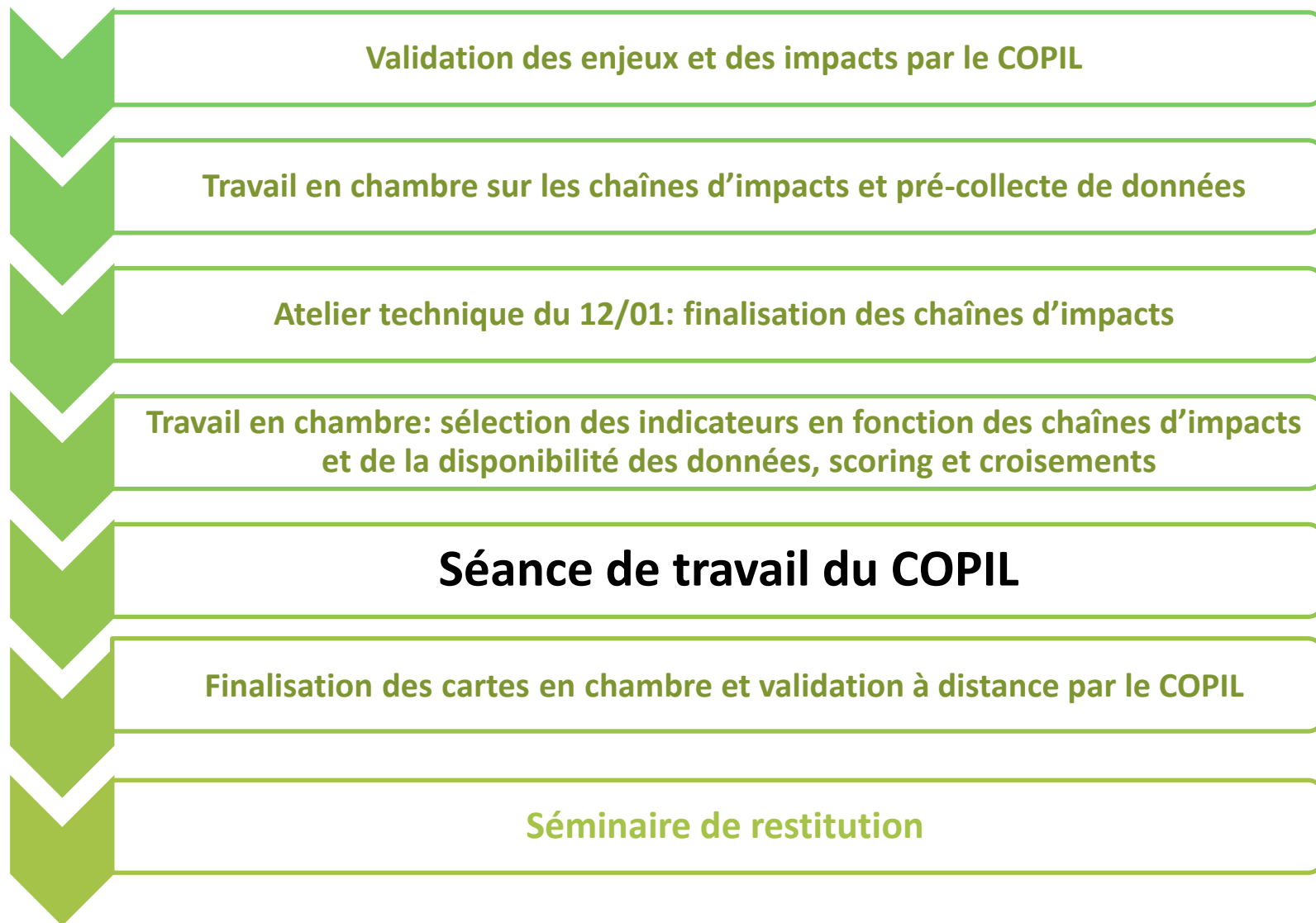


Etude de vulnérabilité au changement climatique des rivières de Martinique



Cartes de vulnérabilité: présentation au COPIL

Rappel des étapes de travail



Objectifs et déroulé

1

Partage des résultats
cartographiques des vulnérabilités

2

Éventuels amendements
à dire d'experts

- Bref rappel méthodologique (5 min)
- Enjeu par enjeu:
 - Présentation des traitements de données effectués et des résultats (10 min)
 - Questions – discussion (15 min)
- Bilan et prochaines étapes

Rappel des notions clés

Concepts et hypothèses de base

Les conséquences environnementales, sociales, économiques du changement climatique dépendent...

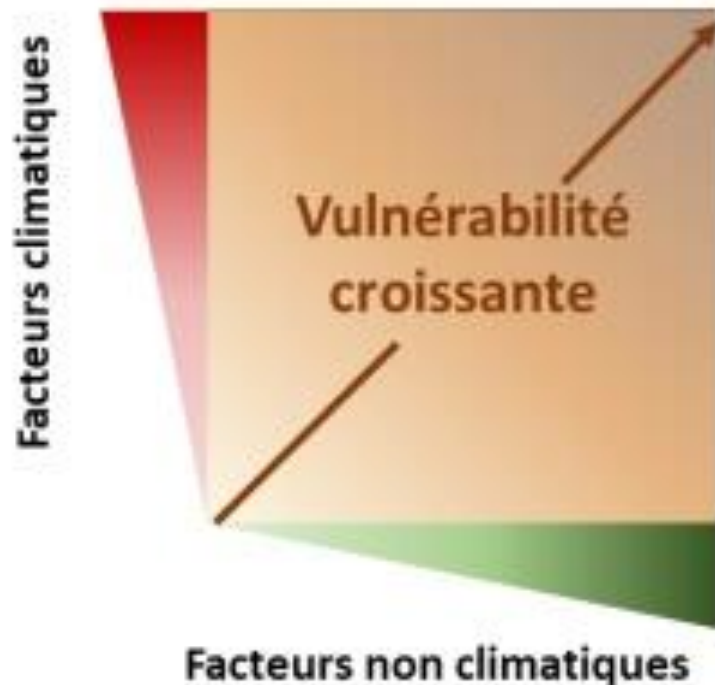
...des **caractéristiques** du territoire

Géographie et caractéristiques naturelles, démographie, nature et organisation des activités économiques...




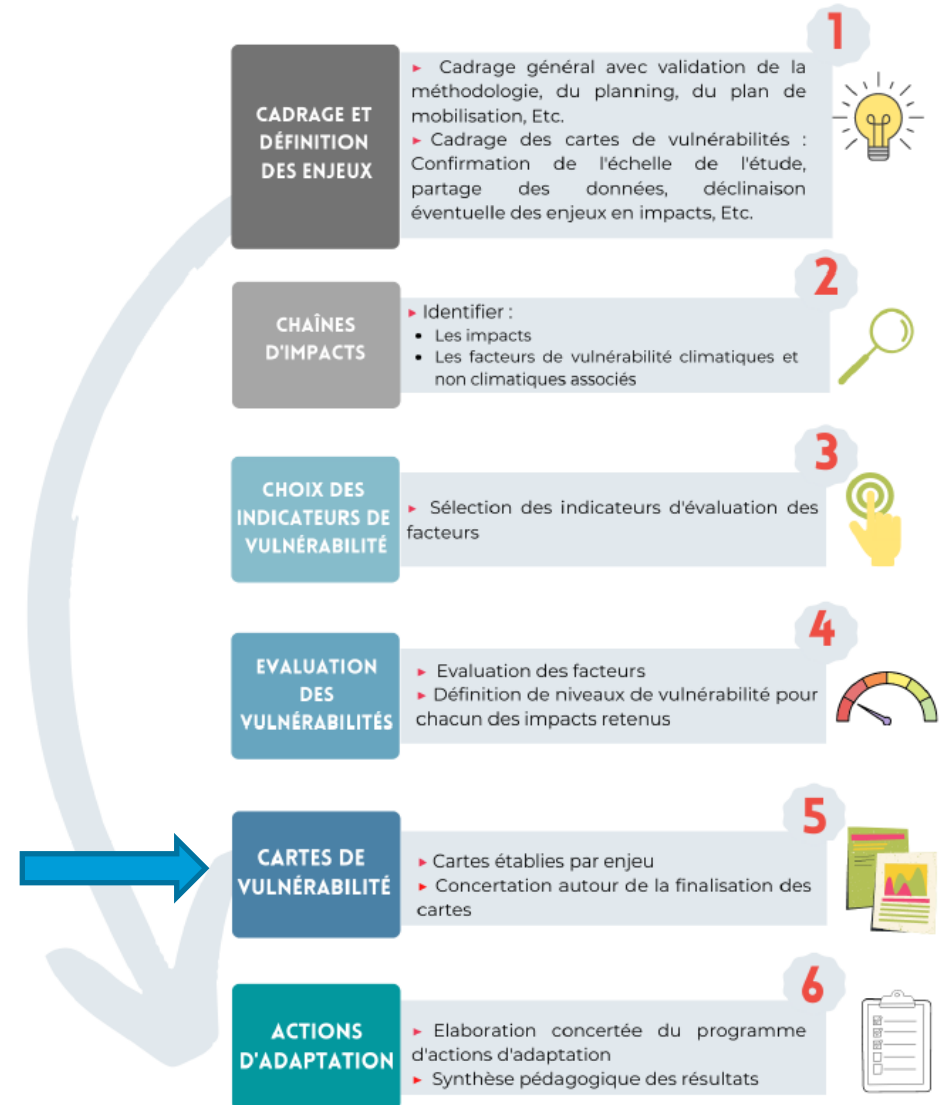
...de la nature et de l'ampleur des **évolutions climatiques**

Températures, précipitations, vents...



→ **Prioriser les enjeux et dimensionner l'adaptation, éviter la maladaptation**

- 
- Evaluer le **niveau de vulnérabilité des masses d'eau cours d'eau** en Martinique face au changement climatique,
 - Evaluer les **impacts socioéconomiques**,
 - Etablir **une stratégie d'intervention**



Les enjeux traités et le diagnostic à exprimer



Disponibilité des ressources en eau

- Accentuation des pressions quantitatives sur les ressources superficielles
- Tensions croissantes sur les usages en période de carême



Biodiversité des cours d'eau

- Augmentation de la mortalité et baisse de recrutement
- Perte de biodiversité
- Développement des EEE (espèces envahissantes exotiques)



Qualité des cours d'eau

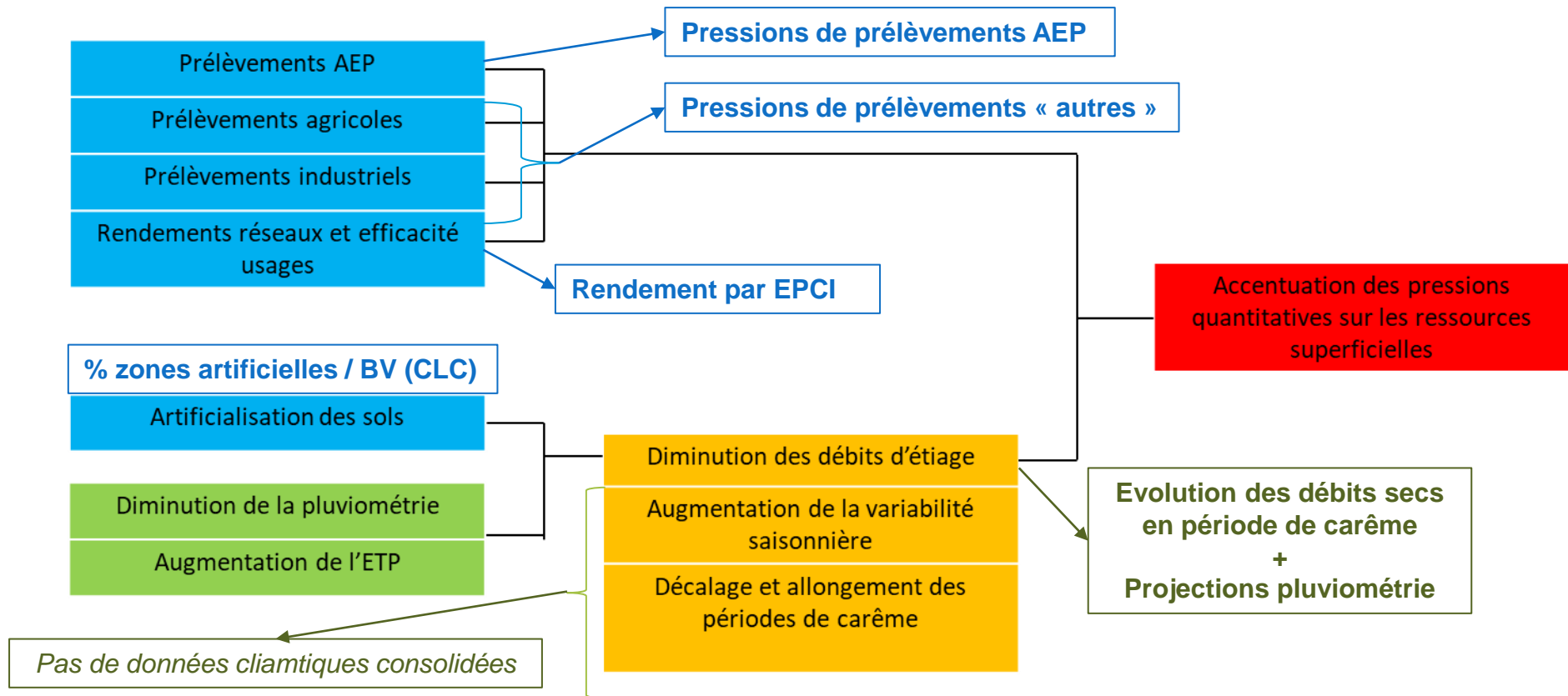
- Dégradation de la qualité chimique des cours d'eau

Les données compilées et étudiées proviennent :

- De l'étude ANTEA sur les débits secs (MGR)
- Des données Drias, climatHD et MétéoFrance pour les données climatiques
- Des données mises à disposition par l'ODE :
 - EDL du SDAGE (2019) notamment
 - Autres données diverses (réseau routier, rendements des réseaux AEP, zonages écologiques, etc.)
- Autres données disponibles sur les portails publiques : CLC, CARMEN (aléa inondation, ZNIEFF)...

Enjeu 1 : Disponibilité de la ressource en eau

Disponibilité des ressources en eau: chaîne d'impacts et choix des indicateurs



Des chaînes d'impacts ont été proposées par les consultants sur la base de la bibliographie puis ont été retravaillées en atelier (COPIL 2) avec les acteurs du territoire. La chaîne d'impacts produite pour l'enjeu 1 est présentée ci-dessus. A chaque facteur identifié, un indicateur permettant de le mesurer a été défini. **Les données ont manqué pour évaluer certains facteurs et un travail de simplification a parfois été entrepris pour éviter la redondance de certaines évaluations** (par exemple l'évaluation de la diminution des débits d'été peut se substituer à celle de la diminution de la pluviométrie et de l'augmentation de l'ETP qui en sont les causes). Ces choix méthodologiques sont décrits dans les diapositives suivantes.

Disponibilité des ressources en eau: Données

Le tableau ci-dessous récapitule les facteurs et indicateurs étudiés ainsi que les sources de données exploitées.

Facteur		Indicateur	Source de données
Sensibilité	Prélèvements AEP	Pressions de prélèvements AEP	Etat des lieux SDAGE 2019
	Prélèvements agricoles	Pressions de prélèvements « autres »	Etat des lieux SDAGE 2019
	Prélèvements industriels		
	Rendements des réseaux	Rendements des réseaux	Données ODE et SISPEA
	Artificialisation des sols	% zones artificielles / BV	Corine Land Cover
Exposition	Diminution des débits d'étiage	Evolution des débits secs en période de carême Pluviométrie mensuelle en période de carême	MGR Météo France (projections milieu de siècle)
	Augmentation de la variabilité saisonnière	Pluviométrie mensuelle	Données Météo France (données non consolidées)
	Décalage et allongement des périodes de carême	Débits	Pas encore de données Météo France

Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

Il s'agit **d'évaluer l'évolution des ressources en eau de surface dans un contexte de changement climatique**. Deux types de données sont disponibles :

Les simulations d'évolution de la pluviométrie mensuelle en milieu de siècle sous changement climatique à l'échelle des stations météo de Martinique

- Des simulations complètes et robustes mais pas de prise en compte du fonctionnement hydrologique différent par bassin versant

L'évaluation des taux mensuels d'évolution des débits sous changement climatique

Réalisée dans le cadre de l'étude pour l'élaboration d'un modèle de Gestion de la Ressource en eau à l'échelle de la Martinique (MGR), par une analyse des chroniques de débits passés :

Hypothèse de base : baisse de 10 à 15% de la pluviométrie annuelle en milieu de siècle

Pour chaque zone climatique, recherche des années passées avec une pluviométrie inférieure de 10 à 15% à la moyenne

Représente la réaction observée des cours d'eau lors des années sèches passées

Etude des débits mesurés pour ces années cibles (si disponibles) -> calcul des coefficients d'évolution mensuel: débit mesuré en année cible / débit moyen sur la période de référence.

- Une méthode par analogues (ce ne sont pas des simulations) présentant des biais et dont les résultats sont tributaires de la disponibilité des données d'observation sur le passé



Combiner ces deux sources de données pour évaluation l'exposition

Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

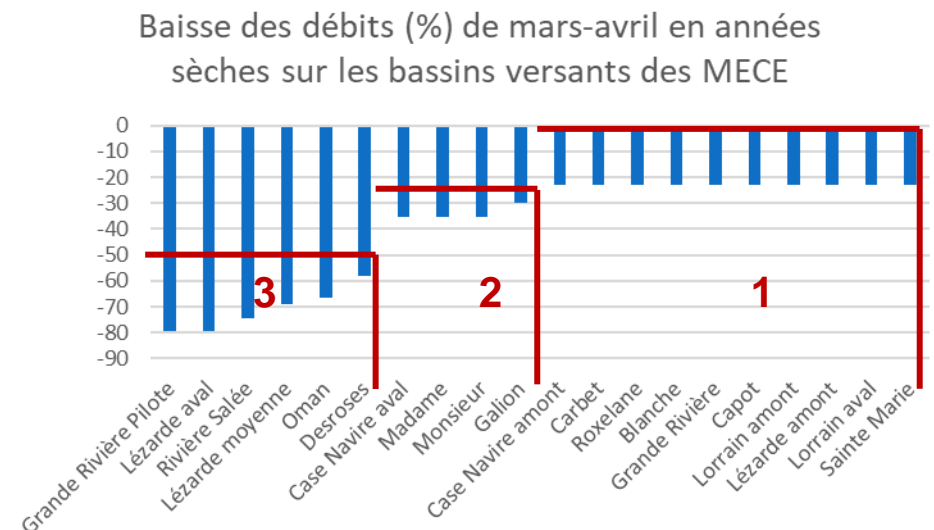
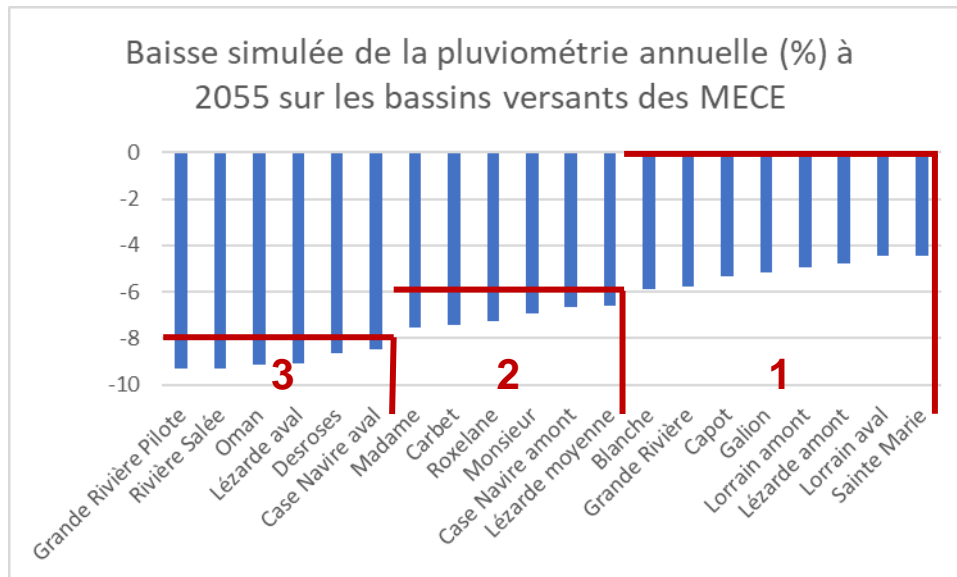
Un score « évolution simulée de la pluviométrie annuelle »

3	3	4	5
2	2	3	4
1	1	2	3

- Calcul d'une évolution mensuelle de pluviométrie par zone climatique à partir des moyennes des données aux stations
- Moyennes sur les bassins versants des MECE : moyenne des valeurs par zone climatique, pondérée par la surface que les zones climatiques occupent au sein du BV.
- **Score de 1 à 3 attribué à chaque BV en fonction de la baisse de pluviométrie annuelle**

Un score « variation observée des débits »

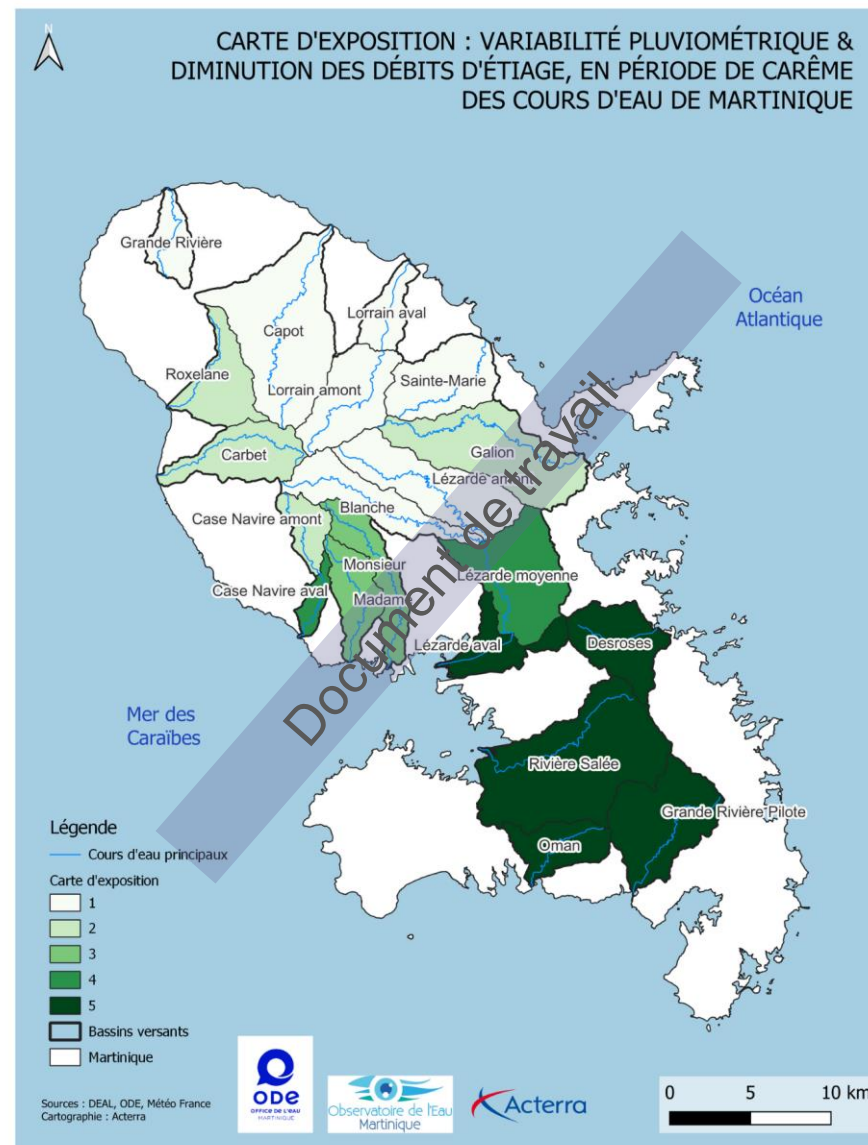
- Débits secs du MGR établis par unité de gestion: la variation de débit attribuée à chaque masse d'eau correspond à la moyenne des valeurs par UG, pondérées par la surface que les UG occupent au sein du BV
- **Score de 1 à 3 attribué à chaque BV en fonction de la baisse des débits de carême – réduits à mars-avril, février présentant des anomalies dans les données**



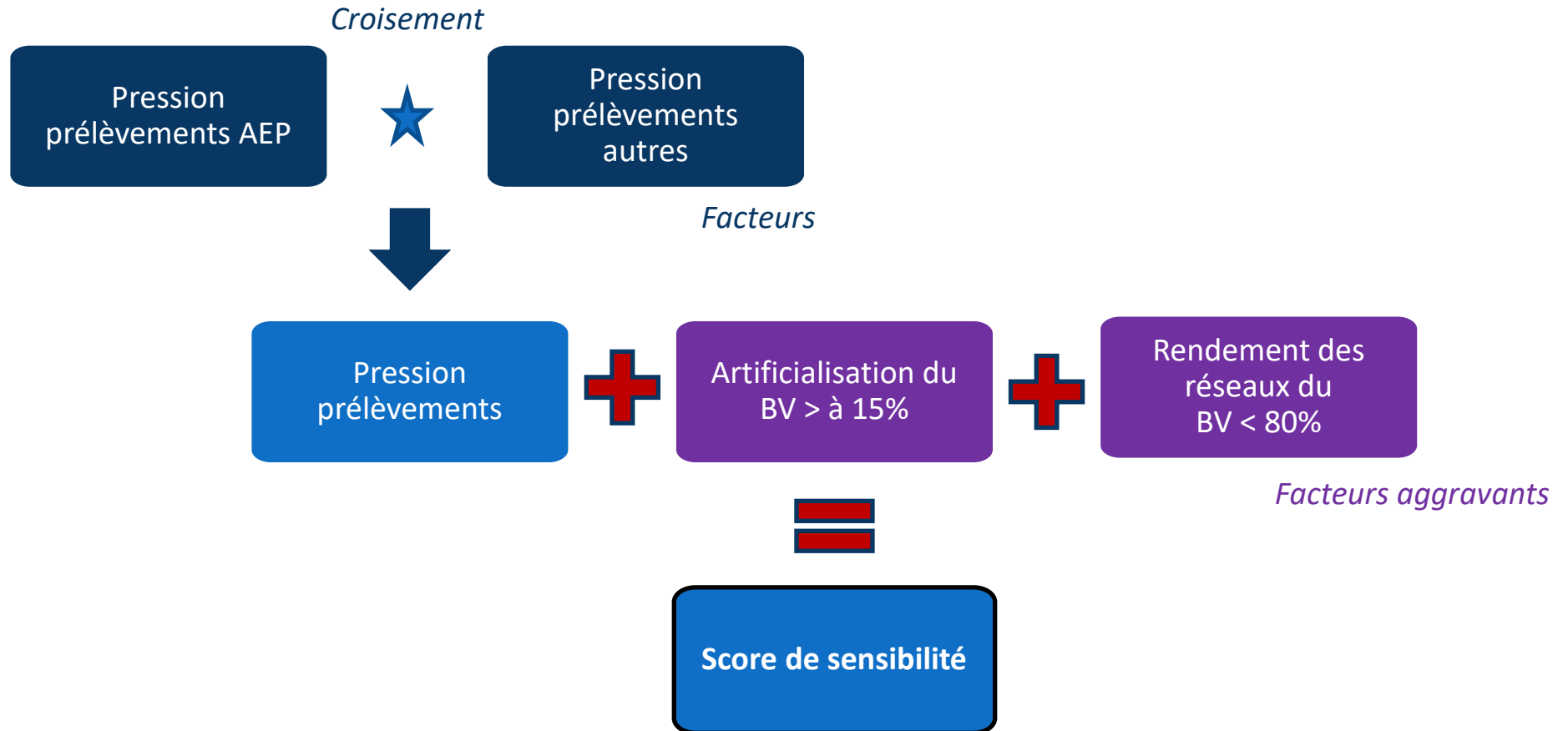
Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

- Les scores sur les **débits secs en période de carême** sont croisés avec les scores sur **l'évolution de la pluviométrie annuelle** de la manière suivante :

Bassin versant	Score débits secs	Score pluviométrie	Score croisé
Blanche	1	1	1
Capot	1	1	1
Carbet	1	2	2
Case Navire amont	1	2	2
Case Navire aval	2	3	4
Desroses	3	3	5
Galion	2	1	2
Grande Rivière	1	1	1
Grande Rivière Pilote	3	3	5
Lézarde amont	1	1	1
Lézarde aval	3	3	5
Lézarde moyenne	3	2	4
Lorrain amont	1	1	1
Lorrain aval	1	1	1
Madame	2	2	3
Monsieur	2	2	3
Oman	3	3	5
Rivière Salée	3	3	5
Roxelane	1	2	2
Sainte Marie	1	1	1



Disponibilité des ressources en eau : évaluation de la sensibilité



Disponibilité des ressources en eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Croisement des scores « **pression prélèvements AEP** » et « **pression prélèvements autres** » augmentés de 1 si la tendance de l'EDL 2019 est à la hausse ou diminués de 1 si elle est à la baisse

Pression Prélèvements AEP	Pression Prélèvements « autres »	Scores
Sans pression	Sans pression	1
Faible	Faible	2
Modéré	Modéré	3
Fort	Fort	4
RNAOE	RNAOE	5

	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
2	1	2	2	3	4
3	2	2	3	4	4
4	3	3	4	5	5
5	3	4	4	5	5

Matrice de croisement entre deux facteurs :
le score final résulte du croisement des
scores de chacun des deux facteurs

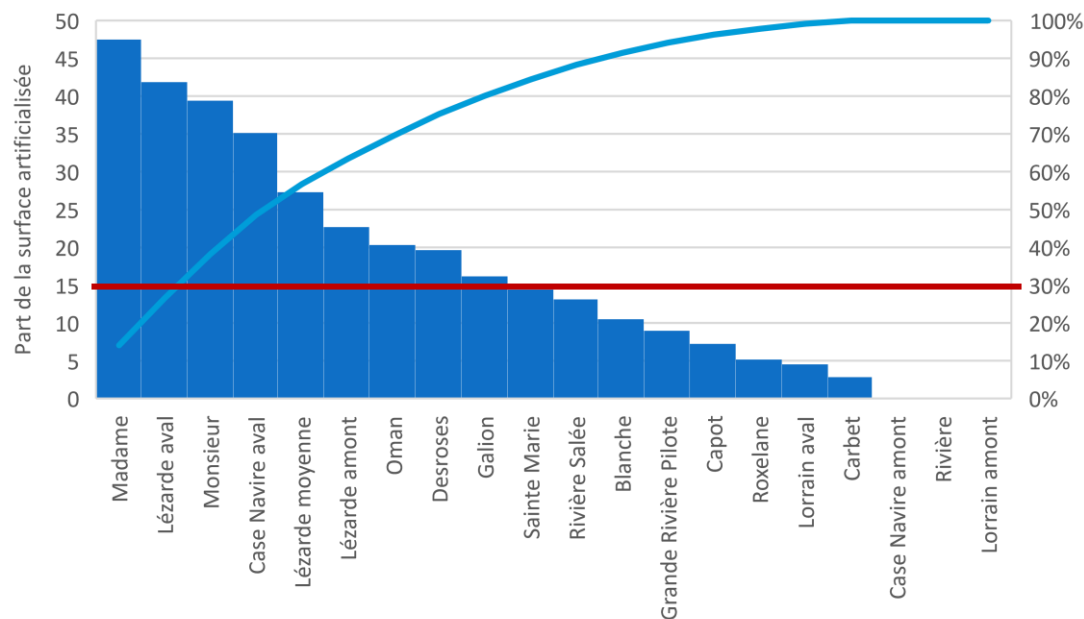
Disponibilité des ressources en eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Ajout d'un score aggravant de +1 sur les **bassins versants les plus artificialisés** (artificialisation supérieure à 15% de la superficie du bassin versant)

% de la surface du BV artificialisée	Scores
< 15%	0
> =15%	1

Analyse du seuil pour le facteur aggravant "artificialisation"



- Score aggravant des **rendements des réseaux** :

Chaque bassin versant, s'est vu attribuer le rendement de réseau de l'entité de gestion occupant la part la plus importante dans la superficie du bassin versant.

→ les bassins versants ont un **score aggravant de +1** s'ils ont un **rendement inférieur à 80%**.

Nom collectivité	Rendement en 2020 (%)
Communauté d'Agglomération de l'ESPACE SUD MARTINIQUE	82,6
Communauté d'Agglomération du Pays Nord Martinique (CAP NORD MARTINIQUE)	52,5
Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique	64,3

Disponibilité des ressources en eau : évaluation de la sensibilité

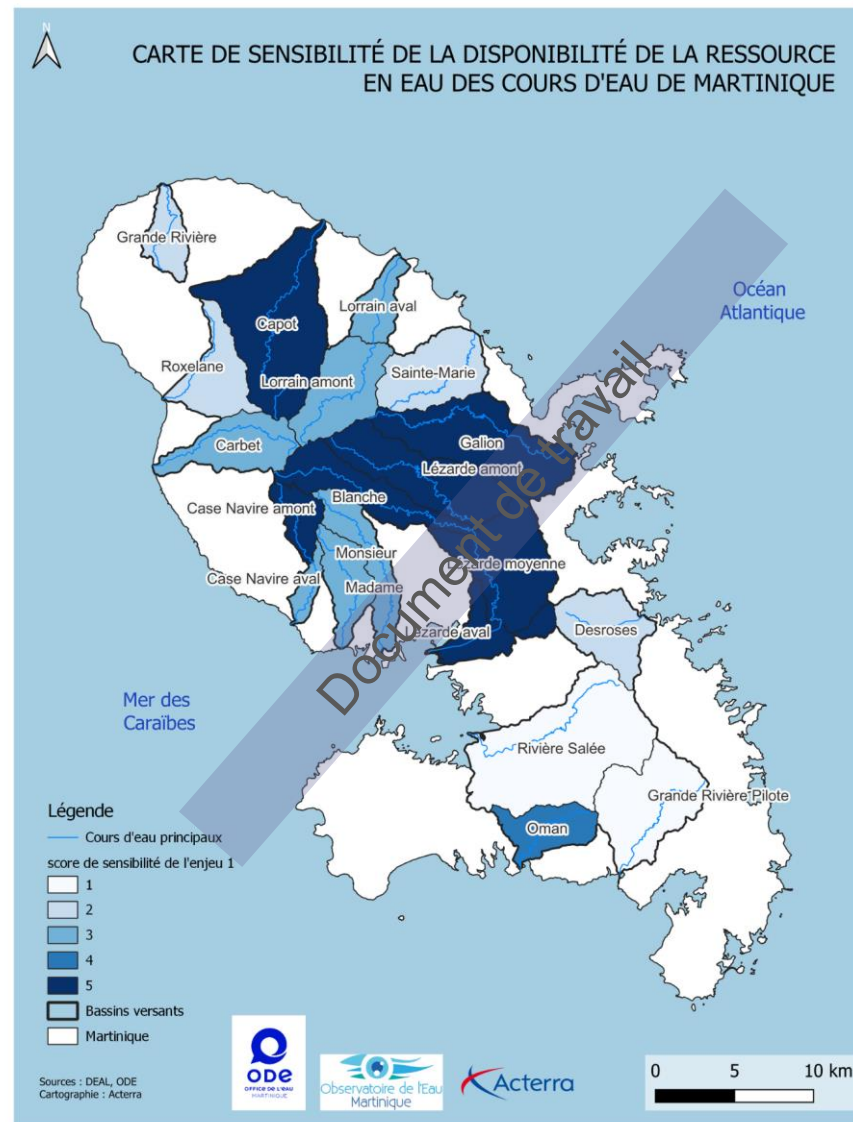
	Prélèvements		Artificialisatio n des sols	Rendement réseau	TOTAL SENSIBILITE
	AEP	autres			
Blanche	5	3	0	1	5
Capot	5	4	0	1	5
Carbet	1	3	0	1	3
Case Navire amont	4	4	0	1	5
Case Navire aval	1	1	1	1	3
Desroses	1	2	1	0	2
Galion	4	5	1	1	5
Grande Rivière	2	1	0	1	2
Grande Rivière Pilote	1	2	0	0	1
Lézarde amont	5	3	1	1	5
Lézarde aval	1	5	1	1	5
Lézarde moyenne	3	5	1	1	5
Lorrain amont	1	3	0	1	3
Lorrain aval	2	3	0	1	3
Madame	1	1	1	1	3
Monsieur	1	1	1	1	3
Oman	1	5	1	0	4
Rivière Salée	1	1	0	0	1
Roxelane	1	1	0	1	2
Sainte Marie	1	1	0	1	2

Croisement
des scores

+

Facteurs
aggravant

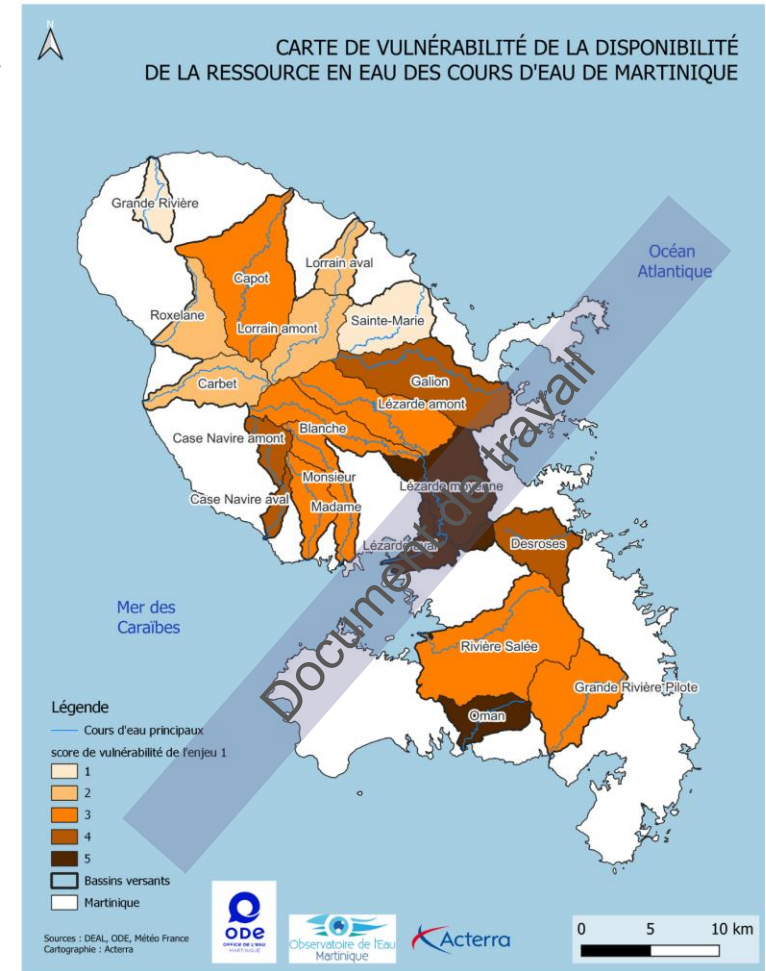
= Score de
sensibilité



Disponibilité des ressources en eau : vulnérabilité

	SCORE EXPOSITION	SCORE SENSIBILITE	SCORE VULNERABILITE
Blanche	1	5	3
Capot	1	5	3
Carbet	2	3	2
Case Navire amont	2	5	4
Case Navire aval	4	3	4
Desroses	5	2	4
Galion	2	5	4
Grande Rivière	1	2	1
Grande Rivière Pilote	5	1	3
Lézarde amont	1	5	3
Lézarde aval	5	5	5
Lézarde moyenne	4	5	5
Lorrain amont	1	3	2
Lorrain aval	1	3	2
Madame	3	3	3
Monsieur	3	3	3
Oman	5	4	5
Rivière Salée	5	1	3
Roxelane	2	2	2
Sainte Marie	1	2	1

Croisement des scores = Score de vulnérabilité

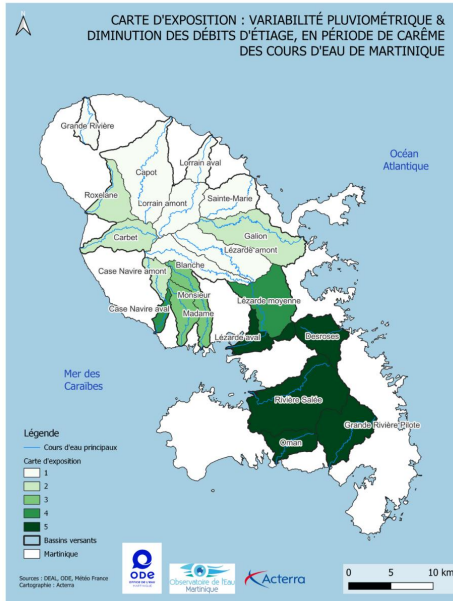


Matrice de croisement

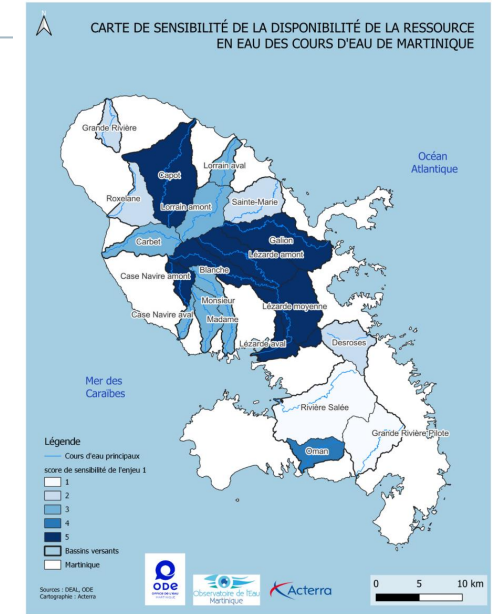
Le score de vulnérabilité est obtenu en croisant les scores de sensibilité et d'exposition

	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
2	1	2	2	3	4
3	2	2	3	4	4
4	3	3	4	5	5
5	3	4	4	5	5

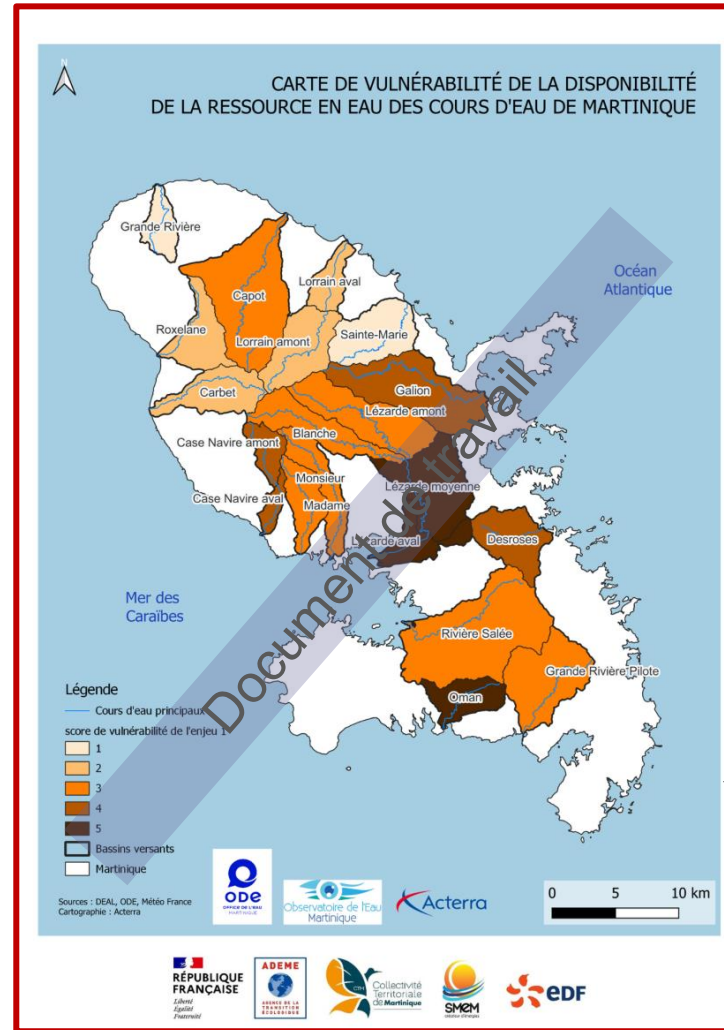
Disponibilité des ressources en eau : récapitulatif



Exposition



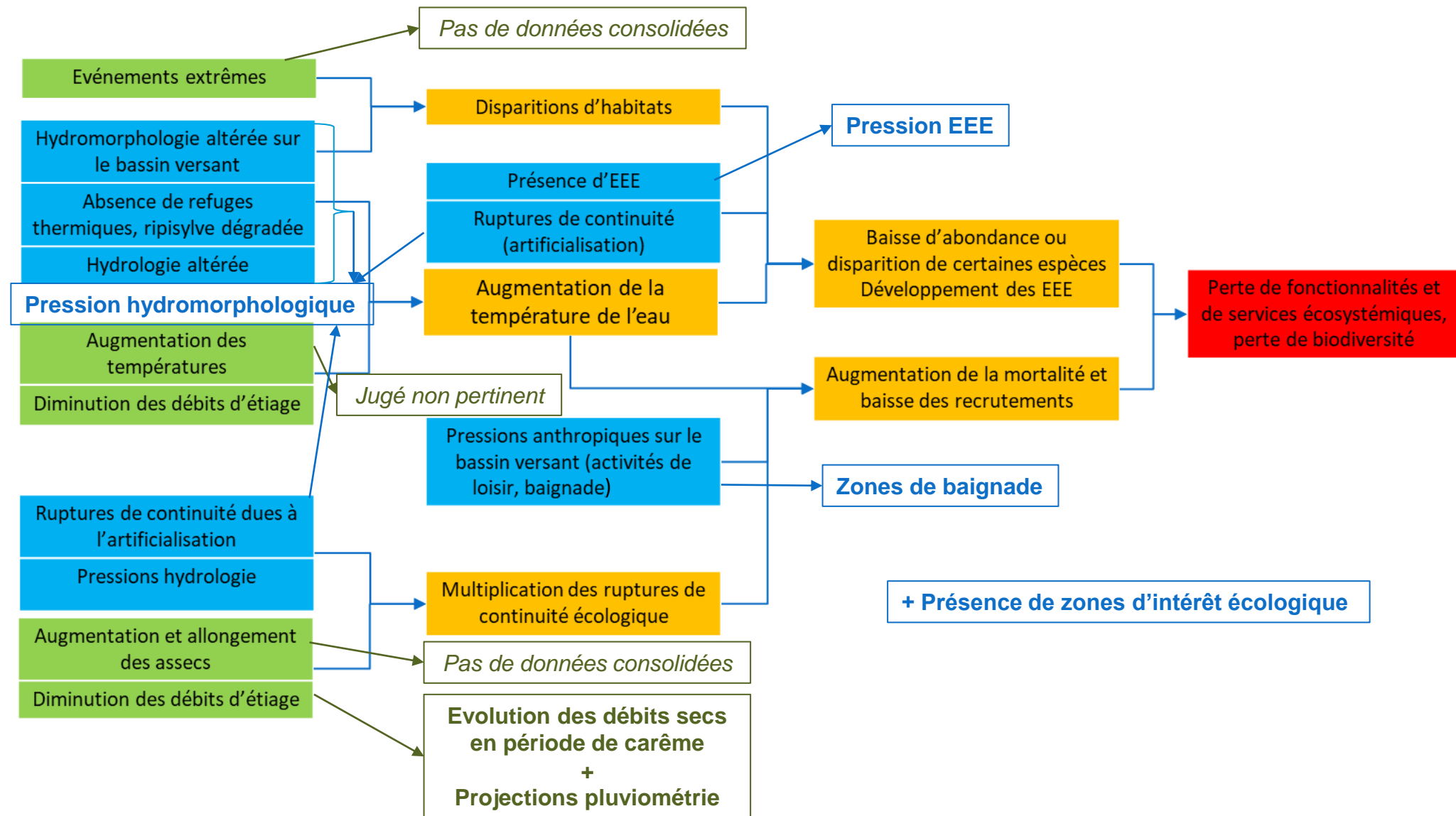
Sensibilité



Vulnérabilité

Enjeu 2 : Biodiversité des cours d'eau

Biodiversité des cours eau : chaîne d'impacts et choix des indicateurs



Ci-dessus est présentée la chaîne d'impact telle que définie en COPIL 2. Les indicateurs associés à chaque facteur identifiés sont indiqués dans les cadre à fond blanc.

Biodiversité des cours eau : Données

Le tableau ci-dessous récapitule les facteurs et indicateurs étudiés ainsi que les sources de données exploitées.

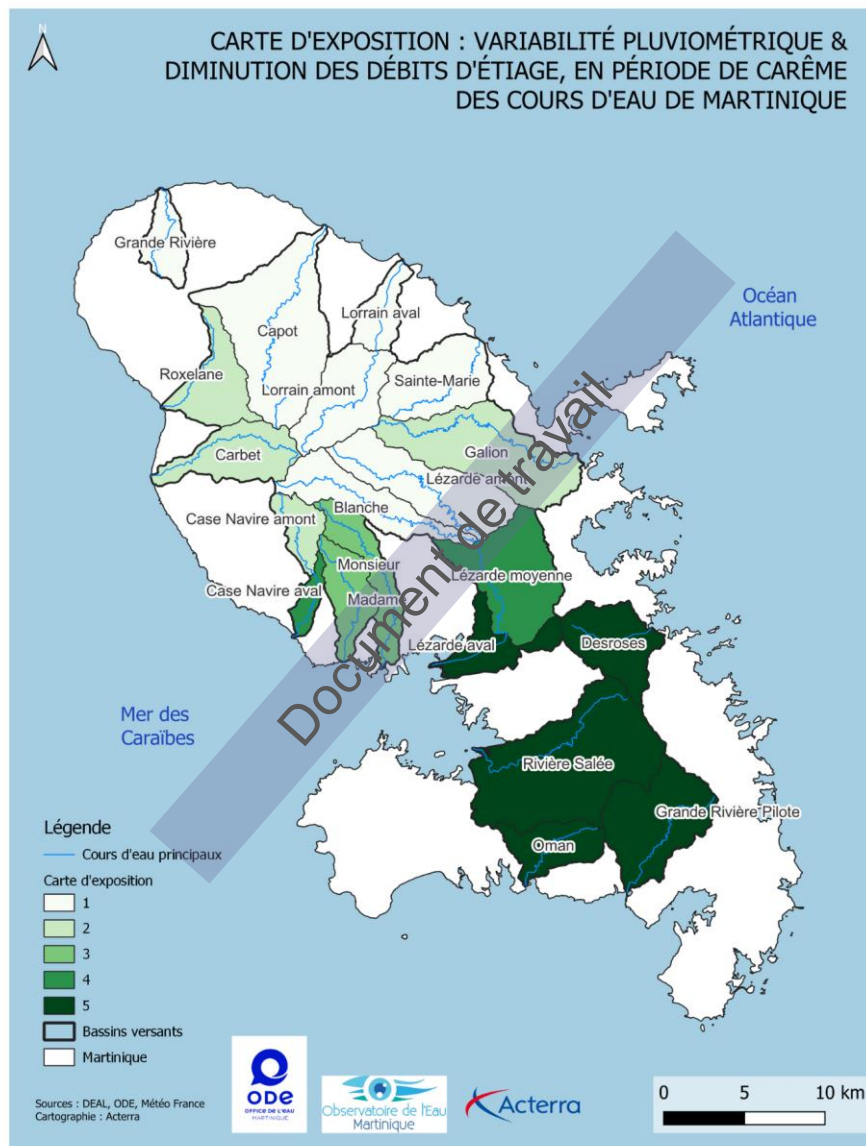
Facteur		Indicateur	Source de données
Sensibilité	Hydro(morphologie) altérée, rupture de continuité...	Pression hydromorphologie altérée	Etat des lieux SDAGE 2019
	Présence d'EEE	Pression EEE	Etat des lieux SDAGE 2019
	Présence de zones d'intérêt écologique	Proportion de la surface des bassins versants en zone d'intérêt écologique*	Données ODE
	Pressions anthropiques	Zones de baignades	Données ODE
Exposition	Diminution des débits d'étiage	Evolution des débits secs en période de carême Pluviométrie mensuelle en période de carême	MGR Météo France (projections milieu de siècle)
	Augmentation et allongement des assecs Evènements extrêmes	Débits et pluies extrêmes	Météo France -> pas de données consolidées

* : ZNIEFF, APB, ZHIEP, réserves naturelles et biologiques

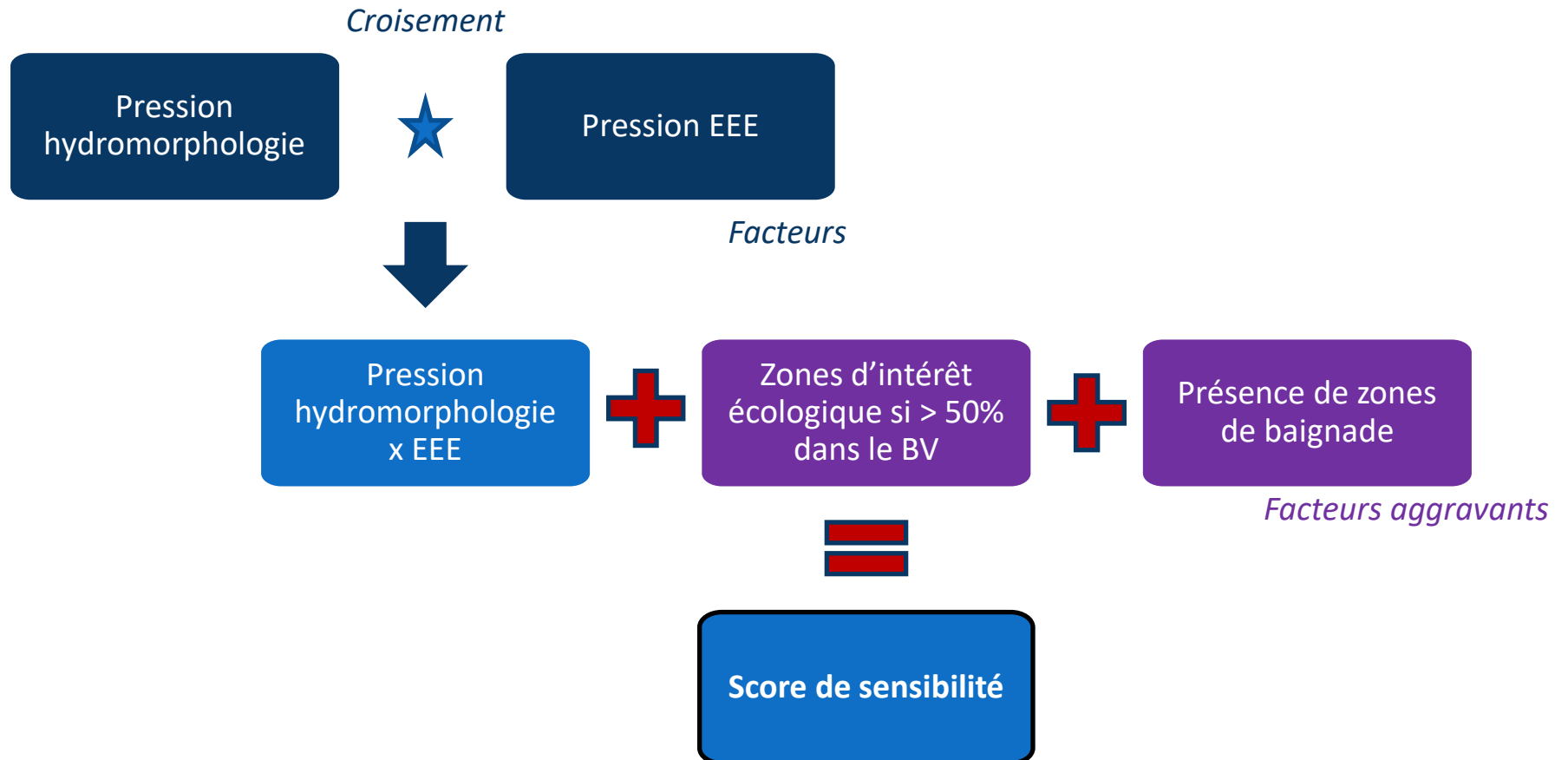
Biodiversité des cours eau : évaluation de l'exposition

L'exposition ne dépend ici que du facteur « diminution des débits d'étiage ». Celui-ci est calculé de la même façon que pour l'enjeu 1.

Bassin versant	Score débits secs	Score pluviométrie	Score croisé
Blanche	1	1	1
Capot	1	1	1
Carbet	1	2	2
Case Navire amont	1	2	2
Case Navire aval	2	3	4
Desroses	3	3	5
Galion	2	1	2
Grande Rivière	1	1	1
Grande Rivière Pilote	3	3	5
Lézarde amont	1	1	1
Lézarde aval	3	3	5
Lézarde moyenne	3	2	4
Lorrain amont	1	1	1
Lorrain aval	1	1	1
Madame	2	2	3
Monsieur	2	2	3
Oman	3	3	5
Rivière Salée	3	3	5
Roxelane	1	2	2
Sainte Marie	1	1	1



Biodiversité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité



Biodiversité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Croisement des scores « **pression hydromorphologie**» et « **pression EEE**» augmentés de 1 si la tendance de l'EDL 2019 est à la hausse ou diminués de 1 si elle est à la baisse

Pression Hydromorphologique	Pression EEE	Scores
Sans pression	Sans pression	1
Faible	Faible	2
Modéré	Modéré	3
Fort	Fort	4
RNAOE	RNAOE	5

	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
2	1	2	2	3	4
3	2	2	3	4	4
4	3	3	4	5	5
5	3	4	4	5	5

Matrice de croisement entre deux facteurs :
le score final résulte du croisement des
scores de chacun des deux facteurs

N.B : Les pressions issues de l'Etat de Lieux SDAGE 2019 sont transformés en un score sur le modèle du tableau présenté ici. Ces scores ont systématiquement été relevés de 1 si la tendance indiquée dans l'état des lieux est à la hausse ou diminué de 1 si la tendance est à la baisse.

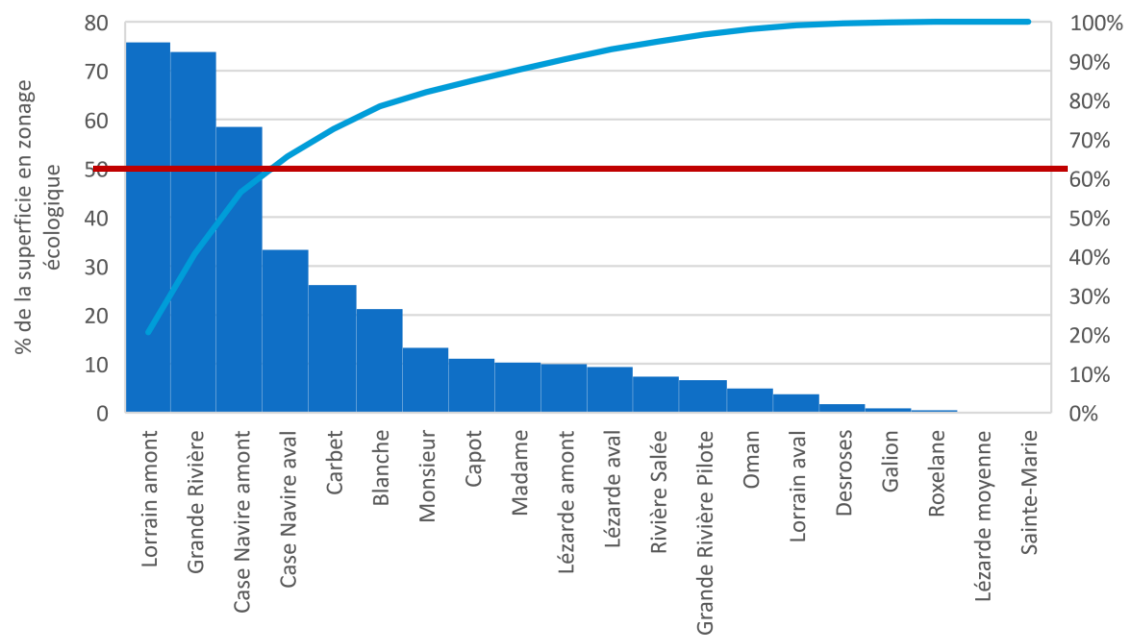
Biodiversité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Ajout d'un score aggravant de +1 sur les bassins versants présentant le plus de « zones d'intérêt écologique » (**plus de 50% du bassin versant concerné par des zonages écologiques**)

% de la surface du BV en zonage écologique	Scores
<50%	0
> =50%	1

Analyse du seuil pour le facteur aggravant "zones d'intérêt écologique"

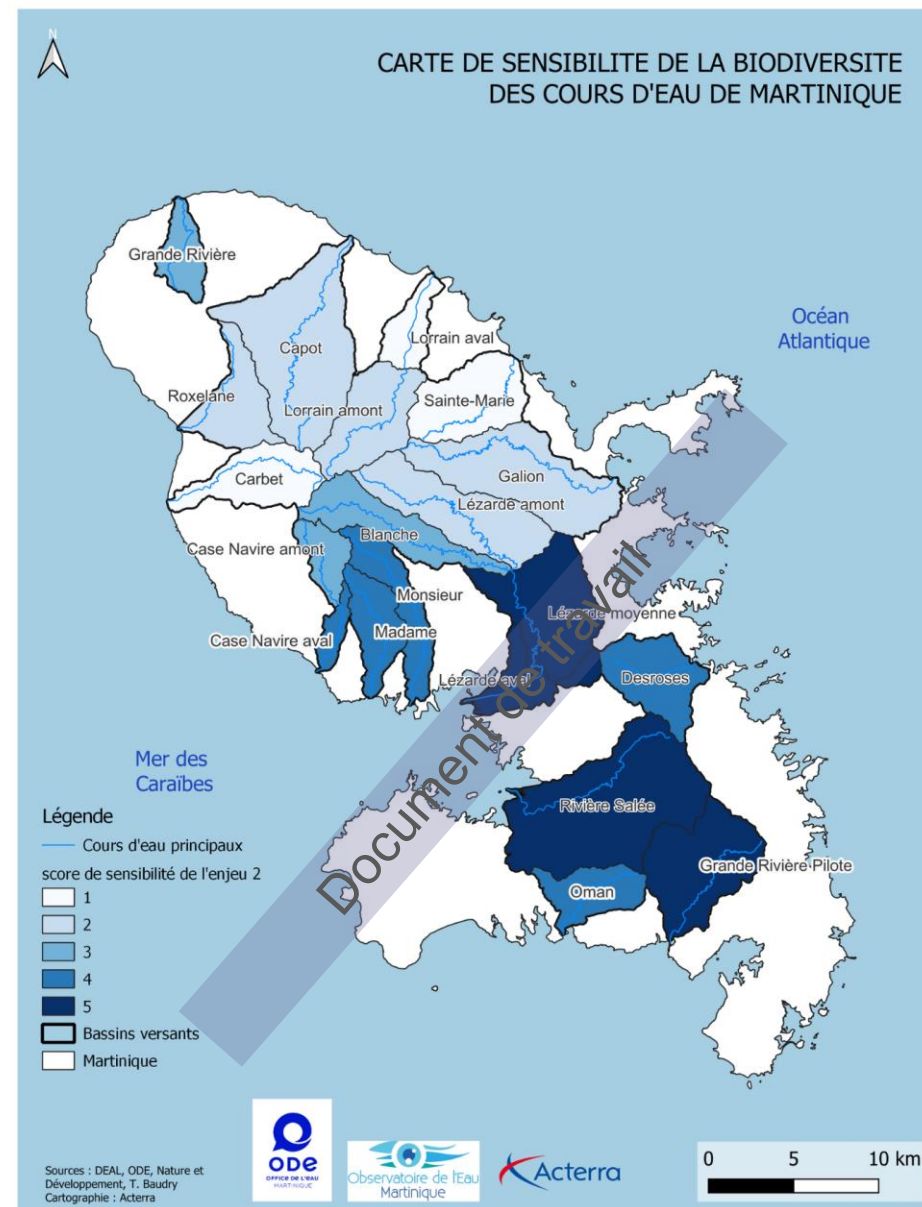


- Ajout d'un score aggravant de +1 sur les bassins versants sur lesquels se trouvent **une ou plusieurs zones de baignade**

Biodiversité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

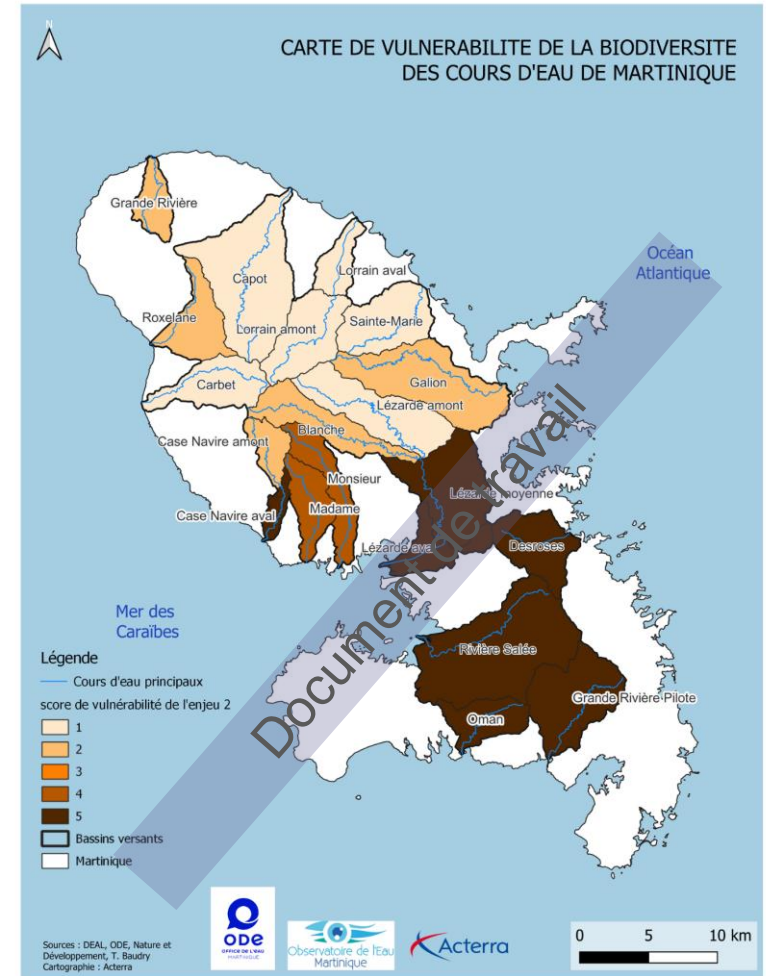
	Hydromorphologie	EEE	Zonages écologiques	Zones de baignades	TOTAL SENSIBILITE
Blanche	2	3	0	1	3
Capot	2	3	0	0	2
Carbet	2	1	0	0	1
Case Navire amont	2	3	1	0	3
Case Navire aval	2	5	0	0	4
Desroses	5	3	0	0	4
Galion	2	3	0	0	2
Grande Rivière	2	1	1	1	3
Grande Rivière Pilote	5	5	0	0	5
Lézarde amont	2	3	0	0	2
Lézarde aval	5	5	0	0	5
Lézarde moyenne	5	5	0	0	5
Lorrain amont	2	1	1	0	2
Lorrain aval	2	1	0	0	1
Madame	5	3	0	0	4
Monsieur	5	3	0	0	4
Oman	2	5	0	0	4
Rivière Salée	4	5	0	0	5
Roxelane	2	3	0	0	2
Sainte Marie	2	1	0	0	1

Croisement des scores + Facteurs aggravants = Score de sensibilité



Biodiversité des cours d'eau : vulnérabilité

	SCORE EXPOSITION	SCORE SENSIBILITE	SCORE VULNERABILITE
Blanche	1	3	2
Capot	1	2	1
Carbet	2	1	1
Case Navire amont	2	3	2
Case Navire aval	4	4	5
Desroses	5	4	5
Galion	2	2	2
Grande Rivière	1	3	2
Grande Rivière Pilote	5	5	5
Lézarde amont	1	2	1
Lézarde aval	5	5	5
Lézarde moyenne	4	5	5
Lorrain amont	1	2	1
Lorrain aval	1	1	1
Madame	3	4	4
Monsieur	3	4	4
Oman	5	4	5
Rivière Salée	5	5	5
Roxelane	2	2	2
Sainte Marie	1	1	1

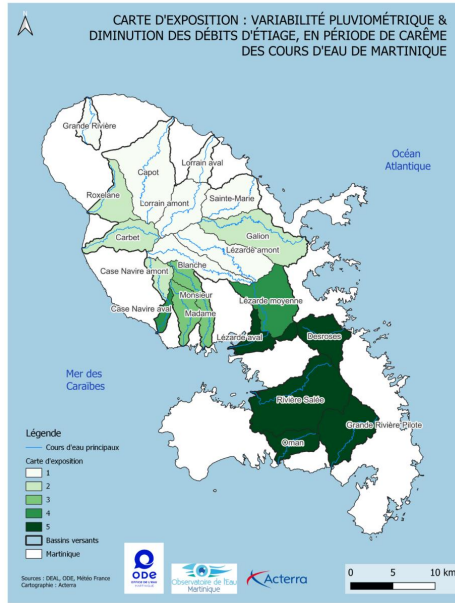


Matrice de croisement

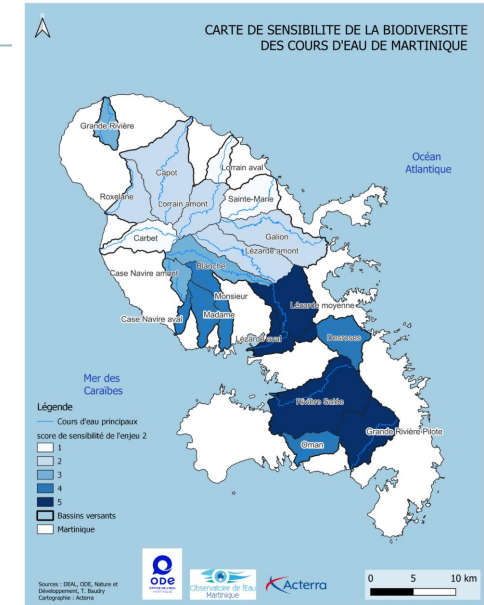
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
2	1	2	2	3	4
3	2	2	3	4	4
4	3	3	4	5	5
5	3	4	4	5	5

Croisement des scores = Score de vulnérabilité

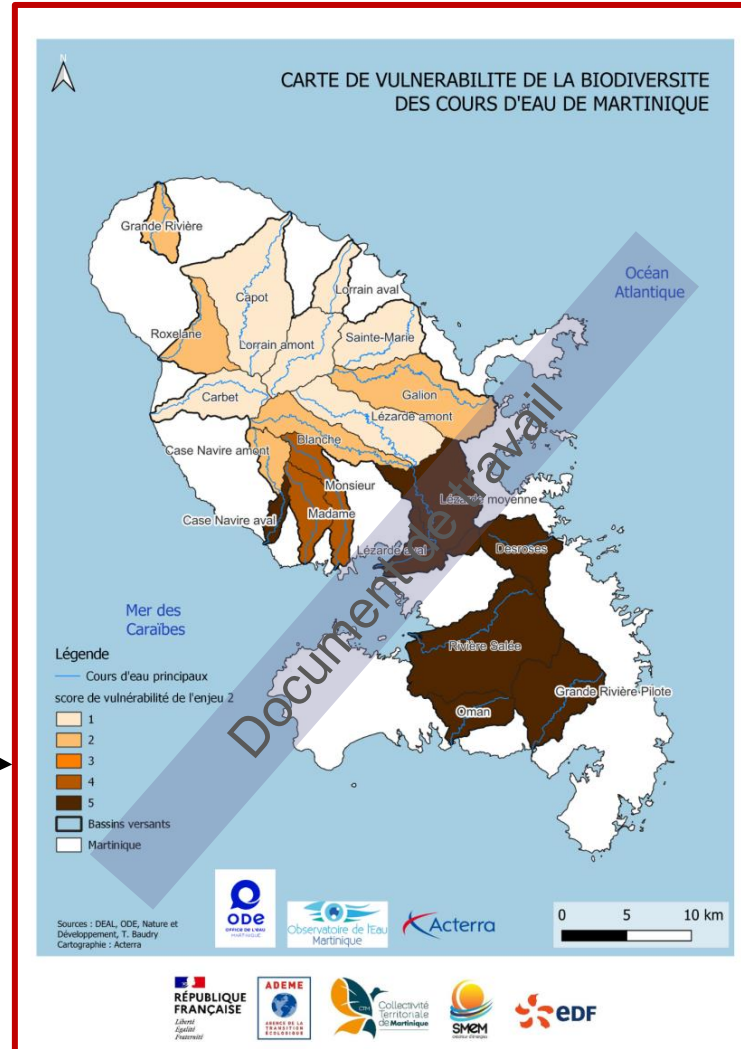
Biodiversité des cours d'eau : récapitulatif



Exposition



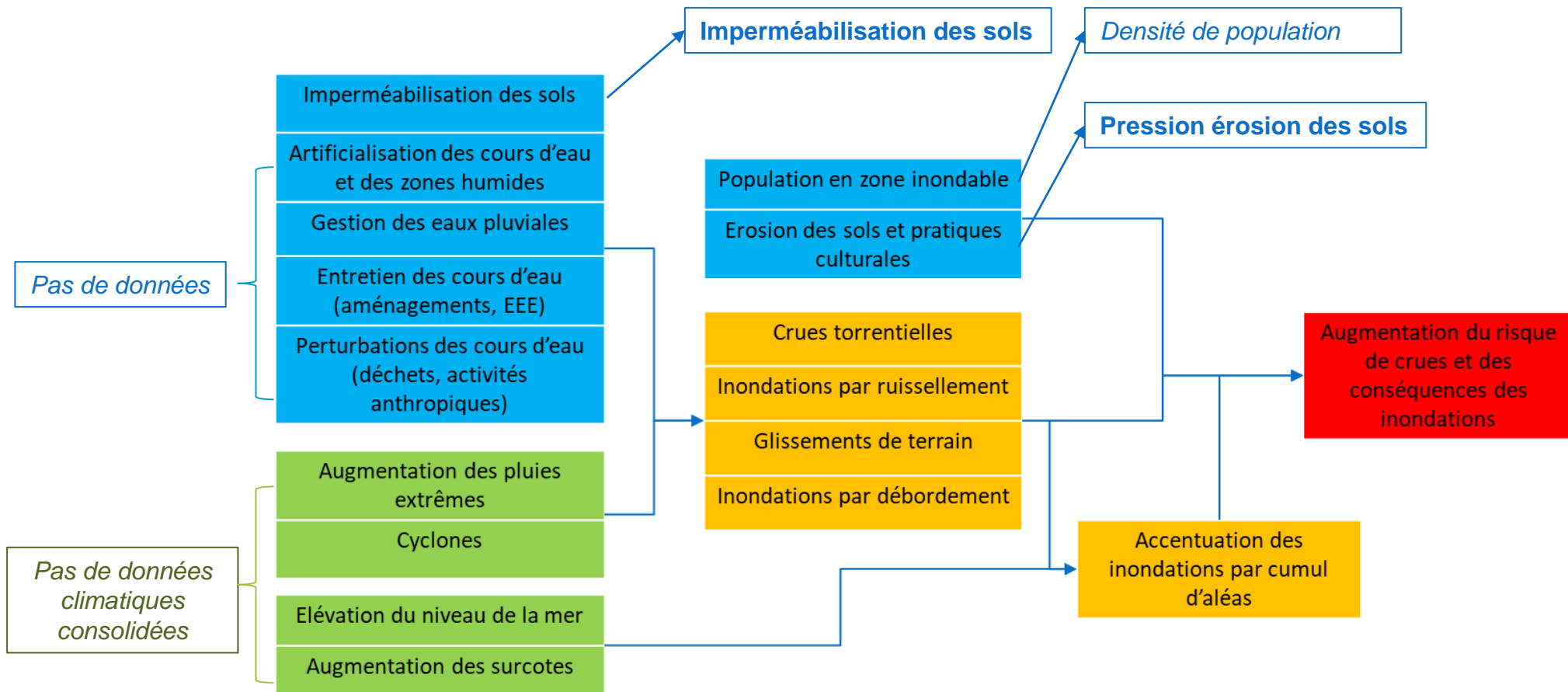
Sensibilité



Vulnérabilité

Enjeu 3 : risque inondation

Risque inondation : chaîne d'impacts et choix des indicateurs



Ci-dessus est présentée la chaîne d'impact telle que définie en COPIL 2. Les indicateurs identifiés pour chaque facteur sont indiqués dans les cadre à fond blanc.

Risque inondation : pourquoi cet enjeu n'est finalement pas pris en compte ?

La prévision des cyclones et événements extrêmes est complexe à modéliser. Les simulations disponibles actuellement ne permettent pas de dégager de tendances spatialisées sur le risque inondations sous changement climatique. Aucune carte de vulnérabilité ne sera donc produite pour cet enjeu. Notons néanmoins les principales conclusions des travaux de recherche les plus récents:

Pas de changements notables sur le **nombre** de cyclones tropicaux mais une augmentation de l'**intensité** des cyclones les plus importants

Activité cyclonique très **aléatoire** d'un mois à l'autre durant la saison cyclonique

Pas de relation détectée entre les cyclones tropicaux et la pluviométrie sur les trois îles Françaises des Antilles Occidentales

- Augmentation de la pluviométrie pour tous types de cyclones
- Mais précipitations annuelles en baisse significative d'environ -15%

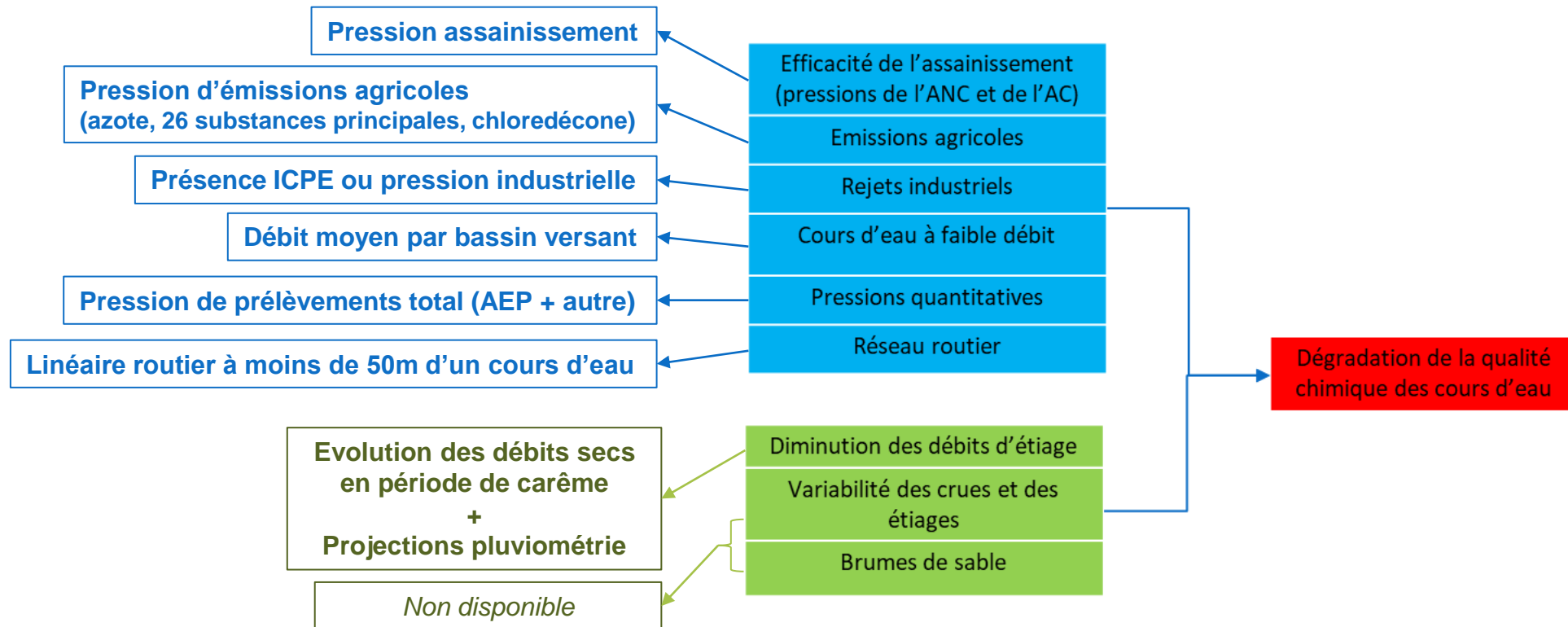
- Forte diminution des cyclones en juillet
- Forte augmentation des cyclones en août et septembre, au niveau des latitudes moyennes

Références :

- Chauvin (2020), *Future changes in Atlantic hurricanes with the rotated-stretched – ARPEGE-Climat at very high resolution*, *Climate Dynamics* (2020) 54:947–972, accessible en ligne sur : <https://doi.org/10.1007/s00382-019-05040-4>
- Cantet et al (2020), *Projections of tropical cyclone rainfall over land with an Eulerian approach: Case study of three islands in the West Indies*, *International Journal of Climatology*, 2020;1–16.

Enjeu 4 : Qualité des cours d'eau

Qualité des cours d'eau : chaîne d'impacts et choix des indicateurs



Ci-dessus est présentée la chaîne d'impact telle que définie en COPIL 2. Les indicateurs associés à chaque facteur identifiés sont indiqués dans les cadre à fond blanc.

Qualité des cours d'eau : Données

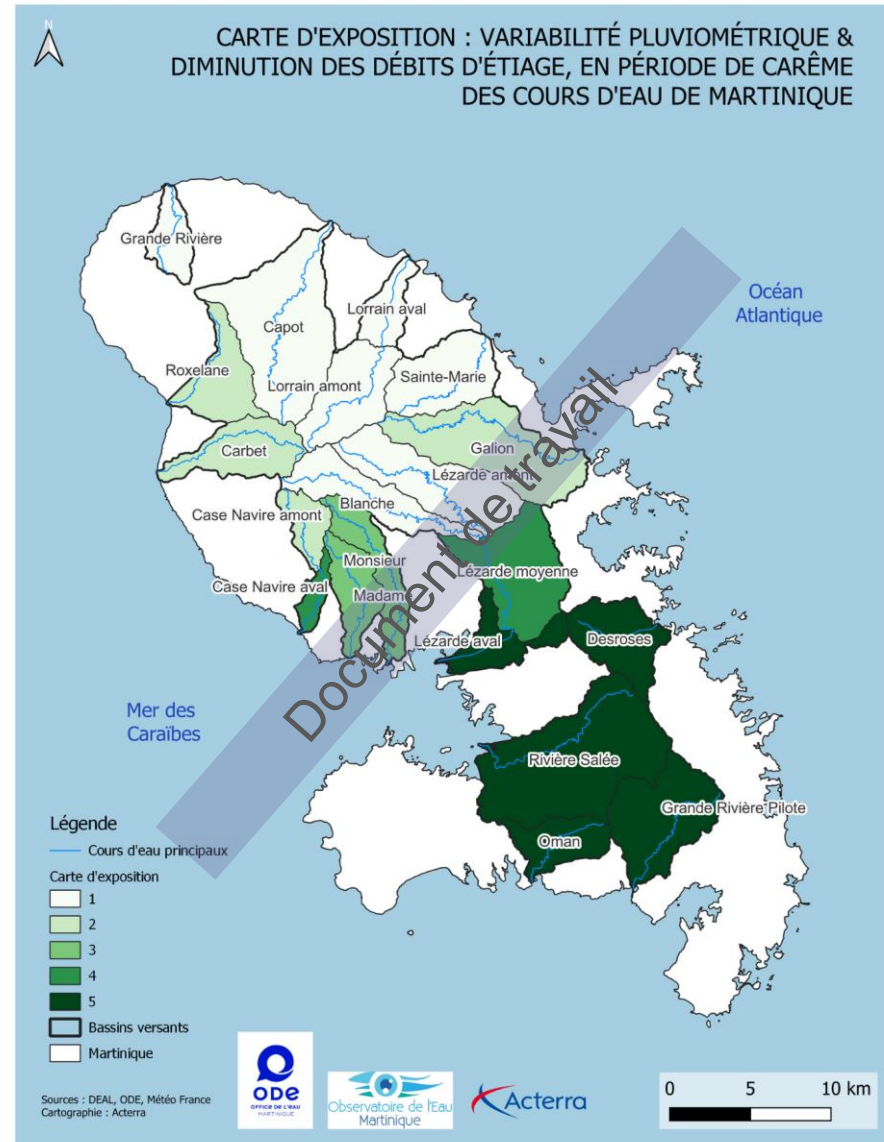
Le tableau ci-dessous récapitule les facteurs et indicateurs étudiés ainsi que les sources de données exploitées.

Facteur		Indicateur	Source de données
Sensibilité	Efficacité de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> Pression assainissement collectif Pression assainissement non collectif 	Etat des lieux SDGAE 2019
	Emissions agricoles	<ul style="list-style-type: none"> Pression agricole azote Pression 26 substances principales Pression chlordécone 	Etat des lieux SDGAE 2019
	Rejets industriels	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'ICPE 	Données ODE
	Cours d'eau à faible débit	Débit moyen des MECE	MGR
	Pressions quantitatives	Pression prélèvement (AEP et autres)	Etat des lieux SDGAE 2019
	Réseau routier	Linéaire routier à moins de 50m d'un cours d'eau	Données ODE
Exposition	Diminution des débits d'étiage	Evolution des débits secs en période de carême Pluviométrie mensuelle en période de carême	MGR Météo France (projections milieu de siècle)
	Variabilité des crues et des étiages Brumes de sables	Débits et Brumes de sable	pas de projections consolidées

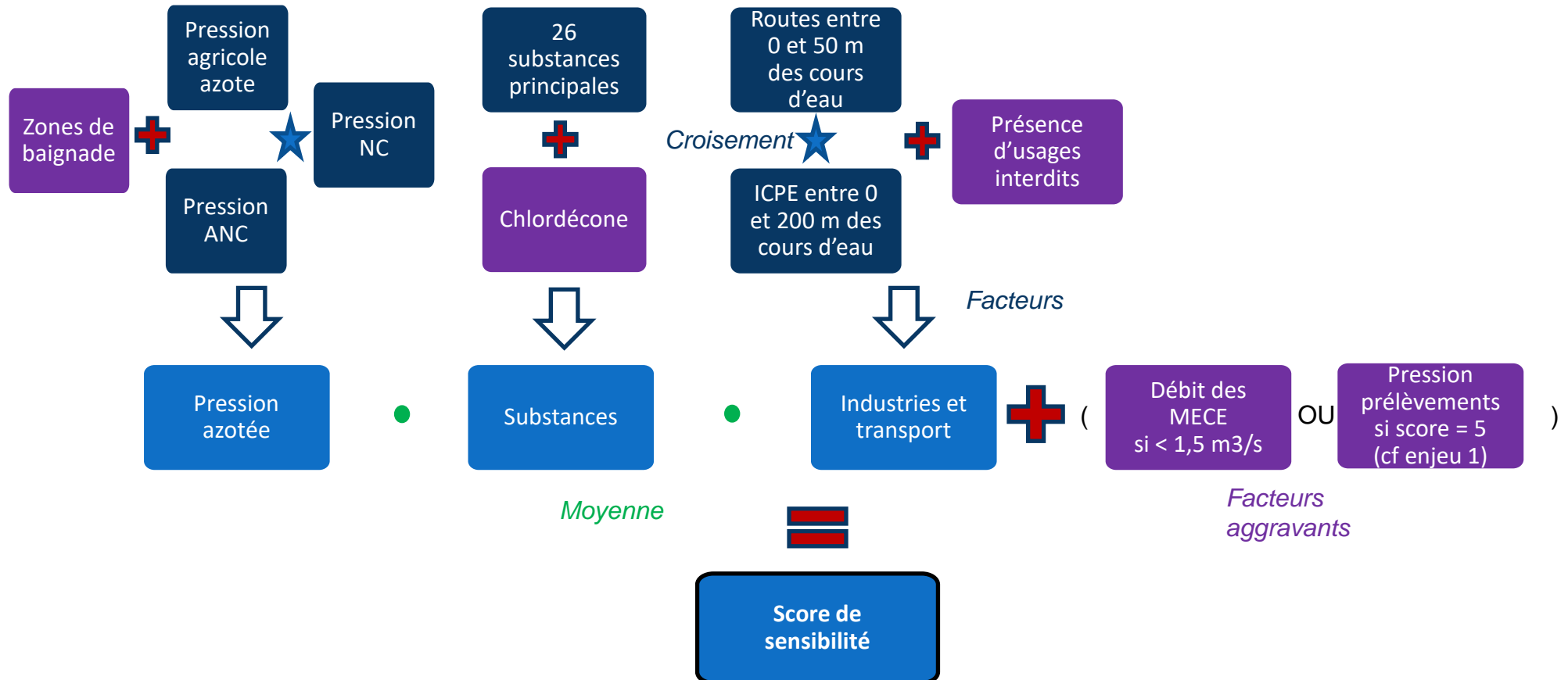
Qualité des cours eau : évaluation de l'exposition

L'exposition ne dépend ici que du facteur « diminution des débits d'étiage ». Celui-ci est calculé de la même façon que pour l'enjeu 1.

Bassin versant	Score débits secs	Score pluviométrie	Score croisé	
Blanche	1	1	1	1
Capot	1	1	1	1
Carbet	1	2	2	2
Case Navire amont	1	2	2	2
Case Navire aval	2	3	4	4
Desroses	3	3	5	5
Galion	2	1	2	2
Grande Rivière	1	1	1	1
Grande Rivière Pilote	3	3	5	5
Lézarde amont	1	1	1	1
Lézarde aval	3	3	5	5
Lézarde moyenne	3	2	4	4
Lorrain amont	1	1	1	1
Lorrain aval	1	1	1	1
Madame	2	2	3	3
Monsieur	2	2	3	3
Oman	3	3	5	5
Rivière Salée	3	3	5	5
Roxelane	1	2	2	2
Sainte Marie	1	1	1	1



Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité



Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Un **score « pression azotée »** est calculé comme le maximum entre :
 - La **pression agricole azote** augmentée de 1 si la tendance de l'EDL 2019 est à la hausse ou diminuée de 1 si elle est à la baisse
 - Le croisement des scores « **pression ANC** » et « **pression AC** » augmentés de 1 si la tendance de l'EDL 2019 est à la hausse ou diminués de 1 si elle est à la baisse
 - La pression azotée prend aussi en compte un **facteur aggravant « présence de zones de baignade »**. Un score aggravant de +1 a été ajouté si le BV possède une ou plusieurs zones de baignade autorisée sur ses cours d'eau.

Pressions assainissements (ANC x AC)	Emissions agricoles azote	Scores
Sans pression	Sans pression	1
Faible	Faible	2
Modéré	Modéré	3
Fort	Fort	4
RNAOE	RNAOE	5

Croisement
=
score azote

	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	3
2	1	2	2	3	4
3	2	2	3	4	4
4	3	3	4	5	5
5	3	4	4	5	5

Matrice de croisement entre deux facteurs :
le score final résulte du croisement des
scores de chacun des deux facteurs

Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Un **score « substances »** est calculé comme suit :
 - Pression agricole « **26 substances principales** » augmentée de 1 si la tendance de l'EDL 2019 est à la hausse ou diminuée de 1 si elle est à la baisse
 - A laquelle on ajoute un score aggravant de +1 (dans la limite d'un score final de 5) si la **pression Chloredécone** est forte ou en RNAOE dans l'EDL 2019

Scores	Emissions agricoles 26 substances	Emissions chlordécone pression EDL SDAGE
0	x	< fort
1	Très faible	"fort" ou "RNAOE"
2	Faible	x
3	Modéré	x
4	Fort	x
5	RNAOE	x

Score pression
26 substances
(entre 1 et 5)

+

Facteur
aggravant

=

Score
« substances »
(entre 1 et 5)

Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Calcul du **score « industries et transport »** : croisement entre :
 - Un **score de réseau routier** : linéaire routier à 50 m ou moins d'un cours d'eau (tous les cours d'eau des bassins versants sont considérés). Ce linéaire est normalisé selon une méthode min-max afin de proposer un score compris entre 1 (bassin versant comportant relativement peu de linéaire routier à proximité des cours d'eau qui le composent) et 5 (bassin versant comportant relativement beaucoup de linéaire routier à proximité des cours d'eau qui le composent)
 - **Un score ICPE** : les ICPE à moins de 200 m* d'un cours d'eau sont recensées (tous les cours d'eau des bassins versants sont considérés). Un score (compris entre 1 et 4) est attribué à chaque ICPE selon le tableau ci-dessous. Le « score ICPE » attribué à un bassin versant est égal au score maximum des ICPE le composant auquel on ajoute un facteur aggravant de +1 si plusieurs ICPE ont été recensés.

* Deux zones tampon ont été testées: 100m et 200m. Certaines ICPE importantes trouvant à une distance entre 100 m et 200 m des cours d'eau, la zone tampon à 200m a été retenue.

Le score industries et transport prend aussi en compte un **facteur aggravant « présence d'usages interdits »**. Un score aggravant de +1 a été ajouté si le BV possède des zones non autorisées de lavage de voiture et de baignade autorisée ou non autorisée.

Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

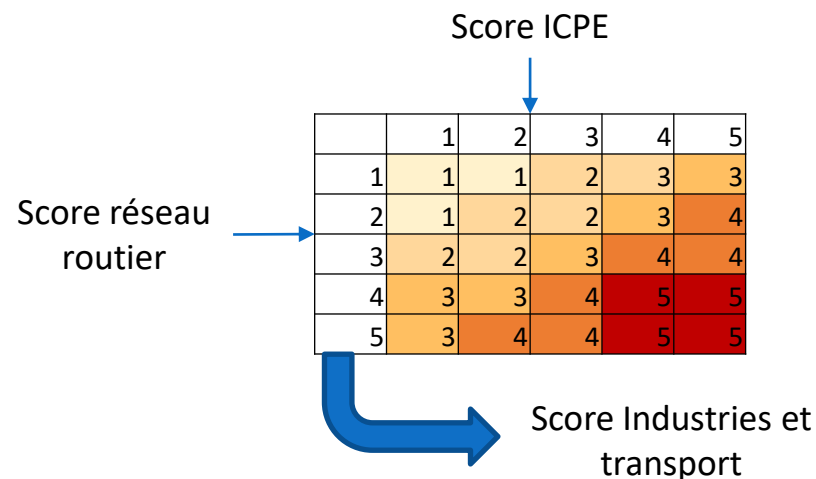
Elaboration du score de sensibilité:

- Calcul du score « industries et transport » :

Scoring des ICPE

Score	ICPE
4	Distillerie
3	Centrale électrique ou station essence
2	Carrière ou bâtiment non identifié
1	Pas d'ICPE

+1 si plusieurs ICPE à moins de 200m des cours d'eau d'un même bassin versant

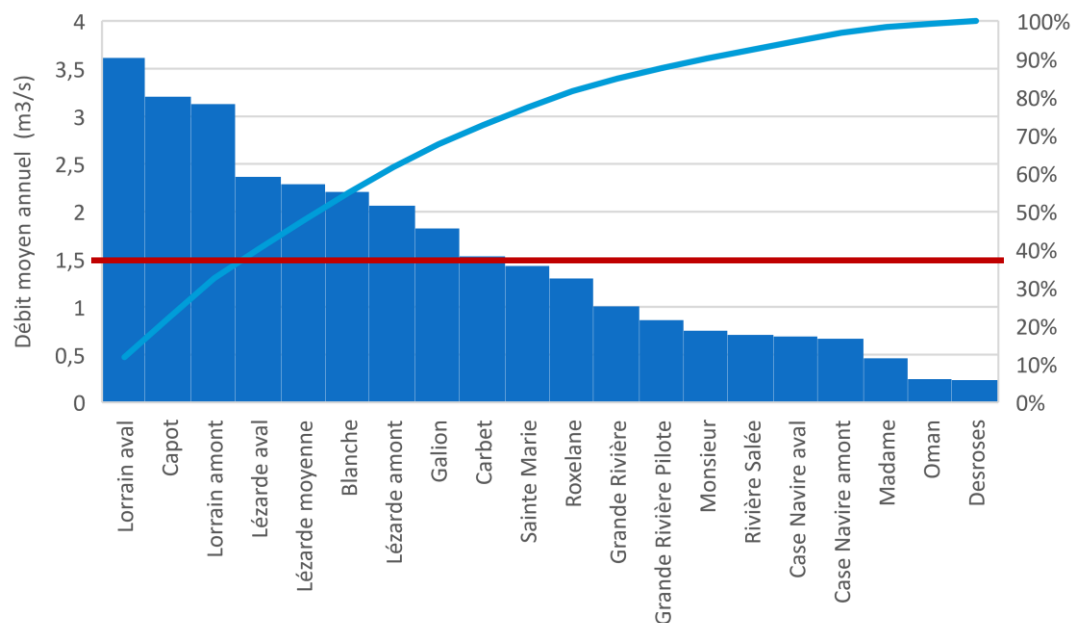


Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

Elaboration du score de sensibilité:

- Le score final de sensibilité résulte de :
 - La moyenne des scores « azote », « substances » et « industries et transport »
 - A laquelle est ajouté un facteur aggravant de +1 si :
 - La **pression prélèvements** (AEP et Autres) telle que calculée dans l'enjeu 1 est égale à 5
 - Et/Ou le débit des MECE est faible (inférieur à 1,5m³/s)
 - Le score final de sensibilité ne dépasse pas 5

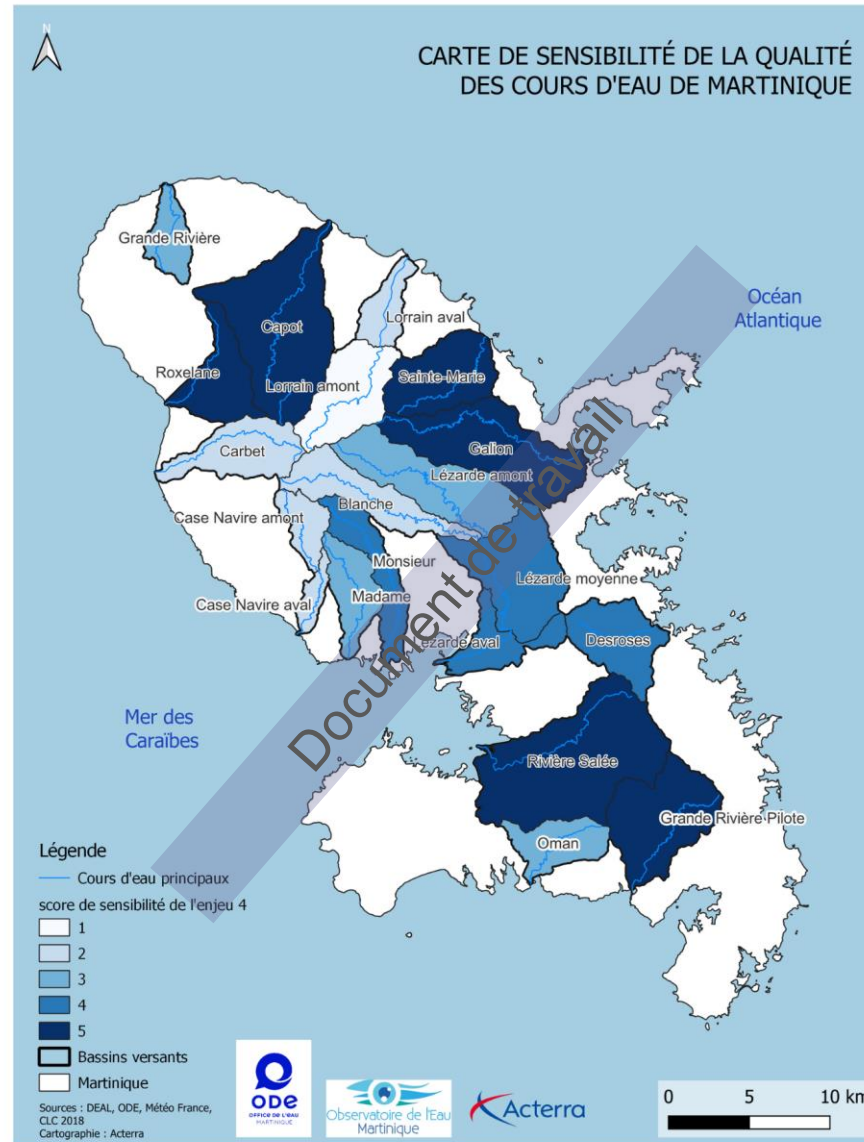
Analyse du seuil pour le facteur aggravant « cours d'eau à faible débit"



Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

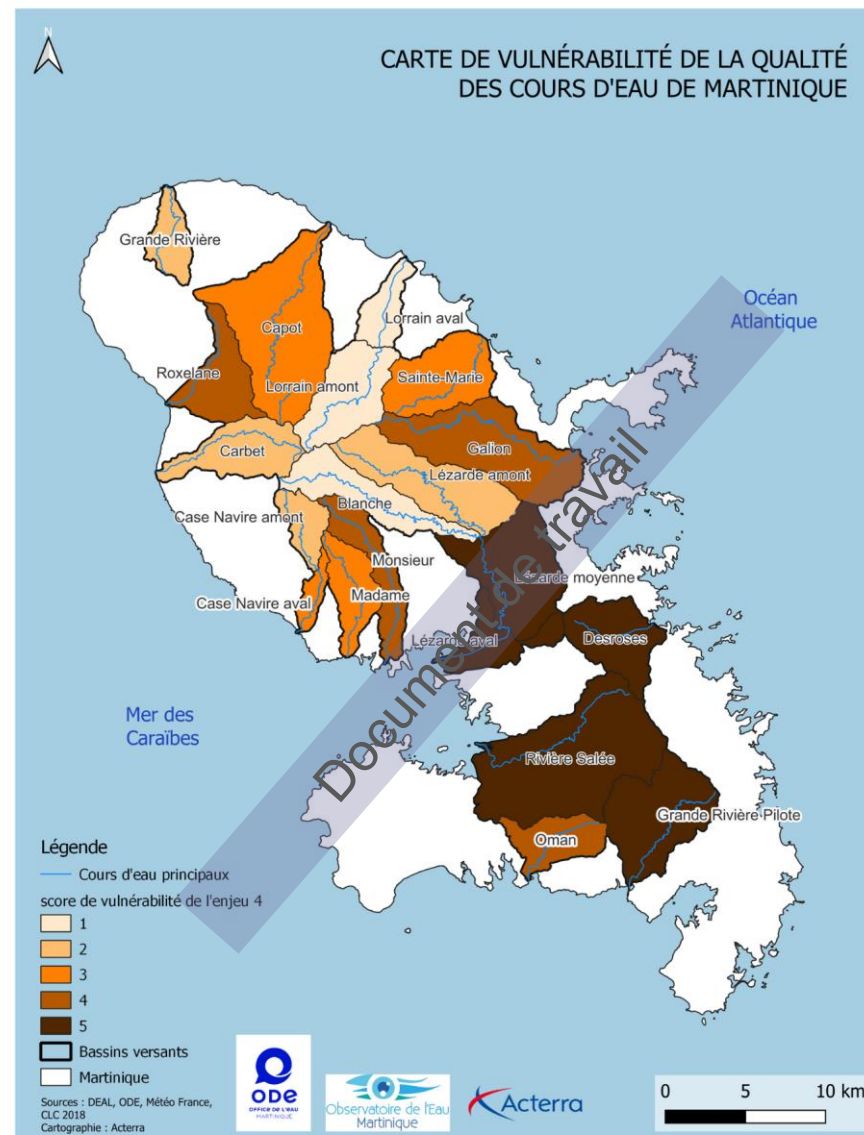
	Score azote	Pression zones de baignade	Score azote aggravé des zones de baignade déclarées	Emissions agricoles : substances	Faible débit x pression quanti	Score industries et transport (ICPE x réseau routier)	Présence de zones d'usages interdits	Score industries et transport aggravé des usages interdits	SCORE SENSIBILITE
Blanche	1	1	2	1	0	1	1	2	2
Capot	2	0	2	4	1	5	0	5	5
Carbet	1	0	1	1	0	1	1	2	2
Case Navire amont	1	0	1	1	1	1	1	2	2
Case Navire aval	1	0	1	1	1	1	1	2	2
Desroses	5	0	5	3	1	2	0	2	4
Galion	4	0	4	4	1	5	1	5	5
Grande Rivière	1	1	2	2	1	1	1	2	3
Grande Rivière Pilote	5	0	5	3	1	5	1	5	5
Lézarde amont	2	0	2	2	0	4	1	5	3
Lézarde aval	5	0	5	4	0	2	0	2	4
Lézarde moyenne	3	0	3	3	0	4	1	5	4
Lorrain amont	1	0	1	1	0	1	1	2	1
Lorrain aval	1	0	1	4	0	1	1	2	2
Madame	3	0	3	1	1	2	1	3	3
Monsieur	3	0	3	2	1	2	1	3	4
Oman	3	0	4	1	1	1	0	1	3
Rivière Salée	5	0	5	3	1	4	0	4	5
Roxelane	3	0	3	4	1	4	0	4	5
Sainte Marie	3	0	3	4	1	5	1	5	5

Qualité des cours d'eau : évaluation de la sensibilité

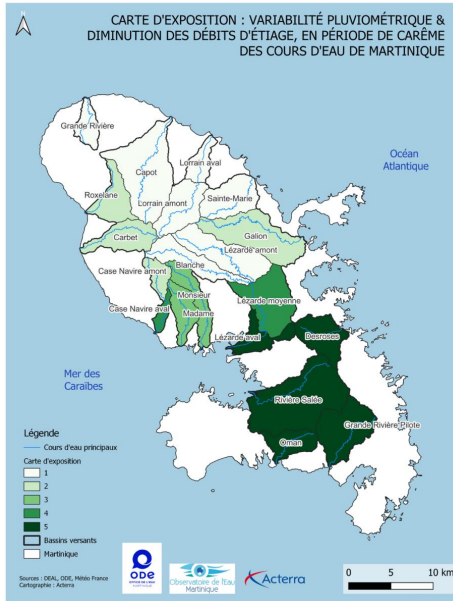


Qualité des cours d'eau : vulnérabilité

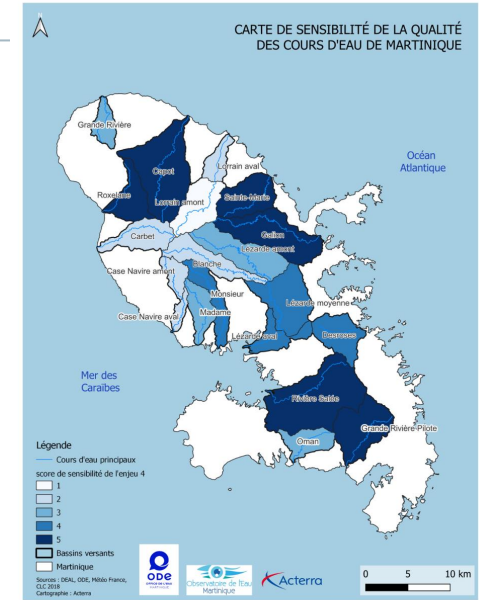
	SCORE EXPOSITION	SCORE VULNERABILITE
Blanche	1	1
Capot	1	3
Carbet	2	2
Case Navire amont	2	2
Case Navire aval	4	3
Desroses	5	5
Galion	2	4
Grande Rivière	1	2
Grande Rivière Pilote	5	5
Lézarde amont	1	2
Lézarde aval	5	5
Lézarde moyenne	4	5
Lorrain amont	1	1
Lorrain aval	1	1
Madame	3	3
Monsieur	3	4
Oman	5	4
Rivière Salée	5	5
Roxelane	2	4
Sainte Marie	1	3



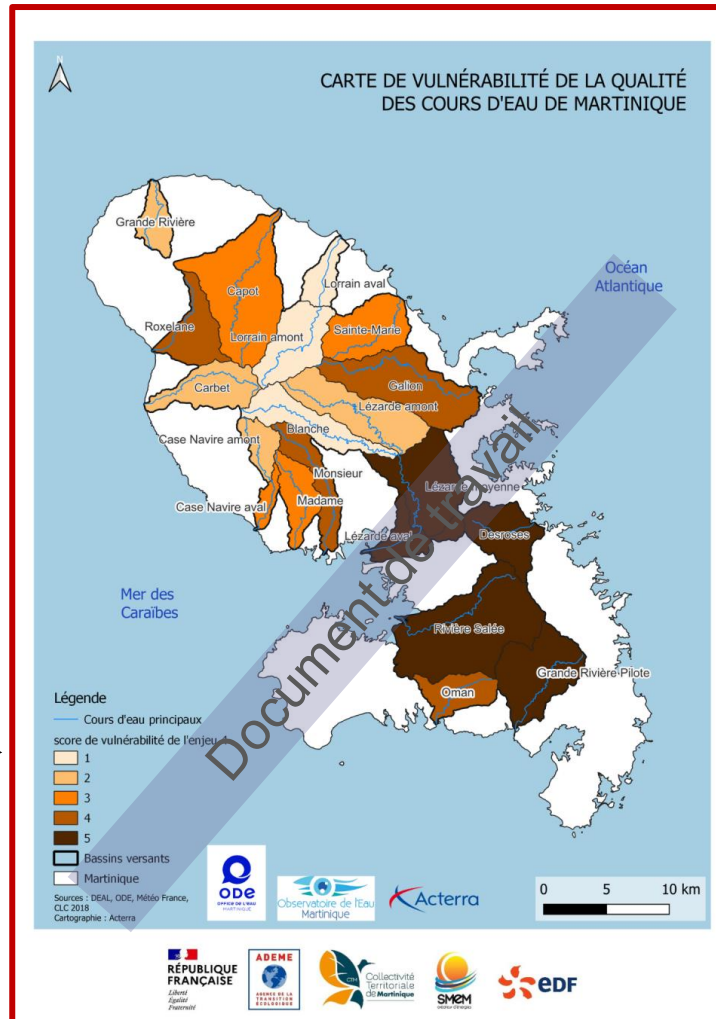
Qualité des cours d'eau : récapitulatif



Exposition



Sensibilité



Vulnérabilité

Bilan et prochaines étapes

Merci pour votre attention !

Annexes

Enjeu 1 : Disponibilité de la ressource en eau

Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

- **Détails sur le score « évolution simulée de la pluviométrie annuelle »**

La Martinique est équipée de 29 stations météo, réparties sur 7 zones climatiques (cf carte page suivante).

Deux bases de données mises à disposition par Météo France :

- la pluviométrie mensuelle actuelle en mm, par stations de Martinique
- l'évolution projetée des pluies mensuelles en mm, par stations, entre 2041 et 2070

Chacune des bases de données a subi le traitement suivant :

- les données ont été **moyennées par zone climatique**
- une **valeur moyenne a été attribuée à chaque bassin versant**, avec une pondération en fonction de la superficie occupée par chaque zone climatique dans les bassins versants
- les **cumuls annuels** ont été calculés

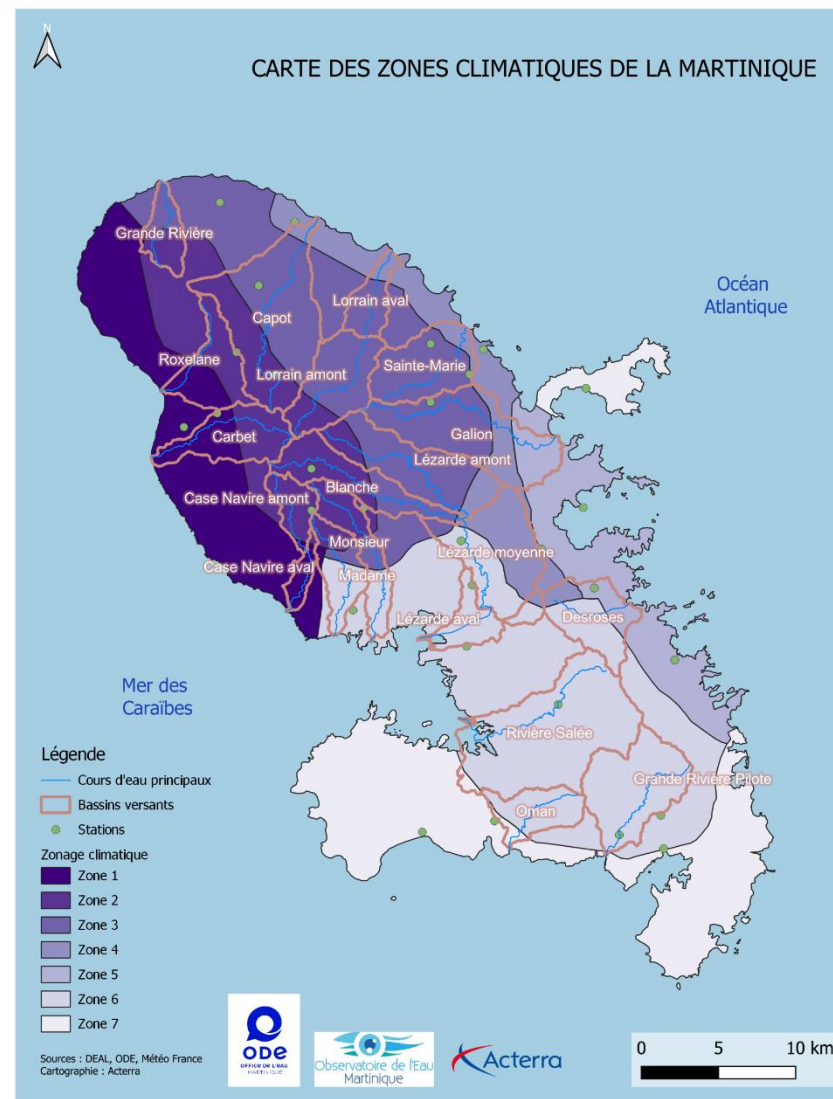
- Les évolutions projetés des pluies en valeur relative sont calculées par bassin versant :

$$x = \frac{\text{écart projeté des précipitations}}{\text{pluviométrie actuelle}} * 100 \text{ (en \%)}$$

Les **évolutions de précipitation** sont scorées selon une gradation **de 1 (faible diminution des précipitations) à 3 (forte diminution des précipitations)**

Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

Bassin versant	Evolution moyenne de pluviométrie annuelle (%)	Score
Blanche	-5,90	1
Capot	-5,32	1
Carbet	-7,42	2
Case Navire amont	-6,65	2
Case Navire aval	-8,47	3
Desroses	-8,63	3
Galion	-5,15	1
Grande Rivière	-5,76	1
Grande Rivière		
Pilote	-9,31	3
Lézarde amont	-4,79	1
Lézarde aval	-9,05	3
Lézarde moyenne	-6,62	2
Lorrain amont	-4,95	1
Lorrain aval	-4,47	1
Madame	-7,54	2
Monsieur	-6,92	2
Oman	-9,15	3
Rivière Salée	-9,29	3
Roxelane	-7,27	2
Sainte Marie	-4,43	1



Disponibilité des ressources en eau : évaluation de l'exposition

- **Détails sur le score « variation observée des débits»**

Bassin versant	Variation moyenne de débit sec Mars-Avril (%)	Score
Blanche	-22,82	1
Capot	-22,82	1
Carbet	-22,82	1
Case Navire amont	-23,00	1
Case Navire aval	-35,21	2
Desroses	-58,07	3
Galion	-29,85	2
Grande Rivière	-22,82	1
Grande Rivière Pilote	-79,52	3
Lézarde amont	-22,82	1
Lézarde aval	-79,52	3
Lézarde moyenne	-69,14	3
Lorrain amont	-22,82	1
Lorrain aval	-22,82	1
Madame	-35,21	2
Monsieur	-35,21	2
Oman	-66,38	3
Rivière Salée	-74,37	3
Roxelane	-22,82	1
Sainte Marie	-22,82	1

→ En années sèches, les rivières présentant les plus fortes diminutions de débits en carême sont **Grande rivière Pilote, Lézarde aval, Rivière salée**