

# Bassin Loire-Bretagne

Etat des lieux 2019

-

Note méthodologique

Caractérisation des pressions significatives sur l'hydrologie en cours d'eau  
pour la mise à jour de l'état de lieux 2019 du bassin Loire-Bretagne



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ

*Établissement public du ministère de l'Environnement*



## Sommaire

<b>1. Contexte</b>	<b>3</b>
<b>2. Calcul de l'état écologique consolidé (cf note détaillée sur la consolidation de l'état écologique 2016).</b>	<b>3</b>
<b>3. Les pressions sur l'hydrologie des cours d'eau</b>	<b>4</b>
3.1. Les pressions sur l'hydrologie quantitative. (Cf note détaillée sur les pressions)	4
3.2. Les pressions sur l'hydrologie dynamique (Cf note détaillée sur les pressions hydromorphologiques issues de SYRAH)	4
3.3. La connexion aux masses d'eau souterraine (Cf note détaillée sur les pressions hydromorphologiques issues de SYRAH)	5
<b>4. Analyse de la pression significative sur l'hydrologie</b>	<b>5</b>
4.1. Les pressions significatives sur l'hydrologie quantitative	5
4.2. Les pressions significatives sur l'hydrologie dynamique	6
4.3. Les pressions significatives sur la connexion aux eaux souterraines	6
4.4. Synthèse de l'analyse des pressions significatives	6
<b>5. Résultats avant la concertation</b>	<b>7</b>

## 1. CONTEXTE

La mise à jour de l'état des lieux réalisé en 2013 nécessite de réévaluer les risques de non atteinte des objectifs environnementaux. Les cours d'eau subissant des pressions hydrologiques risquent de ne pas respecter leur objectif d'atteinte et de non dégradation de l'état écologique.

Le débit est un élément clé de la vie des cours d'eau. Les perturbations tant quantitatives (diminution par prélèvements) que qualitatives (altération des régimes hydrologiques) vont générer d'importantes modifications des communautés biologiques. Les altérations de l'hydrologie ont également un impact fort sur la dilution des polluants et les capacités d'auto-épuration des cours d'eau. L'état écologique dans sa globalité a servi à l'analyse de risque pour cette thématique.

## 2. CALCUL DE L'ETAT ECOLOGIQUE CONSOLIDE (CF NOTE DETAILLEE SUR LA CONSOLIDATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE 2016).

Les règles sont définies par l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

L'évaluation de l'état des masses d'eau cours d'eau pour cet exercice reposera sur les dernières données disponibles soit l'année 2016. L'ensemble des masses d'eau n'étant pas couvert chaque année par le programme de surveillance, il convient de conforter cet état en intégrant les données et/ou directement les états antérieurs.

### Origine et chronologie de données utilisée (annexe 9 de l'arrêté « évaluation ».)

Les données prises en compte pour l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau proviennent des **stations représentatives** du programme de surveillance des cours d'eau, les réseaux départementaux, les réseaux locaux selon leur disponibilité dans la base de données Osur de l'agence de l'eau qui bancarise les données brutes de qualité des eaux.

Sont utilisées, toutes les données disponibles et validées des trois années consécutives les plus récentes. A défaut de celles-ci, on utilise les données disponibles et validées de la ou des années les plus récentes.

La chronologie utilisée dans cet exercice se base sur les années 2014-2015-2016.

## Consolidation de l'état 2016

Le calcul de l'état 2016 repose prioritairement sur les données 2014-2015-2016. Malgré tout, en l'absence d'un élément de qualité biologique sur la dernière chronique de données 2014-2015-2016, c'est la moyenne trisannuelle la plus récente qui est utilisée. L'état biologique est ainsi composé de données de différentes chroniques. Cet exercice a pour but de renforcer la robustesse de l'évaluation pour la caractérisation des pressions cause de risque.

### Résultats de l'état consolidé (1 887 masses d'eau)

Environ 17 % de masses d'eau serait en bon état et plus sans concertation. Cet ordre de grandeur est légèrement inférieur aux précédentes évaluations avant l'exercice de validation de l'état. Il est dû à la recherche d'un maximum de données biologiques dans les chroniques précédentes tendant à noircir le tableau. Néanmoins, le niveau de confiance s'en trouve renforcé.

Classe d'état 2016 consolidé	0	1	2	3	4	5	Total général
Nombre de masses d'eau	1	24	311	725	469	357	1887
Pourcentages	0,1%	1%	16%	38%	25%	19%	100%

**L'état écologique est utilisé dans le filtre 3 de l'arbre de décision en annexe**

### **3. LES PRESSIONS SUR L'HYDROLOGIE DES COURS D'EAU**

La caractérisation de la pression significative sur l'hydrologie des cours d'eau repose sur deux volets distincts : l'analyse des pressions sur l'hydrologie quantitative (diminution par prélèvements et évaporation) et qualitative (altération des régimes hydrologiques).

#### **3.1. LES PRESSIONS SUR L'HYDROLOGIE QUANTITATIVE. (CF NOTE DETAILLEE SUR LES PRESSIONS)**

Trois pressions distinctes impactant le débit des cours d'eau ont été retenues :

- Les prélèvements de quelques natures qu'ils soient, en cours d'eau ou en nappes d'accompagnement ;
- L'interception des flux par les plans d'eau générant une évaporation accrue due à l'augmentation des surfaces en eau ;
- Les prélèvements des eaux souterraines qui impactent les cours d'eau.

Les prélèvements sont exprimés en taux d'exploitation comme étant le ratio entre le débit prélevé et le débit du cours d'eau en étiage.

L'interception des flux par les plans d'eau entraîne une évaporation estivale par les plans d'eau provoquant un manque à gagner pour le cours d'eau. Il est calculé sous forme de taux d'évaporation défini par le ratio du débit évaporé sur le débit d'étiage.

**Ces taux d'exploitation et d'évaporation sont utilisés dans les filtres 1, 2, 5 et 6 de l'arbre de décision en annexe**

Les prélèvements des eaux souterraines qui impactent les cours d'eau sont de facto une cause de pression significative sur le cours d'eau si celui est en état moins que bon.

#### **3.2. LES PRESSIONS SUR L'HYDROLOGIE DYNAMIQUE (CF NOTE DETAILLEE SUR LES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ISSUES DE SYRAH)**

Le risque d'altération de ce paramètre est approché par la combinaison de deux métriques :

- la modification de la saisonnalité ;
- la modification du régime journalier.

Les pressions identifiées comme ayant un impact sur la modification de la saisonnalité, c'est-à-dire du régime hydrologique naturel d'un cours d'eau, sont le volume d'eau stocké dans des réservoirs de barrages à l'amont et l'usage principal de ce stock d'eau. Plus le volume d'eau retenu est important, plus le risque d'altération associé est fort. Il se produit un décalage temporel entre le stockage et la restitution du volume d'eau retenu, par rapport à l'écoulement naturel.

L'usage du barrage permet de pondérer l'importance de l'altération. L'usage le plus impactant retenu est l'irrigation qui entraîne un stockage en période de hautes eaux et pas ou peu de restitution à l'étiage. Le second usage est la production hydroélectrique qui concerne surtout des ouvrages situés dans les massifs montagneux. Le stockage a lieu en période de hautes eaux et la restitution en hiver (demande plus forte en électricité). En ce qui concerne les autres usages, les effets sont moins marqués et plus difficilement traduisibles en termes de modification du régime annuel. Le risque associé est donc plus modéré.

La seconde métrique concerne la modification de la dynamique hydrologique journalière ou le fonctionnement par éclusées. Cette variable est caractérisée par la présence ou non d'une usine hydroélectrique de pointe dans les trois tronçons immédiatement à l'amont. Il convient de noter que la biologie est potentiellement très affectée par les éclusées, qui représentent donc une altération forte. Cependant l'arrivée d'un affluent important, non affecté par les éclusées, entre l'usine et le tronçon concerné, peut diminuer ce risque d'altération.

### **3.3. LA CONNEXION AUX MASSES D'EAU SOUTERRAINE (CF NOTE DETAILLEE SUR LES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ISSUES DE SYRAH)**

Il s'agit, pour ce paramètre, de déterminer le risque d'altération de la connexion entre la rivière et la ou les nappes alluviales ou nappes d'accompagnement.

## **4. ANALYSE DE LA PRESSION SIGNIFICATIVE SUR L'HYDROLOGIE**

### **4.1. LES PRESSIONS SIGNIFICATIVES SUR L'HYDROLOGIE QUANTITATIVE**

Les prélèvements et l'interception des flux par les plans d'eau ont fait l'objet d'une analyse particulière.

Le principe de cette analyse repose sur l'enchaînement de « filtres » successifs afin de classer à chaque étape les cas les plus évidents en pression significatives ou en absence de pressions significatives.

Les filtres reposent successivement sur l'analyse des taux d'exploitation et d'évaporation, de l'état écologique, du rapport débit d'étiage au dixième du module. Ils conduisent à limiter in fine le nombre de cas complexes nécessitant une analyse plus poussée.

**L'arbre de décision en annexe synthétise la méthode utilisée**

La prise en compte d'un facteur de sensibilité : le passage du débit du cours d'eau sous le 1/10ème du module.

L'obligation principale de l'article L. 214-18 du code de l'environnement, créé par la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 dite loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) impose à tout ouvrage transversal (seuils et barrages) dans le lit mineur d'un cours d'eau de maintenir en tout temps, dans le cours d'eau au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage, un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux.

Par exemple les prélèvements d'eau réduisent la hauteur de la lame d'eau et le courant du cours d'eau provoque une augmentation des températures défavorable à de nombreux organismes aquatiques. Le phénomène s'amplifie en période d'étiage dans le sens de l'eutrophisation du milieu aquatique. Les poissons et les invertébrés tels que la mulette, l'écrevisse à pieds blancs ou la truite fario (pour ne citer que des espèces protégées) exigent des eaux froides et bien oxygénées. Ces espèces sont très sensibles à la modification des paramètres physico-chimiques consécutive aux prélèvements.

Le débit minimum biologique doit donc tenir compte des besoins de ces espèces aux différents stades de leur cycle de vie ainsi que du maintien de l'accès aux habitats qui leur sont nécessaires.

Ce débit, d'une manière générale, ne doit pas être inférieur au 1/10ème du module (débit moyen interannuel naturel).

Cette valeur de débit plancher a été fixée réglementairement au 10ème du module interannuel naturel du cours d'eau à la suite de nombreuses études et expérimentations. Celles-ci ont montré qu'au-dessous de cette valeur les

conditions d'habitat hydrauliques et notamment la surface en eau en fonction du débit, sont généralement dégradées, et n'assurent plus le maintien d'un écosystème suffisamment fonctionnel.

Dans l'analyse des pressions sur l'hydrologie, lorsque les prélèvements ou l'évaporation par les plans d'eau sont importants (plus de la moitié du débit d'étiage) et que ce débit d'étiage passe sous le 1/10ème du module, les volumes prélevés et l'interception des flux par les plans d'eau constituent scientifiquement (appuyé règlementairement) une pression significative sur le cours d'eau.

A l'inverse si le débit d'étiage est supérieur au 1/10 du module la pression de prélèvement ou d'interception par les plans d'eau n'est peut-être pas responsable de l'éventuel mauvais état écologique. Une analyse en STL est alors nécessaire.

#### Analyse de quelques cas :

Cas 1 : Une masse d'eau ayant un taux d'exploitation ou d'évaporation de plus de la moitié du débit restant dans le cours d'eau à l'étiage, un état écologique moins que bon et un débit d'étiage inférieur au dixième du module sera d'office qualifiée en « **pression significative hydrologie quantitative** » et donc hydrologie globale.

Cas 2 : Une masse d'eau ayant un taux d'exploitation ou d'évaporation de moins de la moitié du débit restant dans le cours d'eau à l'étiage et un état écologique bon sera d'office qualifiée en « **absence de pression significative hydrologie quantitative** ».

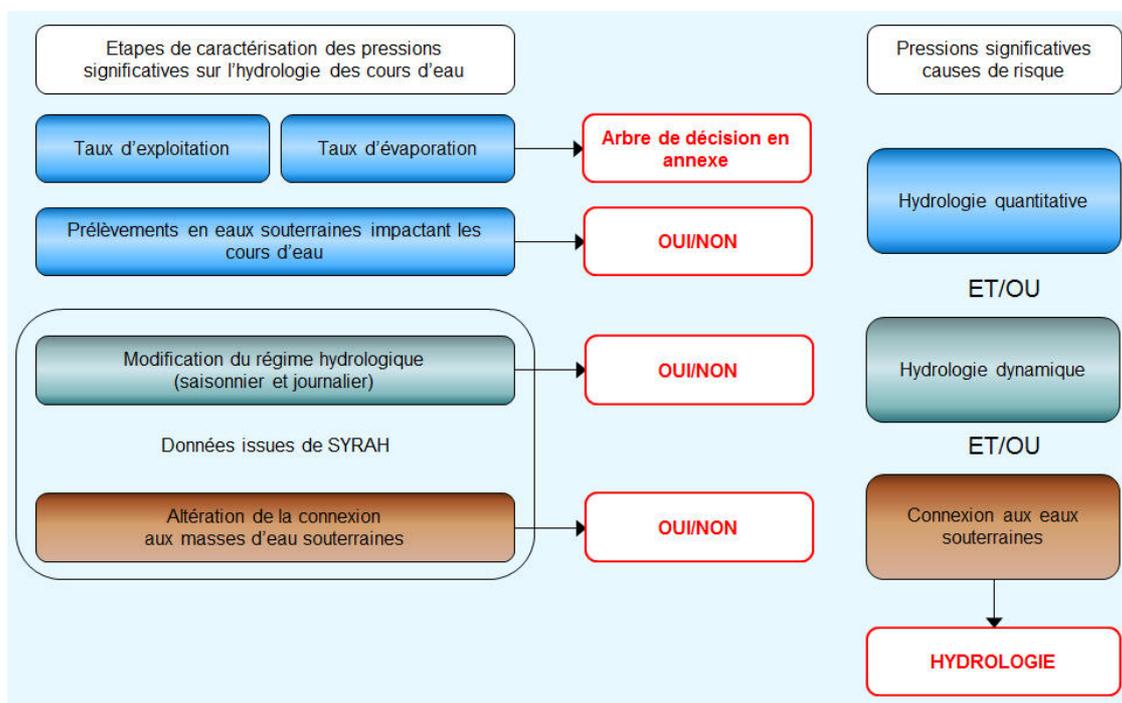
### 4.2. LES PRESSIONS SIGNIFICATIVES SUR L'HYDROLOGIE DYNAMIQUE

Si la masse d'eau subit une modification de ses régimes hydrologiques et que son état écologique est moins que bon alors la pression sur l'hydrologie dynamique est une cause de risque.

### 4.3. LES PRESSIONS SIGNIFICATIVES SUR LA CONNEXION AUX EAUX SOUTERRAINES

Si la masse d'eau subit une altération de sa connexion aux eaux souterraines et que son état écologique est moins que bon alors la pression sur la connexion aux eaux souterraines est une cause de risque.

### 4.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES PRESSIONS SIGNIFICATIVES



## 5. RESULTATS AVANT LA CONCERTATION

L'analyse permet de qualifier 91% des masses d'eau (1 722ME), dont 46 % (861 ME) en absence de pressions significative et 46 % (861 ME) en pression significative.

	ABSENCE DE PRESSIONS SIGNIFICATIVES		ANALYSE STL		PRESSIONS SIGNIFICATIVES	
<b>PRESSIONS HYDROLOGIE SIGNIFICATIVES</b>	861	45,63%	165	8,74%	861	45,63%

		Masses d'eau en pressions significatives avant concertation	
Hydrologie quantitative	Prélèvements	388	21%
	Interception	769	41%
	Prélèvements eaux sout	132	7%
SYRAH	Hydrologie dynamique	10	1%
	connexion aux eaux souterraines	49	3%
	Drainage 2013	43	2%
		<b>861</b>	<b>46%</b>

La caractérisation du risque avait conduit à qualifier 988 masses d'eau en pression significative lors de l'état de lieux de 2013. Le travail de concertation n'étant pas encore mené, ces résultats provisoires sont dans les ordres de grandeurs de la fois précédente.

		Masses d'eau en pressions significatives 2019			
		OUI	NON	ANALYSE STL	
Masses d'eau en risque 2013	OUI	650	177	133	960
	NON	211	671	32	914
		861	848	165	1874 (Hors canaux)

Pour autant les différences d'appréciation entre les deux états des lieux seront à étudier en STL. Elles s'expliquent le plus souvent par l'absence de données mesurées en cours d'eau lors du précédent exercice.

20 septembre 2018

**PARTIE 1**

**Taux d'exploitation >50%**

Filtre 1

Filtre 1 Bis

**Taux d'évaporation >50%**

OUI

NON

NON

OUI

Filtre 2

**Taux cumulé**

**PARTIE 2**

Filtre 3

**ETAT ECOLOGIQUE**

Filtre 3

**ETAT ECOLOGIQUE**

Bon et plus

Moins que bon

Moins que bon

Bon et plus

2

3

3

2

Filtre 4

Débit d'étiage reconstitué < 1/10 module

Filtre 4

Débit d'étiage reconstitué < 1/10 module

OUI

NON

NON

OUI

**PRESSION PRELEVEMENT POSSIBLE**

**PRESSION INTERCEPTION POSSIBLE**

ABSENCE DE PRESSION DE PRELEVEMENT

**PRESSION PRELEVEMENT**

**PRESSION INTERCEPTION DES FLUX PAR LES PLANS D'EAU**

ABSENCE DE PRESSIONS D'INTERCEPTION DES FLUX

**ANALYSE STL**

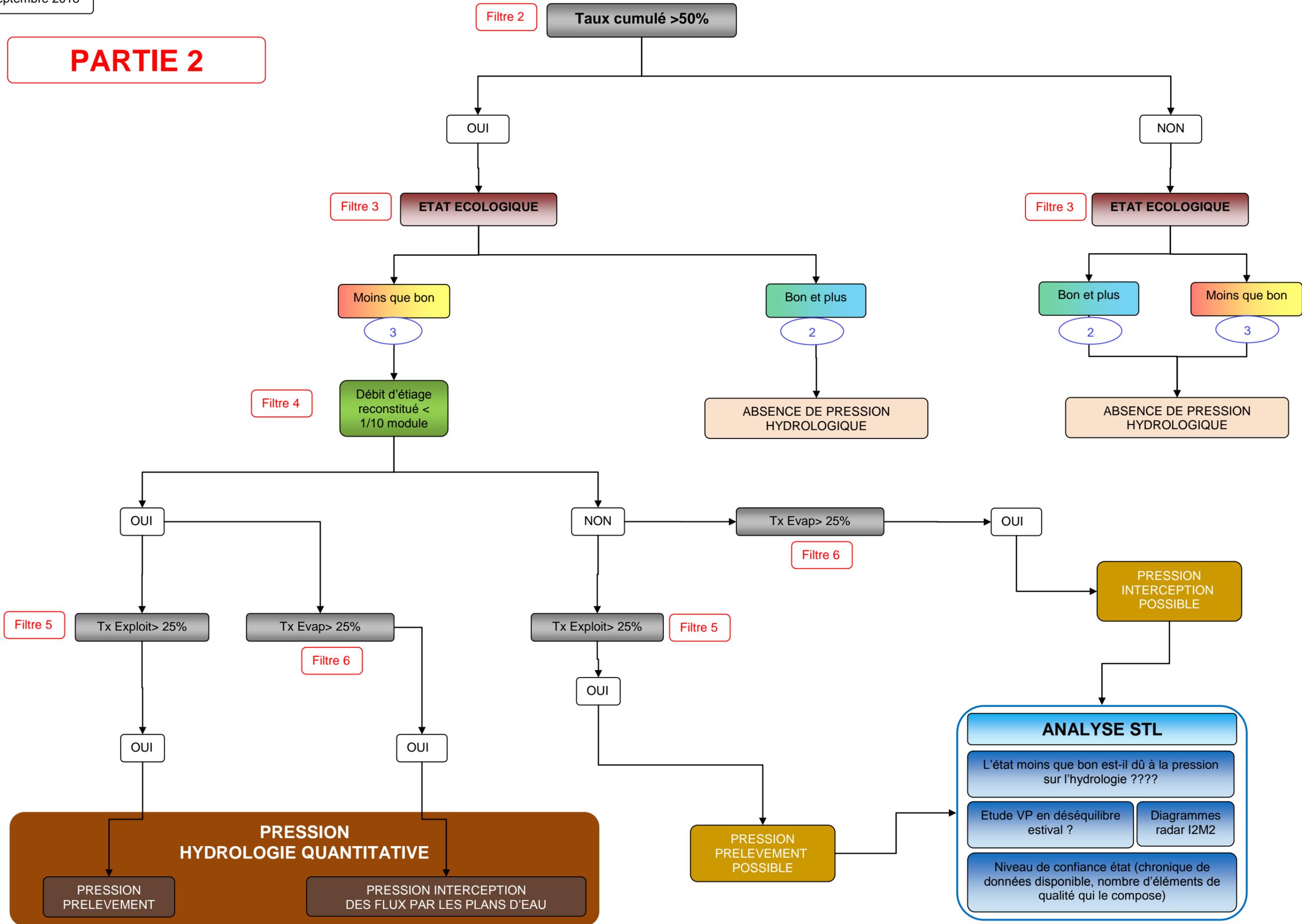
L'état moins que bon est-il dû à la pression sur l'hydrologie ????

Etude VP en déséquilibre estival ?

Diagrammes radar I2M2

Niveau de confiance état (chronique de données disponible, nombre d'éléments de qualité qui le compose)

# PARTIE 2



### ANALYSE STL

- L'état moins que bon est-il dû à la pression sur l'hydrologie ???
- Etude VP en déséquilibre estival ?
- Diagrammes radar I2M2
- Niveau de confiance état (chronique de données disponible, nombre d'éléments de qualité qui le compose)