



EPTB Charente

Etablissement Public Territorial de Bassin Charente

Disposition E48 du SAGE Charente

-

Analyse des dispositifs de suivi des écoulements

Sommaire

1	Présentation de la zone d'étude	4
2	Présentation des différents dispositifs de suivi des écoulements	5
2.1	Le réseau ONDE	5
2.1.1	Protocole de suivi	5
2.1.2	Méthodologie de suivi sur le terrain	6
2.1.3	Processus de collecte, de stockage et de transfert des données	6
2.2	Le réseau de suivi en linéaire	7
2.2.1	Genèse du réseau	7
2.2.2	Méthodologie de suivi sur le terrain	7
2.2.3	Processus de collecte, de stockage et de transfert des données	8
3	Analyse des différents dispositifs	9
3.1	Localisation des dispositifs de suivi des écoulements	10
3.1.1	Les stations ONDE	10
3.1.2	Le réseau de suivi en linéaire	11
3.2	Description détaillée des dispositifs de suivi par bassin	13
3.3	Comparaison des dispositifs de suivi	14
3.3.1	Méthodologie	14
❖	La sélection des bassins pour le calcul de l'indice ONDE	15
❖	Méthodologie de calcul des indices ONDE et de suivi linéaire	16
3.3.2	Résultats	17
3.3.2.1	Bassin de l'Antenne-Rouzille	17
3.3.2.2	Bassin de la Seugne	18
3.3.2.3	Bassin du Né	19
3.3.2.4	Bassin de l'Aume-Couture	19
3.3.3	Synthèse	20
4	Préconisations	21
4.1	Préconisations générales	21
4.2	Préconisations spécifiques sur les bassins à enjeux	23
4.2.1	Classement des bassins selon le niveau de suivi des écoulements	23
4.2.2	Bassins identifiés en déséquilibre et déséquilibre important	25
4.2.3	Bassins ciblés par le SAGE Charente	26
4.2.4	Identification des bassins à enjeux	26
4.2.5	Préconisations spécifiques	27

Table des illustrations

Figure 1 : Périmètre du SAGE Charente.....	4
Figure 2: Schéma du processus de collecte, de bancarisation et de diffusion des données ONDE	6
Figure 3: Carte des acteurs du réseau de suivi en linéaire sur le périmètre SAGE Charente	8
Figure 4 : Schéma du processus de collecte, de bancarisation et de diffusion des données du réseau de suivi en linéaire..	9
Figure 5 : Les dispositifs de suivi ONDE et en linéaire sur le périmètre SAGE Charente	10
Figure 6 : Répartition des stations ONDE et identification des bassins en fonction du nombre de stations.....	11
Figure 7 : Linéaire suivi par les fédérations de pêche et syndicats de rivières	12
Figure 8 : inventaire des dispositifs de suivi des écoulements à l'échelle du périmètre SAGE Charente	14
Figure 9 : Schéma récapitulatif de l'inventaire des dispositifs de suivi des écoulements.....	15
Figure 10 : Processus de sélection des bassins pour l'analyse de la cohérence entre les réseaux	16
Figure 11 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin de l'Antenne-Rouzille	18
Figure 12 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin de la Seugne.....	18
Figure 13 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin du Né.....	19
Figure 14 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin Aume-Couture.....	20
Figure 15 : Synthèse des résultats par sous-bassins	20
Figure 16 : Points forts du réseau de suivi en linéaire.....	21
Figure 17 : Points forts du réseau de suivi ONDE.....	22
Figure 18 : Classement du suivi des écoulements à l'échelle des bassins du périmètre SAGE Charente.....	25
Figure 19 : Typologie des bassins en équilibre, en déséquilibre, et en déséquilibre important à l'échelle du périmètre SAGE Charente	26
Figure 20 : Identification des bassins à enjeux.....	27

Introduction

A l'échelle du territoire national, des outils stratégiques de planification sont élaborés puis mis en œuvre sur des unités hydrographiques cohérentes avec comme objectif principal la recherche d'un équilibre durable entre la protection des milieux aquatiques et la satisfaction des usages. Ces outils, à l'exemple du SAGE, énoncent des orientations pour une gestion équilibrée et durable de la ressource eau, édictent des dispositions fournissant un cadre d'action pour les acteurs et sont également des instruments juridiques visant, à minima, à satisfaire le bon état des masses d'eau.

Le SAGE Charente a été initié en 2009. Approuvé par arrêté interpréfectoral le 19 novembre 2019, il est actuellement en phase de mise en œuvre (animation et suivi de la réalisation de ses orientations). Le bassin de la Charente est caractérisé par un déséquilibre quantitatif important en période d'étiage aussi bien sur les eaux superficielles que les eaux souterraines. La gestion et la prévention du manque d'eau à l'étiage répond donc à un des enjeux forts du SAGE Charente : assurer une disponibilité des ressources en eau, en qualité et quantité suffisante pour l'ensemble du bassin.

Cette gestion implique des suivis fiables et cohérents des écoulements, tel que le préconise le Plan de Gestion des Etiages de la Charente. A cet effet, le suivi des écoulements constitue un indicateur de l'état quantitatif de la ressource en eau et des milieux aquatiques et permet de caractériser les étiages estivaux afin de répondre aux objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau fixés par le SAGE. Ils sont déployés sur des cours d'eau soumis aux pressions de prélèvement, mais aussi sur des cours d'eau peu influencés par les prélèvements ou du soutien d'étiage et servant ainsi de référence pour évaluer le changement climatique.

Le présent document a été élaboré dans le cadre de la mise en œuvre de la disposition E48 du SAGE Charente visant à consolider et compléter les réseaux de suivi des écoulements mis en œuvre sur le périmètre du SAGE Charente. L'EPTB Charente a eu pour mission de réaliser une analyse des différents dispositifs de suivi en caractérisant les protocoles, leurs intérêts, leurs robustesses et en évaluant la cohérence des observations. Ce travail doit permettre de déterminer les points forts et les points à améliorer de chaque dispositif et d'aboutir à des préconisations proposées à la Commission Locale de l'Eau.

RAPPEL

★ Objectif n° 14 : Préciser des modalités de gestion et de prévention des étiages

➤ Disposition E48

Gestion

Consolider et compléter les réseaux de suivi des écoulements

Contexte législatif et réglementaire

L. 211-3 du CE

Articles R. 211-66 et suivants du CE

Circulaire du 18 mai 2011 relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse.

Porteur : Structure porteuse du SAGE

Calendrier prévisionnel
(année : N)

N

+1

+2

+3

+4

+5

E48 Consolider et compléter les réseaux de suivi des écoulements

La structure porteuse du SAGE réalise une analyse des différents dispositifs de suivis des écoulements menés sur le bassin Charente. Pour chaque dispositif, sont notamment caractérisés leur intérêt, leur robustesse, les protocoles de suivis. L'efficacité des dispositifs entre eux est également évaluée de manière à faire apparaître les lacunes et manques de données.

Le bilan de cette analyse est présenté à la CLE qui pourra alors définir des préconisations adaptées en vue de fiabiliser, assurer la cohérence et pérenniser les réseaux de suivi pertinents. En complément, la CLE souligne la nécessité de poursuivre le suivi de cours d'eau « sentinelles » afin de prendre en considération les impacts du changement climatique.

1 Présentation de la zone d'étude

Le périmètre du SAGE Charente comprend :

- L'ensemble du bassin versant de la Charente et de ses affluents, à l'exception du bassin de la Boutonne ;
- L'ensemble des marais charentais hydrauliquement dépendants de la réalimentation estivale par le fleuve Charente ;
- L'ensemble du littoral et des îles d'Oléron et Aix baignés par la mer du pertuis d'Antioche ;
- Et le secteur maritime de la mer du pertuis d'Antioche.

Sa partie terrestre couvre environ 9 300 km² répartis sur :

- La Région Nouvelle-Aquitaine ;
- 6 Départements : Charente, Charente-Maritime, Vienne, Deux-Sèvres, Haute-Vienne, Dordogne ;
- 709 communes (en 2016)

Dans le cadre de cette étude, le périmètre du SAGE est découpé selon les périmètres élémentaires (périmètres Police de l'Eau). 23 sous-bassins sont ainsi identifiés à l'échelle du territoire, ne prenant pas en compte les marais nord et sud et l'île d'Oléron (Figure 1). En effet, ces bassins présentent un fonctionnement hydraulique spécifique où le suivi des écoulements n'est pas pertinent.

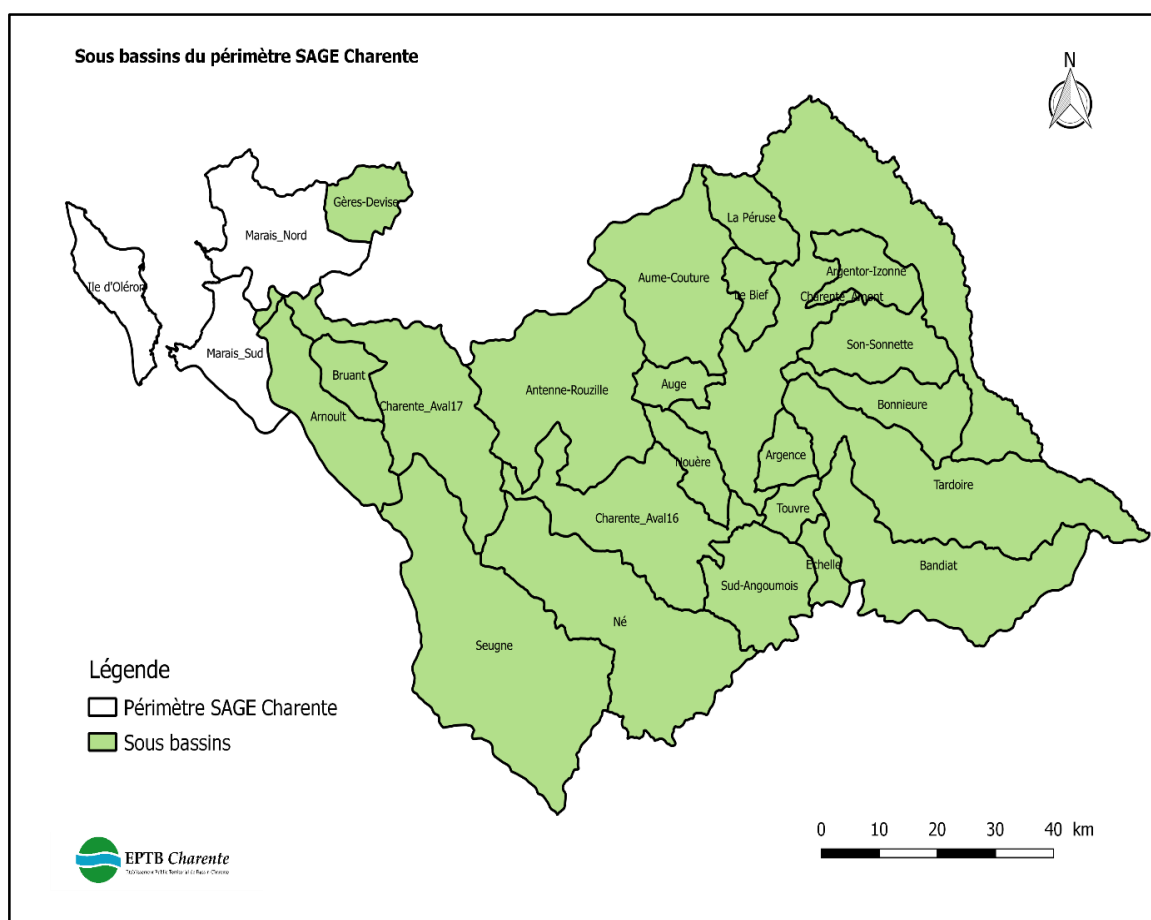


Figure 1 : Périmètre du SAGE Charente

2 Présentation des différents dispositifs de suivi des écoulements

A l'échelle du bassin de la Charente, deux dispositifs de suivi des écoulements sont mis en œuvre : le réseau ONDE (Observatoire National Des Etiages), porté par l'OFB, et le réseau de suivi en linéaire porté par les fédérations de pêche et de protection des milieux aquatiques et certains syndicats de bassin.

2.1 Le réseau ONDE

2.1.1 Protocole de suivi

Le réseau ONDE est caractérisé par une observation visuelle du niveau d'écoulement de certains cours d'eau à partir des points ponctuels de suivi dits « stations ONDE ». Il a pour objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux, mais également d'aider à l'anticipation et à la gestion des situations de crise. Son protocole répond à une méthode commune au niveau national afin d'assurer une homogénéité, en s'appuyant sur des critères de choix des cours d'eau définis et hiérarchisés en deux catégories (obligatoires et facultatives).

Les critères au nombre de 7 sont établis en fonction des objectifs du réseau ONDE (Tableau 1).

Objectifs du réseau ONDE		Critères de choix de cours d'eau associés
Critères principaux	Représentatif du contexte hydrographique	1. Répartition des stations proportionnelle au linéaire de cours d'eau par HER
	Complémentaire des suivis déjà existants (débits, piézomètre)	2. Choix des cours d'eau de rang de Strahler 1 à 4
	Suivi des phénomènes d'étiages estivaux	3. Choix équitable de cours d'eau subissant des assecs naturels et/ou anthropiques
	Outil d'aide à la gestion de crise	4. Choix de cours d'eau subissant spécifiquement des assecs d'origine anthropique
Critères secondaires	Outil d'aide à la gestion de crise	5. Choix de cours d'eau en « zone d'alerte sécheresse »
	Etude des relations hydrauliques amont/aval	6. Choix de cours d'eau sur lesquels il existe un suivi des débits dans la partie aval
	Etude relation nappes/rivières	7. Choix de cours d'eau sur lesquels il existe un suivi des débits dans la partie aval

Tableau 1: Critères de choix des cours d'eau suivis par le réseau ONDE

En dehors de ces critères de choix, sont également pris en compte la position de la station, son accessibilité, sa pérennité géographique et temporelle ainsi que la rapidité de mise en œuvre du protocole sur le terrain.

2.1.2 Méthodologie de suivi sur le terrain

Les modalités d'observation sur le terrain sont organisées selon deux types de suivi : usuel et complémentaire. Les suivis usuels sont mis en œuvre systématiquement au plus près du 25 des mois de mai, juin, juillet, août, septembre (à + ou – 2 jours). En dehors de ces périodes, tout autre suivi est considéré comme complémentaire.

Les critères de description de l'état physique du cours d'eau sont classés selon 4 modalités principales de perturbations d'écoulement :

- « **Ecoulement visible (1) ou visible acceptable (1a)** » : l'écoulement est continu ;
- « **Ecoulement visible faible (1f)** » : l'eau est présente et un courant est visible, mais le débit est faible ;
- « **Ecoulement non visible (2)** » : le lit mineur présente de l'eau mais le débit est nul ;
- « **Assec (3)** » : La station est assec, l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50% de la station.

2.1.3 Processus de collecte, de stockage et de transfert des données

Le processus de collecte, de bancarisation et de diffusion des observations implique uniquement les agents de l'OFB et se déroule en 8 étapes entre la Direction de la Connaissance et de l'Information sur l'Eau (DCIE), les correspondants des délégations inter-régionales de l'OFB et les services départementaux (Figure 2).

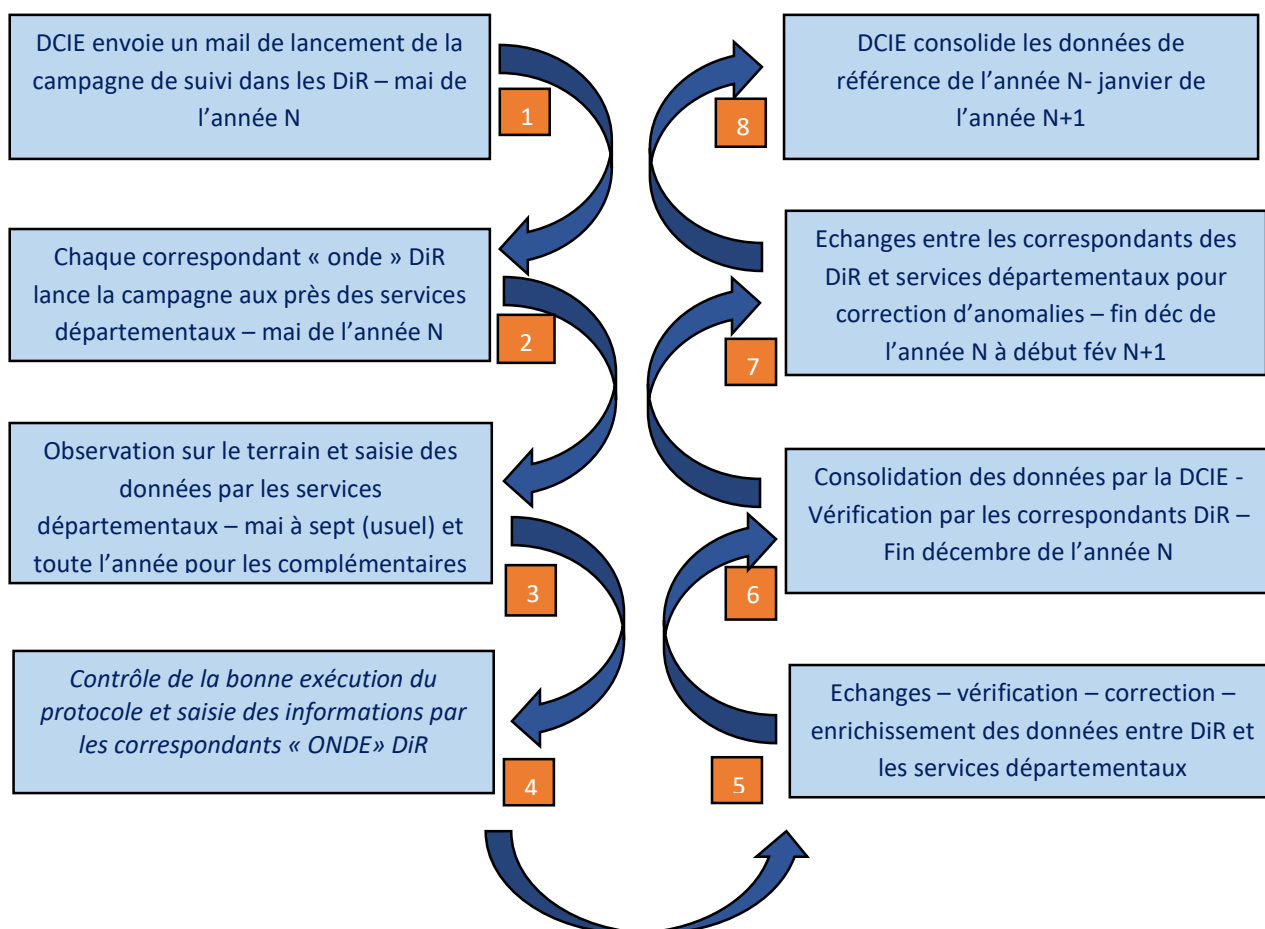


Figure 2: Schéma du processus de collecte, de bancarisation et de diffusion des données ONDE

Après chaque campagne d'observation, les données de terrain collectées sont saisies sur l'application web de diffusion permettant aux utilisateurs de visualiser des cartes et des graphiques de répartitions des stations selon les modalités d'écoulement en un temps donné. Les données permettent de calculer un « indice départemental d'écoulement » décrivant l'évolution de la sécheresse estivale pour un département donné. Sa valeur est comprise entre 0 et 10, 10 correspondant à l'ensemble des stations en écoulement visible et 0 à l'ensemble des stations en assec. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Indice ONDE} = (5 \times N2 + 10 \times N1) / N$$

N : nombre total de stations

N1 : écoulement continu (« écoulement visible ou visible acceptable + écoulement visible faible »)

N2 : écoulement interrompu (« écoulement non visible »)

2.2 Le réseau de suivi en linéaire

2.2.1 Genèse du réseau

La sécheresse de 2003 a soulevé une prise de conscience au sein des acteurs de l'eau sur la gestion et le suivi des cours d'eau en raison de l'augmentation de la durée des assèchements, du linéaire impacté et de leur fréquence de plus en plus importante. Le manque d'information sur l'état et la réaction des cours d'eau aux prélèvements anthropiques en période estivale ont abouti à l'idée de créer un outil visuel, compréhensible de tous et représentatif de la situation des cours. Le collectif CARG'EAU (Collectif Associatif Régional pour la Gestion de l'Eau) proposa alors de mettre en œuvre un réseau d'observation linéaire continu des écoulements des rivières afin d'apporter des éléments plus exhaustifs.

En 2004, un protocole de suivi à l'échelle de l'ex-région Poitou-Charentes est élaboré puis mis en œuvre sur une sélection de bassins et de linéaires jugés prioritaires. Cette opération fut portée par le groupement régional des fédérations de pêche et de protection des milieux aquatiques en tant que structure animant et coordonnant le collectif CARG'EAU. L'objectif était alors de montrer les problématiques liées à la gestion de l'eau et à l'impact des travaux sur les rivières, en donnant une image de l'état des cours d'eau.

2.2.2 Méthodologie de suivi sur le terrain

Le suivi en linéaire des écoulements est réalisé par les fédérations de pêche et de protection des milieux aquatiques de la Charente (16), de la Charente maritime (17) et certains syndicats de rivières à l'exemple des syndicats du Né, de l'Antenne et de la Charente Amont, qui participent également au suivi des cours d'eau (Figure 3). En ce qui concerne le département de la Charente-Maritime, deux agents de la FDAAPPMA 17 sont chargés de la coordination, de la validation des données et du suivi des bassins. Les observations de terrain sont réalisées par des bénévoles ayant au moins trois ans d'expérience. A contrario, en Charente, les observations de terrain sont effectuées par des agents salariés, permanents ou recrutés temporairement, et ayant une bonne connaissance du milieu d'observation.

Les observations sont effectuées tous les 15 jours (+ ou - 2 à 3 jours) à partir du 15 juin jusqu'au 1^{er} octobre, soit 8 campagnes d'observations au cours de l'été. Exceptionnellement, et en fonction des conditions, des observations automnales supplémentaires peuvent également être réalisées

lorsque l'été se prolonge. La méthodologie de suivi adoptée sur le terrain est l'observation de l'état des écoulements sur des points proches permettant de décrire l'état des cours d'eau en linéaire. Les observations ainsi réalisées sont reportées suivant un code couleur sur les cartes IGN avant d'être retranscrite au format numérique. Les codes couleur utilisés sont les suivants :

Etat	Description
Assec (rouge)	Linéaire strictement asséché
Ecoulement non-visible (orange)	Eau présente dans le lit mineur avec un débit nul
Ecoulement visible faible (jaune)	Eau présente dans le lit mineur avec un débit faible
Ecoulement visible acceptable (bleu)	Ecoulement continu, permanent, visible à l'œil nu

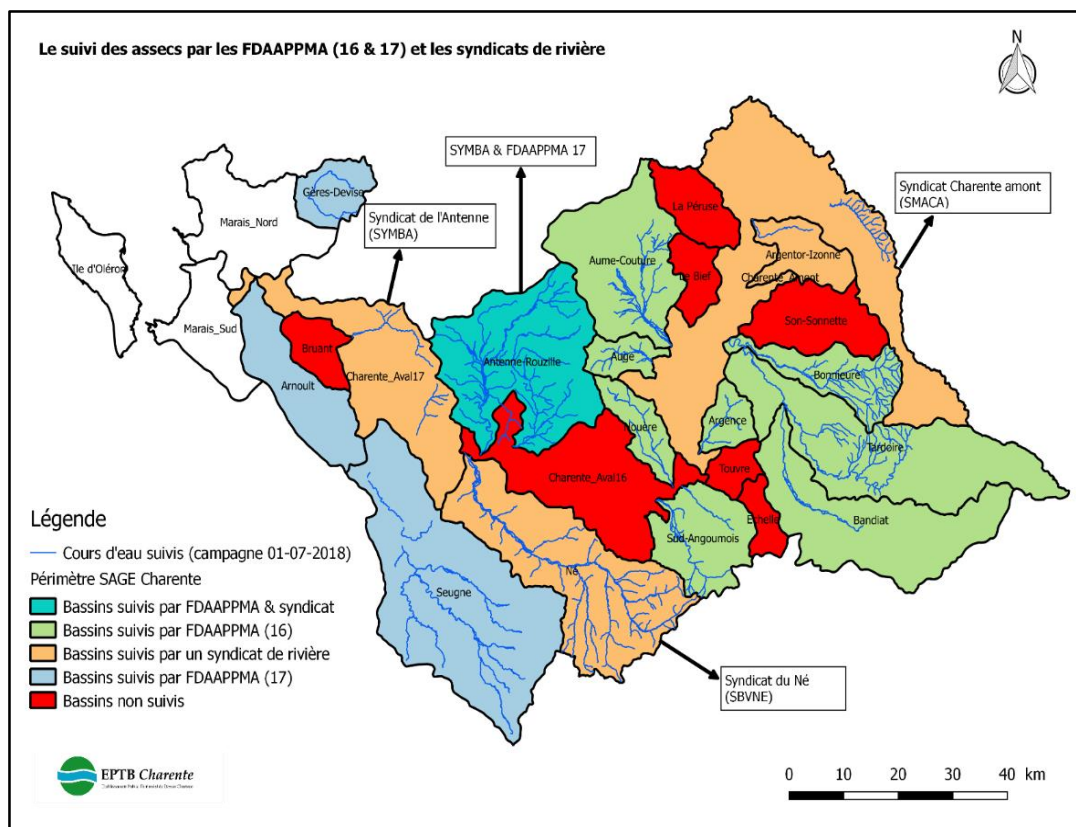


Figure 3: Carte des acteurs du réseau de suivi en linéaire sur le périmètre SAGE Charente

2.2.3 Processus de collecte, de stockage et de transfert des données

Le processus de collecte, de stockage et de transfert des données se déroule en 5 étapes entre les agents ou bénévoles responsables du suivi sur le terrain et les agents de l'ARB-NA en charge du traitement des données et de leur valorisation sous forme de carte à l'échelle régionale.

Les différentes étapes du processus de suivi (Figure 4), de la validation jusqu'à la publication des données durent en moyenne 10 à 15 jours.

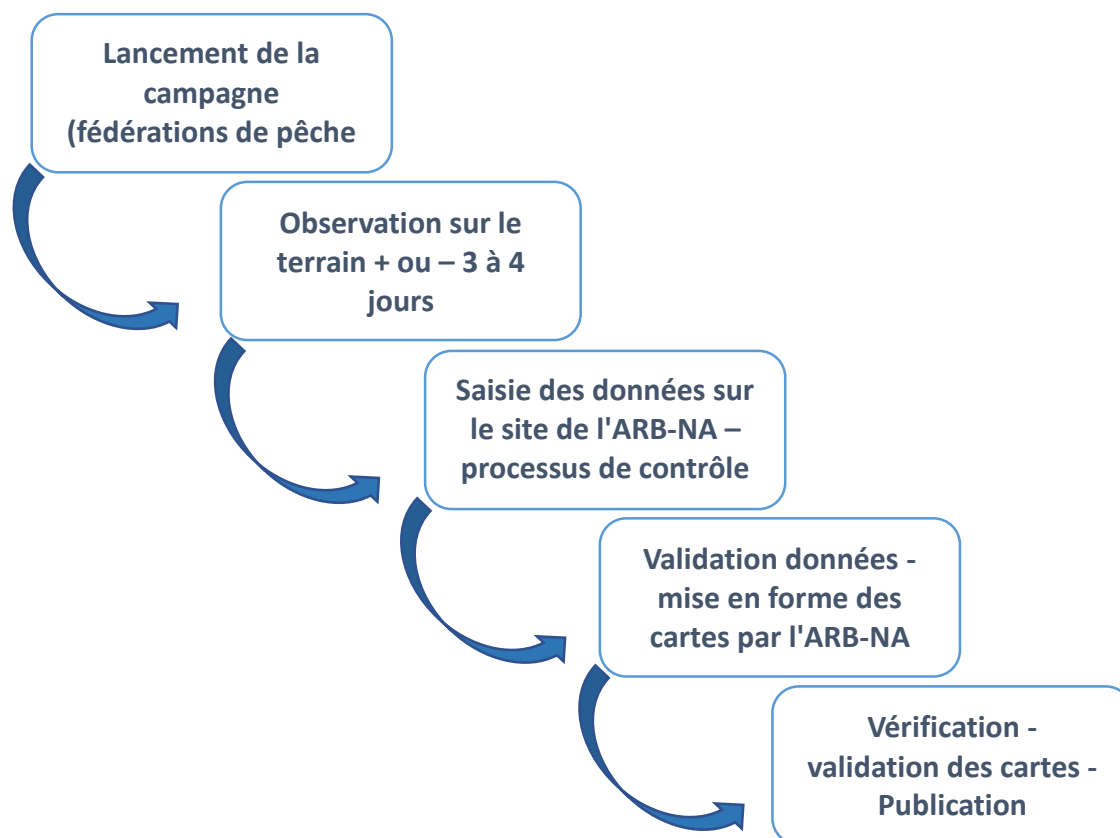


Figure 4 : Schéma du processus de collecte, de bancarisation et de diffusion des données du réseau de suivi en linéaire

3 Analyse des différents dispositifs

L'analyse des différents dispositifs de suivi des écoulements à l'échelle du périmètre du SAGE Charente est axée sur cinq points :

- **La localisation des dispositifs** qui consiste à recenser l'emplacement des réseaux de suivi à l'échelle globale (bassin Charente) et local (sous-bassin) ;
- **Un inventaire des dispositifs par bassin** en répertoriant le nombre de stations ONDE et le linéaire suivi en kilomètres, puis en évaluant leur densité et leur dispersion par rapport à la surface du bassin et au réseau hydrographique ;
- **La comparaison des deux dispositifs** par le biais d'une analyse à l'échelle de chaque sous-bassin ;
- **L'identification des points forts et des points à améliorer de chaque dispositif ;**
- **La définition et la proposition de préconisations** à la CLE.

3.1 Localisation des dispositifs de suivi des écoulements

La figure 5 ci-dessous illustre l'emplacement des dispositifs de suivi ONDE et des linéaires suivis. Le réseau ONDE est représenté par des stations de suivi (couleur rouge), et le linéaire suivi est en bleu.

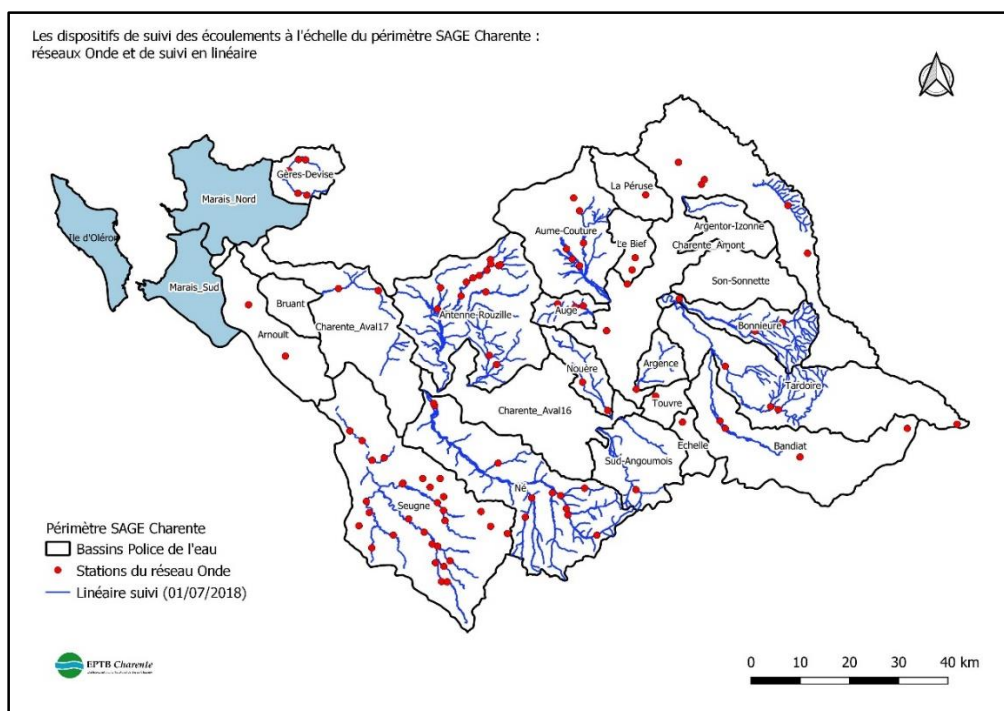


Figure 5 : Les dispositifs de suivi ONDE et en linéaire sur le périmètre SAGE Charente

3.1.1 Les stations ONDE

Le réseau ONDE est constitué par 103 stations qui sont inégalement réparties sur le périmètre et entre les bassins. Pour la suite de l'étude, et afin de garantir une représentativité suffisante, il a été fait le choix de ne retenir que les bassins disposant d'au moins 4 stations. En effet, le calcul de l'indice ONDE avec moins de 4 stations est jugé peu pertinent. Ainsi, sur les 23 bassins composant le périmètre d'étude, 8 comptent à minima 4 stations (bassins en vert) et 15 moins de 4 stations (bassins en orange) (Figure 6 et Tableau 2).

Les bassins comptant le plus de stations sont par ordre décroissant : la Seugne (30 stations), l'Antenne-Rouzille (15), le Né (11) et l'Aume-Couture (6). En revanche, les bassins tels que le Bruant, l'Argenton-Izonne, la Charente aval 16 et le Son-sonnette ne disposent d'aucune station ONDE.

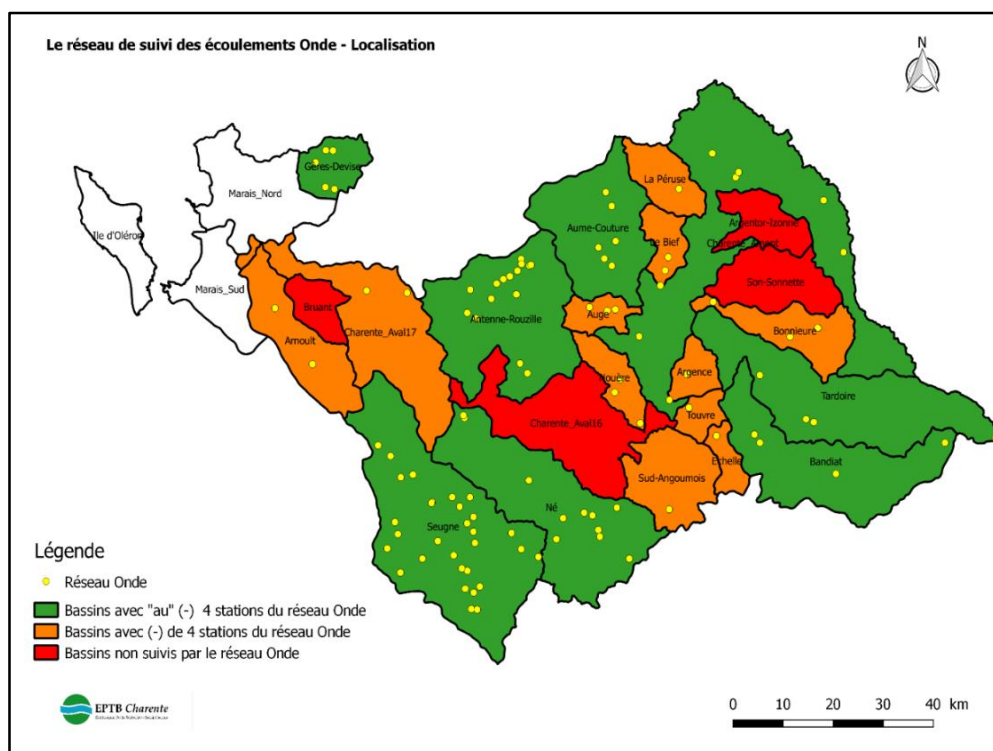


Figure 6 : Répartition des stations ONDE et identification des bassins en fonction du nombre de stations

Sous bassins	Nombre de stations ONDE
Seugne	30
Antenne-Rouzille	15
Né	11
Charente amont	6
Aume-Couture	6
Gère Devise	5
Bandiat	4
Tardoire	4
Bief	3
Auge	3
Bonnieuire	3
Nouère	3
Argence	2
Charente 17	2
Arnoult	2
Péruse	1
Echelle-Lèche	1
Touvre	1
Sud Angoumois	1
Argentor-Izonne	0
Son-Sonnette	0
Bruant	0
Charente aval 16	0

Tableau 2 : Inventaire du nombre de stations ONDE par bassin

3.1.2 Le réseau de suivi en linéaire

Le réseau de suivi en linéaire donne une vision plus exhaustive de l'état du réseau hydrographique. 1850 km environ sont suivis à chaque campagne d'observation de juin à octobre (Figure 7). Les

bassins tels que le Né (370 km), l'Antenne-Rouzille (305 km), la Seugne (220 km) et l'Aume-Couture (155 km) sont ceux représentant le linéaire suivi le plus important. A contrario, 7 bassins ne font l'objet d'aucun suivi en linéaire : le Bief, la Péruse, le Son-sonnette, l'Echelle-Lèche, la Touvre, le Bruant, la Charente aval 16.

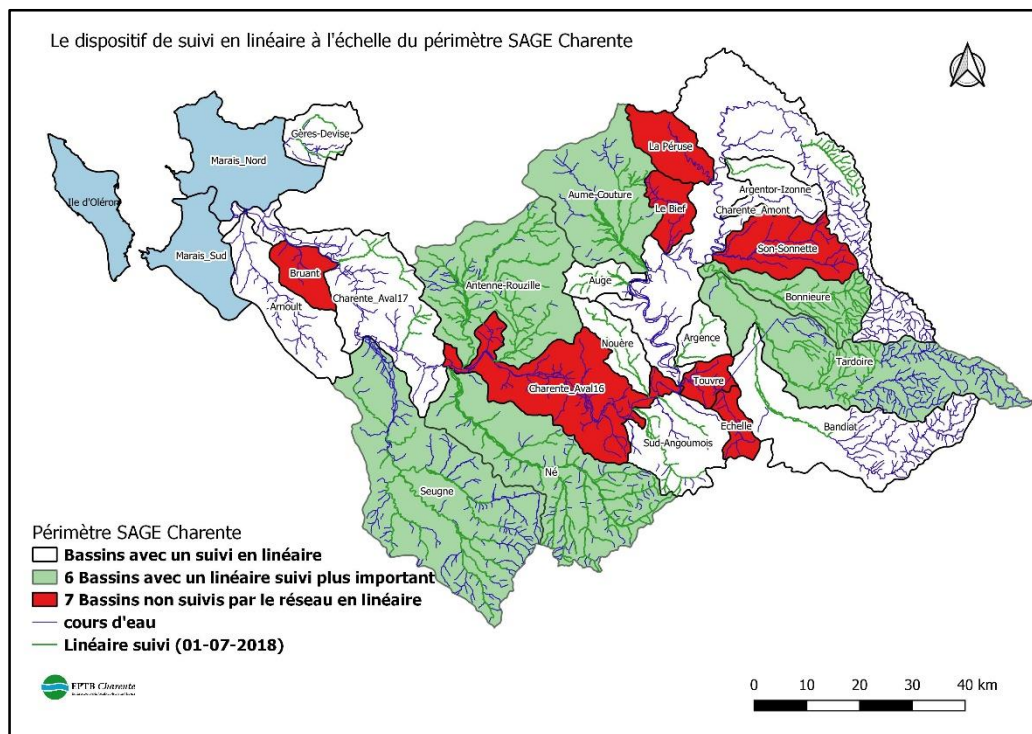


Figure 7 : Linéaire suivi par les fédérations de pêche et syndicats de rivières

Sous bassins	Campagnes au 1er du mois - Moyenne linéaire suivi (km)	Campagnes au 15 du mois - Moyenne linéaire suivi (km)
Péruse	Pas de suivi	Pas de suivi
Bief	Pas de suivi	Pas de suivi
Echelle-Lèche	Pas de suivi	Pas de suivi
Touvre	Pas de suivi	Pas de suivi
Bruant	Pas de suivi	Pas de suivi
Charente aval 16	Pas de suivi	Pas de suivi
Son-Sonnette	Pas de suivi	Pas de suivi
Né	370	374
Antenne Rouzille	302	314
Seugne	220	215
Bonniece	173	155
Aume-Couture	157	151
Tardoire	154	150
Sud Angoumois	86	87
Charente amont	61	62
Bandiat	57	53
Arnoult	56	57
Charente 17	52	51
Nouère	48	50
Auge	40	38
Argence	30	28
Gère Devise	28	28
Argentor-Izonne	17	17

Tableau 3 : Linéaire moyen suivi par bassin

3.2 Description détaillée des dispositifs de suivi par bassin

Le Tableau 4 ci-dessous permet de répertorier pour chaque bassin le ou les dispositifs de suivi des écoulements présents et de décrire leur densité par rapport à la superficie du bassin (densité ONDE) ou du réseau hydrographique (densité de linéaire suivi).

Sous bassins	Superficie en Km ²	Nombre de stations ONDE	Densité du réseau ONDE (st/km ²)	Réseau hydrographique (km)	Linéaire suivi en moyenne (km)	Pourcentage du réseau hydro suivi
Seugne	982	30	3,1	655	220	34
Antenne Rouzille	657	15	2,3	419	308	73
Né	701	11	1,6	516	370	72
Charente amont	1083	6	0,6	664	62	9
Aume-Couture	467	6	1,3	219	155	71
Gère Devise	128	5	3,9	63	28	44
Bandiat	558	4	0,7	320	55	17
Tardoire	687	4	0,6	528	152	29
Bief	95	3	3,2	41	0	0
Auge	82	3	3,7	49	39	79
Bonnieure	213	3	1,4	186	172	92
Nouère	118	3	2,5	53	49	93
Argence	84	2	2,4	33	29	87
Charente 17	528	2	0,4	315	52	16
Arnoult	291	2	0,7	116	57	49
Péruse	145	1	0,7	26	0	0
Echelle-Lèche	67	1	1,5	33	0	0
Touvre	66	1	1,5	43	0	0
Sud Angoumois	270	1	0,4	151	87	57
Argentor-Izonne	149	0	0,0	64	17	27
Son-Sonnette	243	0	0,0	121	0	0
Bruant	102	0	0,0	26	0	0
Charente aval 16	494	0	0,0	286	0	0

Tableau 4 : Descriptif des dispositifs de suivi par bassin et calcul de la densité des variables (ONDE et linéaire)

Légende :

Densité Onde		Densité de suivi en linéaire		Rang	Classification
	Densité supérieure 3		Densité supérieure 75%	1	Bien
	Densité]2 - 3]		Densité [50% - 75]	2	Assez bien
	Densité [1,5 - 2]		Densité [30 %- 50%[	3	moyen
	Densité inférieure à 1,5		Densité inférieure à 30%	4	médiocre
	Pas de suivi		Pas de suivi	5	Pas de suivi

Les bassins de la Seugne, Gères-Devise, Bief et Auge présentent la densité de station ONDE la plus importante avec 3 à 4 stations pour 100 km² de bassin. Les bassins de l'Auge, Bonnieure, Nouère et Argence présentent tous plus de 79% du réseau hydrographique suivi par le biais du réseau de suivi en linéaire.

La Figure 8 ci-dessous illustre le tableau précédent :

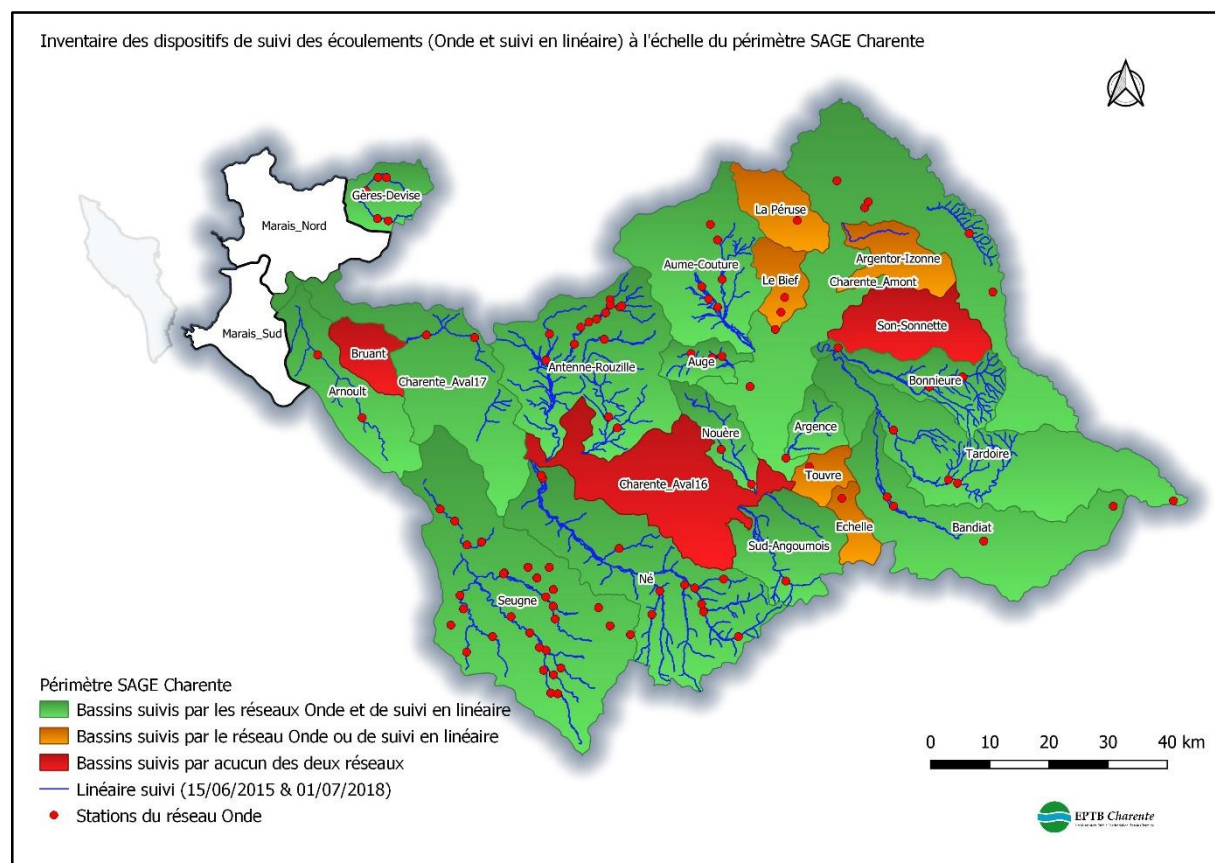


Figure 8 : inventaire des dispositifs de suivi des écoulements à l'échelle du périmètre SAGE Charente

En résumé, sur les 23 bassins du périmètre d'étude :

- 3 bassins ne disposent d'aucun dispositif de suivi des écoulements,
- 5 bassins sont suivis par un des deux dispositifs dont 4 par le réseau ONDE et 1 par le réseau de suivi en linéaire,
- Et 15 bassins sont suivis par les deux réseaux de suivi.

3.3 Comparaison des dispositifs de suivi

La comparaison des deux réseaux consiste à rechercher et déterminer la corrélation entre les résultats d'observation.

3.3.1 Méthodologie

L'analyse de la cohérence entre les réseaux est réalisée seulement sur une partie des 23 sous-bassins du périmètre. Le choix des sous-bassins faisant l'objet de l'analyse a été réalisé en fonction de la présence et de la densité de chaque réseau sur chacun des bassins (Figure 9).

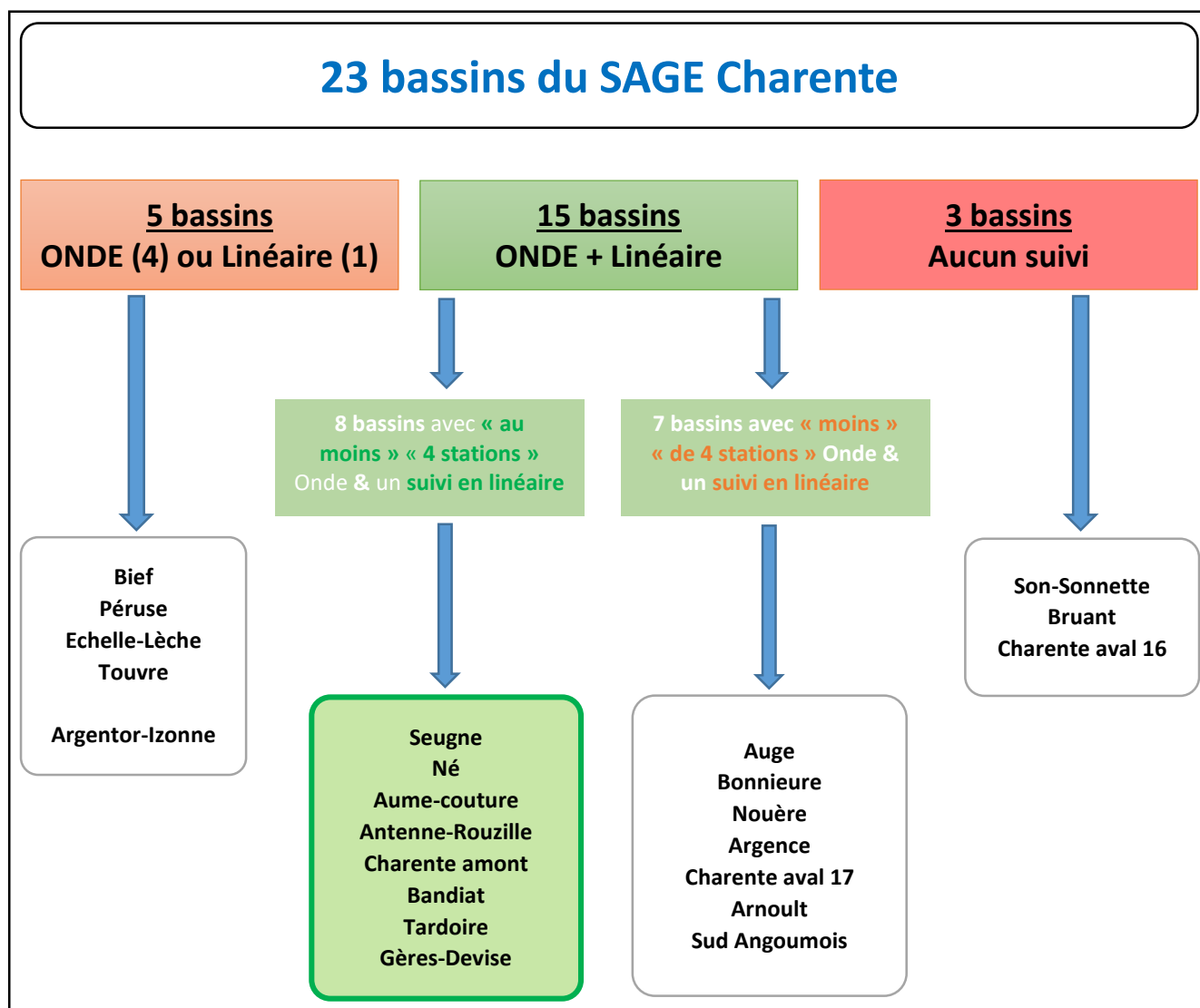


Figure 9 : Schéma récapitulatif de l'inventaire des dispositifs de suivi des écoulements

❖ La sélection des bassins pour le calcul de l'indice ONDE

Les sous-bassins faisant l'objet de l'analyse doivent répondre aux 4 critères suivants :

- Les deux dispositifs sont présents sur le bassin ;
- Le bassin dispose d'au moins 4 stations ONDE ;
- Le linéaire suivi est représentatif ;
- Les stations ONDE sont positionnés sur ou proche du linéaire suivi.

Parmi les 8 bassins répondant au 4 critères, 4 sont non sélectionnés pour les raisons suivantes :

- Le bassin Charente amont présente un faible linéaire suivi et n'enregistre qu'une (1) station sur 6 se trouvant sur ce linéaire.
- Le Bandiat enregistre 4 stations dont seulement 2 se situant sur le linéaire suivi
- Le bassin de la Tardoire ne dispose que de 3 stations sur le linéaire suivi
- La Gères-Devisé est suivi seulement depuis 2017 et la chronique de données n'est donc pas suffisante.

Il reste donc 4 sous-bassins sur lesquels vont porter l'analyse (Figure 10) : la Seugne, le Né, l'Antenne-Rouzille, et l'Aume-Couture.

Ces bassins représentent toutefois 56 % du réseau de suivi ONDE (soit 62 stations/103) et 57 % du réseau de suivi linéaire (soit un linéaire suivi de 1053 km en moyenne à chaque campagne).

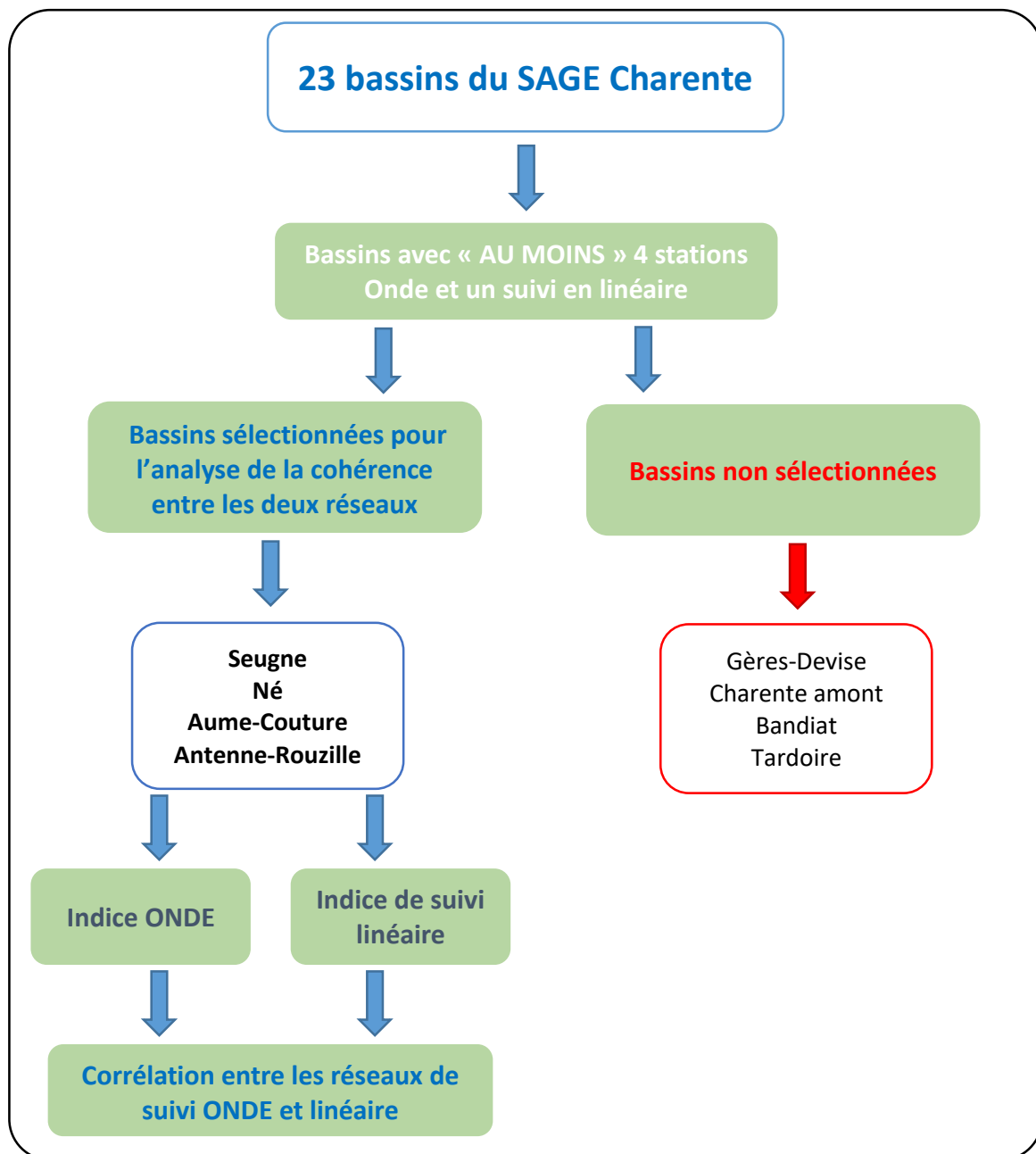


Figure 10 : Processus de sélection des bassins pour l'analyse de la cohérence entre les réseaux

❖ Méthodologie de calcul des indices ONDE et de suivi linéaire

Le calcul de l'indice ONDE permet de déterminer l'évolution de la sécheresse estivale pour un département ou pour un sous-bassin. Sa valeur est comprise entre 0 et 10, 10 correspondant à l'ensemble des stations en écoulement visible et 0 à l'ensemble des stations en assec. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Indice ONDE} = (5 \times N2 + 10 \times N1) / N$$

Avec :

N : nombre total de stations

N1 : écoulement continu (« écoulement visible ou visible acceptable + écoulement visible faible »)

N2 : écoulement interrompu (« écoulement non visible »)

Dans le cadre de l'étude, la formule de l'indice ONDE a été appliquée aux données issues du réseau de suivi linéaire afin de pouvoir comparer les résultats des deux dispositifs à l'échelle de chaque sous-bassins :

$$\text{Indice de suivi linéaire} = (5 \times N2 + 10 \times N1) / N$$

Avec :

N : nombre total de linéaire suivi (km)

N1 : écoulement continu (écoulement visible (e) + écoulement visible faible (ef))

N2 : rupture d'écoulement

Les indices de suivi linéaire sont calculés à partir des observations réalisées au 1er du mois (à + ou - 3 jours) et comparés aux indices ONDE calculés à partir des observations réalisées au 25 du mois (à + ou - 3 jours).

3.3.2 Résultats

Pour rappel, le coefficient de corrélation linéaire quantifie la force du lien linéaire entre deux variables (ici, l'indice ONDE et l'indice de suivi linéaire). Plus la valeur du coefficient de corrélation linéaire est proche de 1, plus le lien linéaire entre les deux variables est fort. À l'inverse, plus sa valeur est proche de 0, plus le lien linéaire entre les deux variables est faible.

3.3.2.1 Bassin de l'Antenne-Rouzille

Sur le bassin de l'Antenne-Rouzille, le coefficient de corrélation entre les deux réseaux est de 0,77 (Figure 11). Cette valeur relativement faible s'explique par la répartition des stations ONDE sur le réseau hydrographique. En effet, celles-ci sont principalement positionnées à l'amont du bassin alors que le réseau de suivi en linéaire est beaucoup plus exhaustif et représentatif de l'ensemble du bassin puisque celui-ci couvre 73% du réseau hydrographique.

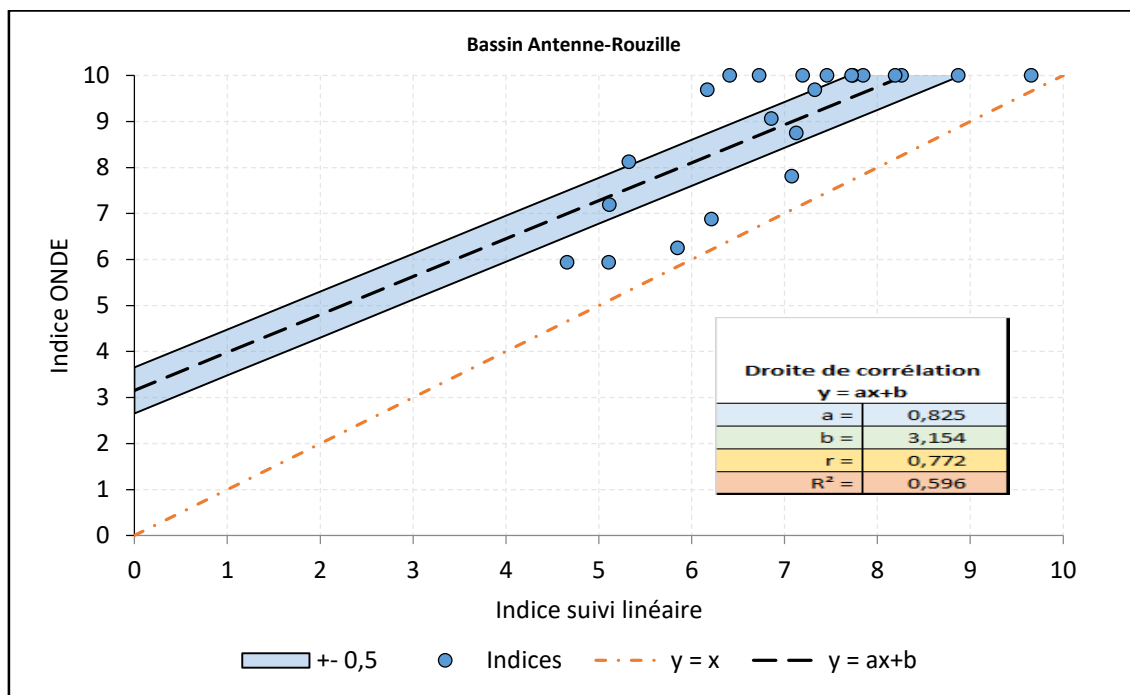


Figure 11 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin de l'Antenne-Rouzille

3.3.2.2 Bassin de la Seugne

Sur le bassin de la Seugne, le coefficient de corrélation entre les deux réseaux est de 0,91 (Figure 12). Cette bonne corrélation s'explique par la densité importante et la bonne répartition des stations ONDE sur l'ensemble du réseau hydrographique. Malgré cette bonne corrélation, le réseau de suivi en linéaire couvre un linéaire relativement faible du réseau hydrographique total avec seulement 34% suivi mais le linéaire suivi semble être représentatif.

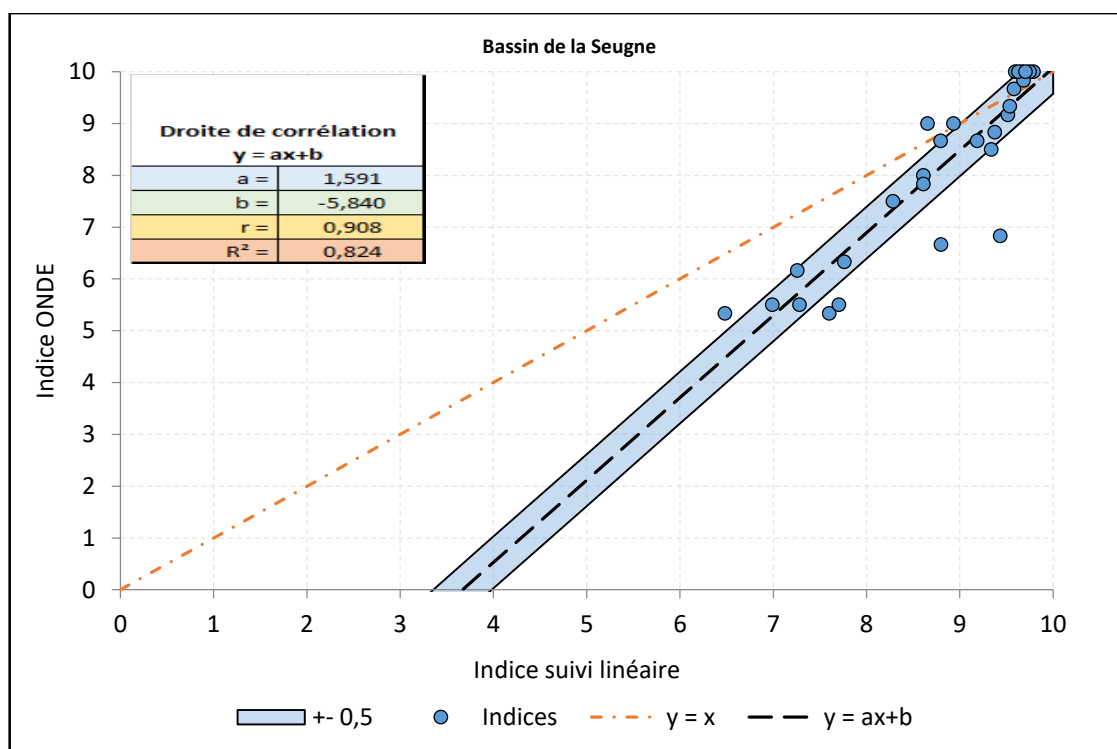


Figure 12 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin de la Seugne

3.3.2.3 Bassin du Né

Sur le bassin du Né, le coefficient de corrélation entre les deux réseaux est de 0,94 (Figure 13). Le linéaire suivi correspond à 72% du réseau hydrographique total et les stations ONDE, bien qu'en nombre restreint, sont représentatives de l'ensemble du réseau.

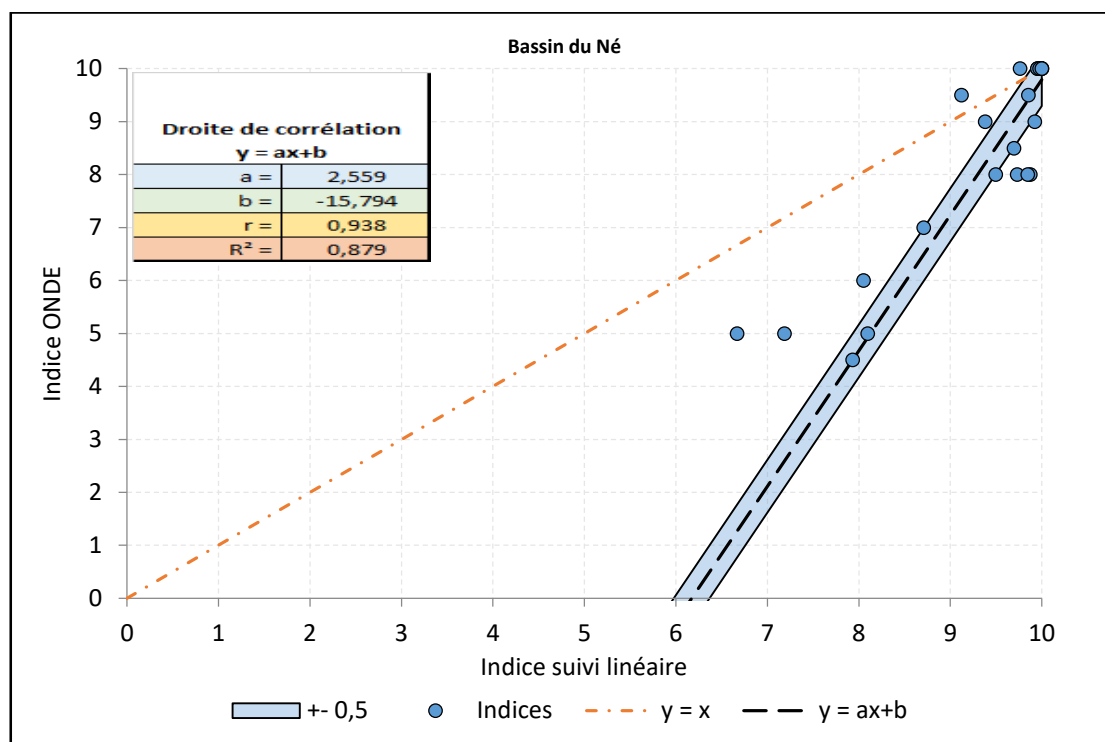


Figure 13 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin du Né

3.3.2.4 Bassin de l'Aume-Couture

Sur le bassin de l'Aume-Couture, le coefficient de corrélation entre les deux réseaux est de 0,66 (Figure 14). Il s'agit de la plus faible corrélation sur les 4 bassins étudiés. Ceci s'explique en partie par la position et le faible nombre des stations ONDE (6). En effet, le réseau ONDE est peu représentatif de l'état des têtes de bassin puisque les stations ONDE sont principalement positionnées sur les cours principaux de l'Aume et de la Couture. A l'inverse, le réseau de suivi linéaire est plus exhaustif et prend en compte une partie des affluents et des têtes de bassin ce qui explique la mauvaise corrélation entre les deux réseaux. Toutefois, il faut noter que le suivi linéaire est réalisé uniquement sur le département de la Charente et qu'il n'est pas réalisé sur le département des Deux-Sèvres. L'état des cours d'eau de ce secteur n'est donc pas connu. 71% du réseau hydrographique total est suivi dans le cadre du suivi linéaire.

Enfin, malgré la mauvaise corrélation des deux réseaux à l'échelle du bassin, il convient de préciser que les observations locales sont concordantes. Ainsi, l'état des écoulements observés sur un même secteur est cohérent entre les deux réseaux.

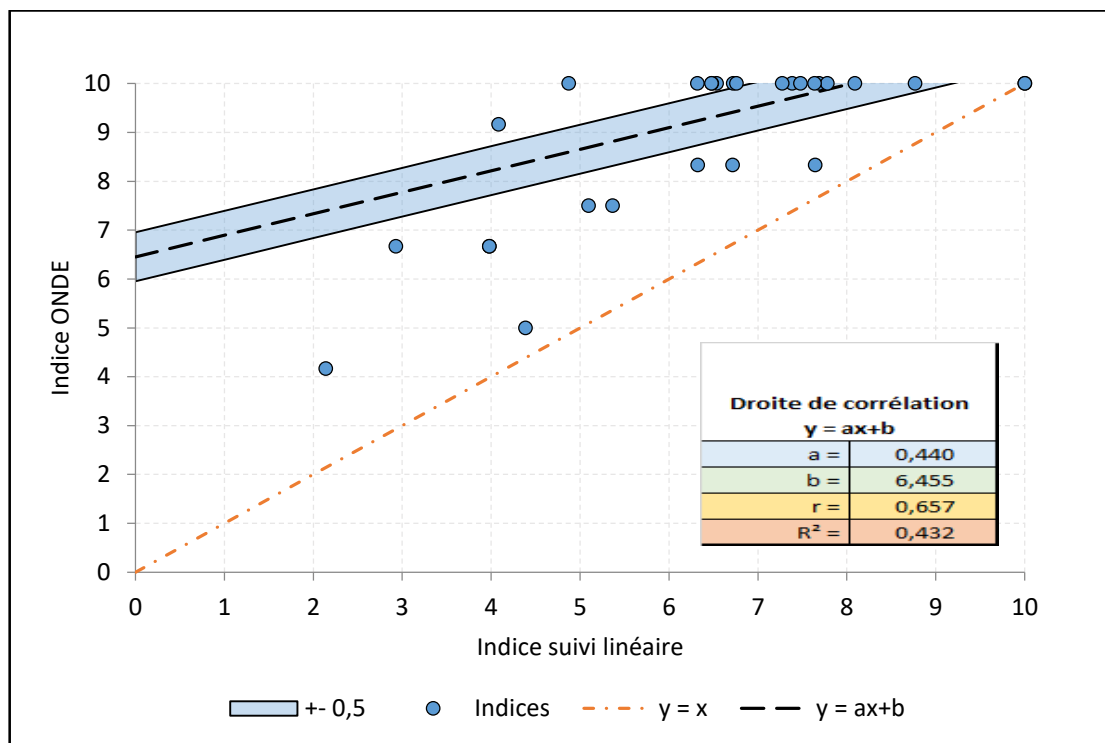


Figure 14 : Corrélation entre les deux réseaux sur le bassin Aume-Couture

3.3.3 Synthèse

La Figure 15 synthétise les résultats précédents :

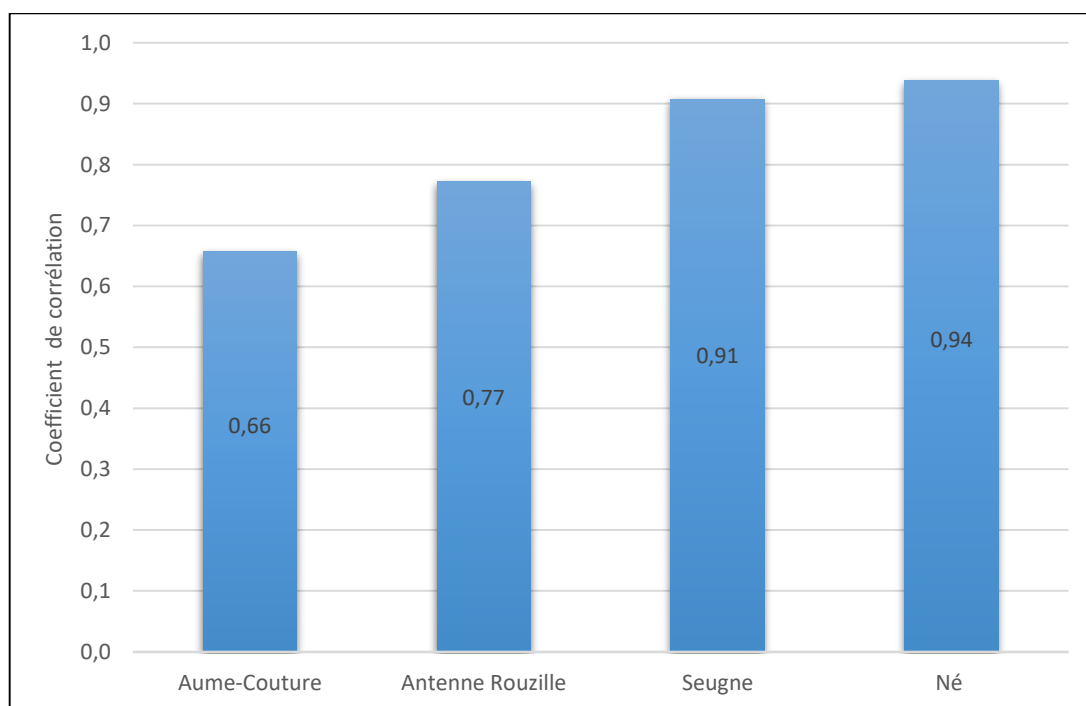


Figure 15 : Synthèse des résultats par sous-bassins

Il apparaît que la corrélation des réseaux dépend de la densité et de la dispersion des dispositifs de suivi. Il convient également de rappeler sur les campagnes d'observations entre les deux réseaux ne sont pas synchrones et peuvent dégrader la corrélation entre les deux réseaux.

Pour résumer, quand les réseaux de suivi des écoulements (ONDE ou linéaire) sont cohérents du point de vue de la densité de suivi et de leur répartition géographique sur les bassins, les résultats

sont fortement corrélés : il n'y a donc pas d'incohérence entre les observations réalisées entre les 2 réseaux.

4 Préconisations

4.1 Préconisations générales

Chaque dispositif de suivi possède un protocole qui lui est propre et suit un processus bien défini qui regroupe : le choix des variables (stations et linéaires), des observations sur le terrain, la collecte, la bancarisation et la diffusion des informations. Chaque processus de collecte, bancarisation et diffusion présentent des avantages et inconvénients qui sont analysés selon les critères suivants :

- **Le protocole de suivi**
- **La régularité des données d'observation**
- **La densité du réseau ONDE et de suivi en linéaire**
- **La dispersion des points ONDE à l'échelle de chaque bassin**
- **La cohérence entre les deux dispositifs des écoulements**

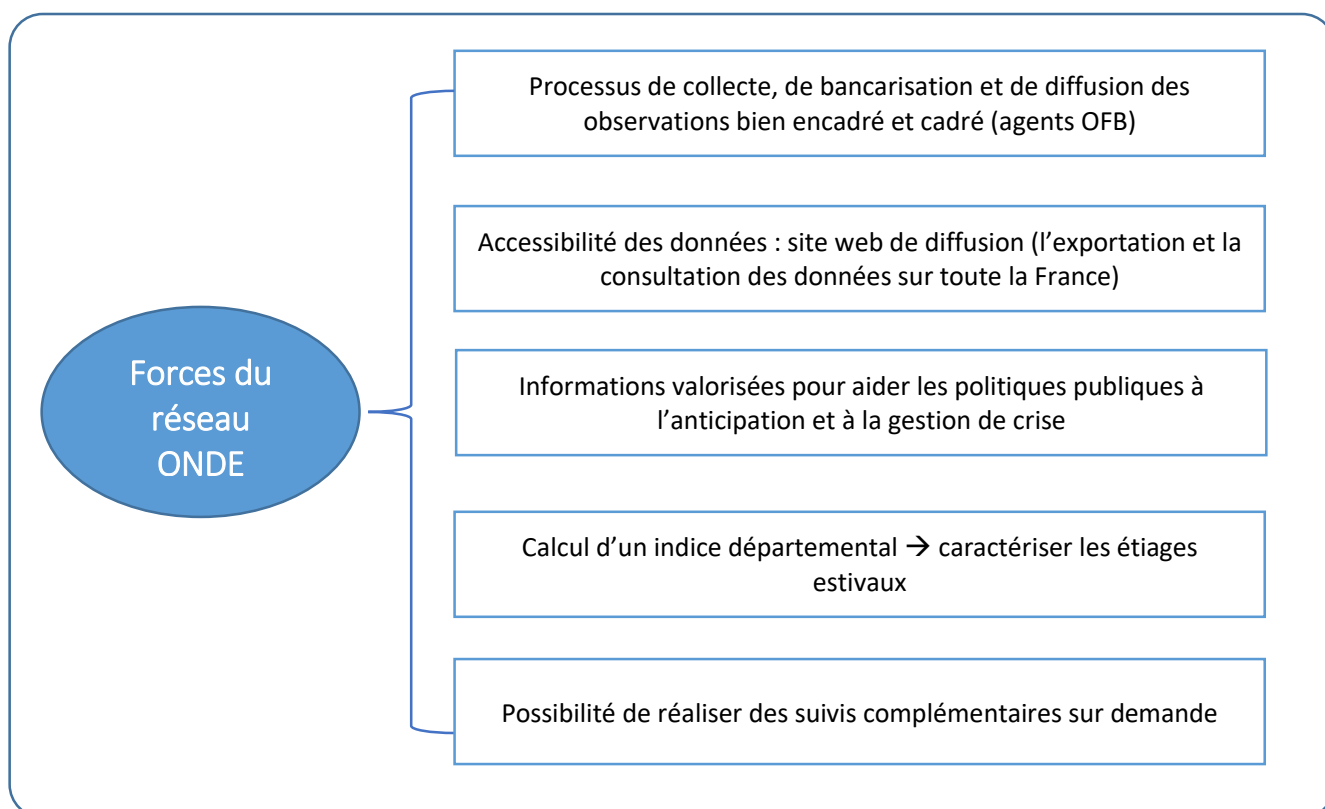


Figure 16 : Points forts du réseau de suivi en linéaire

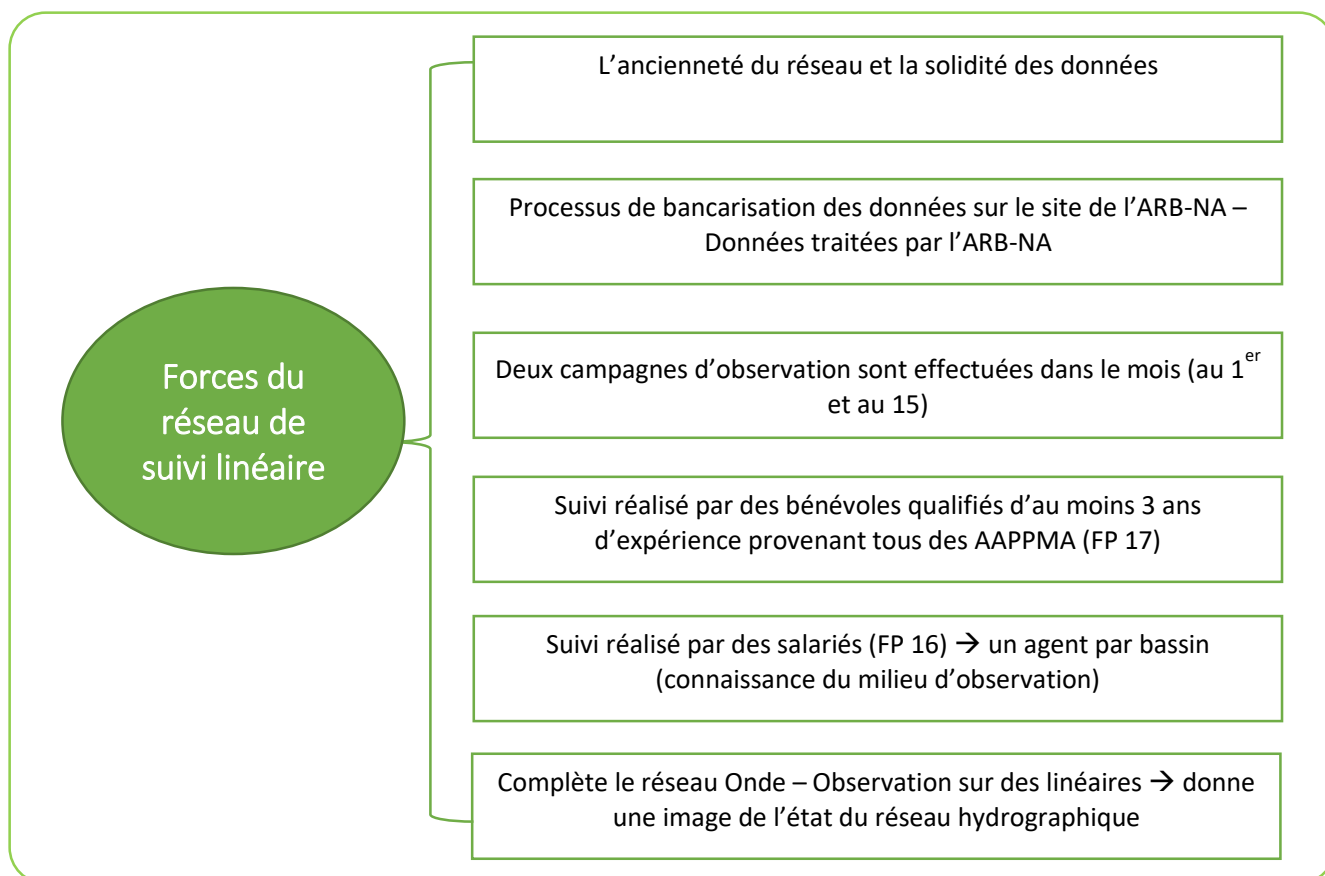


Figure 17 : Points forts du réseau de suivi ONDE

Le tableau 5 ci-dessous présente les points à améliorer de chaque dispositif et les préconisations générales définies à la suite de l'analyse des deux réseaux.

Les points à améliorer du réseau ONDE	Les préconisations générales
Faible densité du réseau de suivi ONDE en générale à l'échelle des bassins en déséquilibre important	Densifier ou rationaliser le réseau ONDE notamment sur les bassins à enjeux
Fréquence de suivi faible - suivi usuelle réalisée 1 fois/mois	Augmenter la fréquence des campagnes en considérant les campagnes d'observation en linéaire
Répartition hétérogène des stations ONDE à l'échelle globale et locale (inter bassin)	Homogénéiser les points de suivi en prenant en compte la taille des bassins et le linéaire de réseau hydrographique
Les données sont valorisées à l'échelle départementale et peu à l'échelle locale (par bassin)	Valoriser les données à l'échelle des bassins hydrographiques

Les points à améliorer du réseau de suivi en linéaire	Les préconisations générales
Linéaire suivi irrégulier	Déterminer un linéaire suivi stable et identique à chaque campagne et chaque année
Observations relevées sur papier puis retranscrites au format numérique entraînant un risque de perte et/ou d'erreur	Moderniser et homogénéiser les outils de collecte et de transmission des données
Délai de diffusion des données relativement long et incompatible avec la gestion conjoncturelle	Rendre les données accessibles rapidement après les observations de terrain (3 jours)
Données peu valorisées	Valoriser les données à l'échelle des sous-bassins en améliorant la collecte et la diffusion (ex : plateforme e-tiage)

Tableau 5 : Synthèse des points à améliorer de chaque dispositif de suivi et définition des préconisations générales

4.2 Préconisations spécifiques sur les bassins à enjeux

Outre les préconisations générales définies précédemment, des préconisations spécifiques sont déterminées sur les bassins identifiés « à enjeux ». Ces bassins sont identifiés par croisement de trois critères :

- Classement des bassins selon le niveau des réseaux de suivi des écoulements
- Bassins ciblés par le SAGE Charente sur l'aspect quantitatif
- Bassins classés en déséquilibre quantitatif important et très important pour la réforme des volumes prélevables (SDAGE Adour-Garonne 2016-2021).

4.2.1 Classement des bassins selon le niveau de suivi des écoulements

Le suivi des écoulements est classé en 3 niveaux (**acceptable**, **à améliorer**, **absence de suivi**), qui sont définis par l'analyse de ces cinq critères :

- La densité du réseau ONDE
- La dispersion des stations ONDE
- La densité du suivi en linéaire
- La variabilité du linéaire suivi
- Les données manquantes des observations de suivi en linéaire

Sur chaque critère, un classement de 1 à 5 est défini de la manière suivante : **Bien (1)**, **Assez bien (2)**, **Moyen (3)**, **Médiocre(4)**, **Absence de suivi (5)**. Le but est de déterminer un niveau de suivi, par le calcul de la moyenne des rangs attribués à chaque critère. Ainsi, trois niveaux de suivi sont qualifiés :

- ✓ Si la moyenne du rang calculée, est comprise entre [1-2], le suivi sur ce bassin est considéré comme « acceptable ». C'est-à-dire que l'appréciation de la classe de suivi est soit « bien » ou « assez bien ».
- ✓ Si la moyenne du rang calculée, est comprise entre]2-4], le suivi est qualifié comme « à améliorer », c'est-à-dire que sur ce bassin un des deux dispositifs de suivi n'est pas répertorié, ou que le ou les dispositifs sont faiblement ou moyennement représentés.
- ✓ Si la moyenne du rang est égale à 5, cela signifie que ce bassin ne présente aucun dispositif de suivi des écoulements.

Le tableau ci-dessous, donne le rang de chaque critère par bassin, qui permettent de définir le niveau de suivi des écoulements de ce dernier.

Tableau 6 : Classification par rang des critères et du niveau de suivi des écoulements

Rang	Bassins	Densité ONDE	Dispersion des points ONDE	Densité linéaire	Variabilité linéaire suivi	Données manquantes du linéaire suivi
1,6	Seugne	1	1	3	1	2
1,6	Gère Devise	1	2	3	1	1
1,4	Auge	1	2	1	1	2
1,6	Nouère	2	2	1	1	2
1,8	Argence	2	3	1	1	2
3,6	Tardoire	4	4	4	4	2
2,6	Bandiat	4	4		3	2
2,4	Bonnieure	4	4	1	1	2
3,6	Arnoult	4	3	3	4	4
3	Sud-Angoumois	4	4	2	3	2
3	Antenne-Rouzille	2	4	2	4	3
2,8	Né	3	3	2	2	4
4,6	La Péruse	4	4	5	5	5
3,6	Le Bief	1	2	5	5	5
2,6	Aume-Couture	4	3		3	3
3,2	Charente_Amont	4	3	4	2	3
3,4	Charente_Aval17	4	3	4	3	3
4,4	Echelle	3	4	5	5	5
4,4	Touvre	3	4	5	5	5
4	Argentor - Izone	5	5	4	2	4
5	Bruant	5	5	5	5	5
5	Charente - Aval 16	5	5	5	5	5
5	Son - sonnette	5	5	5	5	5

Rang	Classification densité ONDE
1	Densité supérieure 3
2	Densité] 2 - 3]
3	Densité [1,5 - 2]
4	Densité inférieure à 1,5
5	Pas de suivi

Rang	Classification densité suivi en linéaire
1	Densité supérieure 75%
2	Densité [50% - 75]
3	Densité [30 %- 50% [
4	Densité inférieure à 30%
5	Pas de suivi

Rang	Classification données manquantes
1	0 % données manquantes
2	Données manquantes [1-5%]
3	Données manquantes] 5%-15]
4	Données manquantes > 15%
5	Pas de suivi

Rang	Classification variabilité du linéaire suivi
1	100 % suivi [85-115%] / moyenne
2	au moins 95 % suivi [85-115%] / moyenne
3	suivi [85-115%] / moyenne est [85- 95] %
4	suivi [85-115%] / moyenne < 85%
5	Pas de suivi

Rang	Appréciations
1	Bien
2	Assez bien
3	moyen
4	médiocre
5	Pas de suivi

Selon les critères définis précédemment le suivi des écoulements est qualifié comme :

- « Représentatif » sur 5 bassins
- « Partiel » sur 15 bassins
- « Pas de suivi » sur 3 bassins

La figure ci-dessous donne une représentation cartographique de la classification du niveau de suivi des écoulements à l'échelle des bassins du périmètre SAGE.

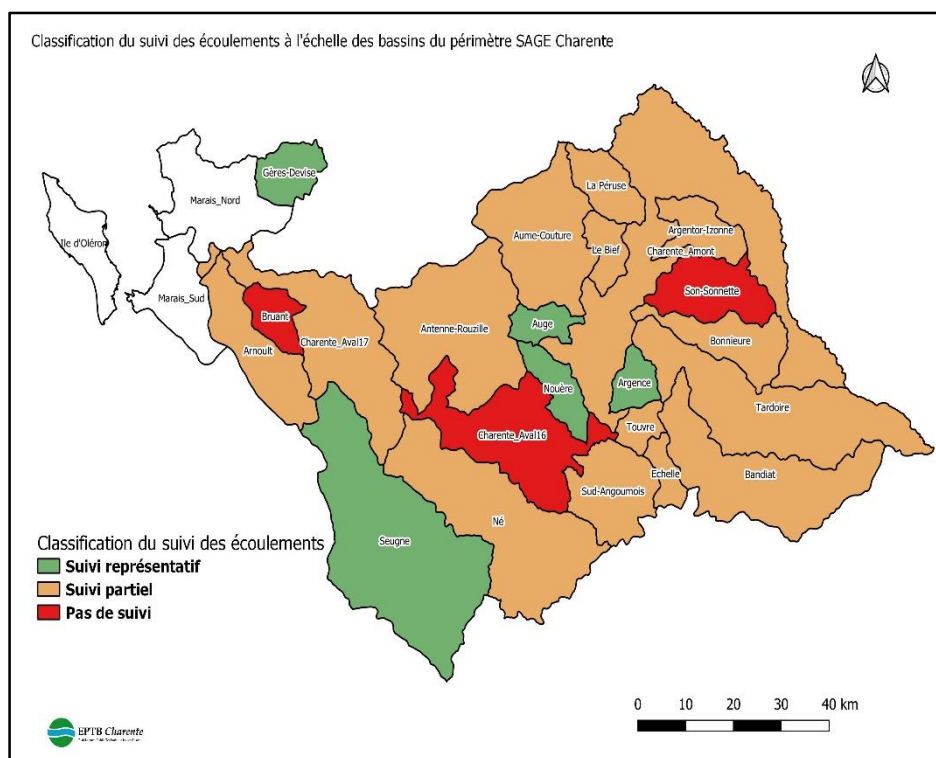


Figure 18 : Classement du suivi des écoulements à l'échelle des bassins du périmètre SAGE Charente

Classement en 3 niveaux du suivi des écoulements	
5 bassins	Suivi représentatif
15 bassins	Suivi partiel
3 bassins	Pas de suivi

4.2.2 Bassins identifiés en déséquilibre et déséquilibre important

La Figure 19 présente la typologie des bassins en équilibre ou en déséquilibre pour la mise en œuvre de la réforme des volumes prélevables d'après le SDAGE Adour-Garonne (2016 – 2021).

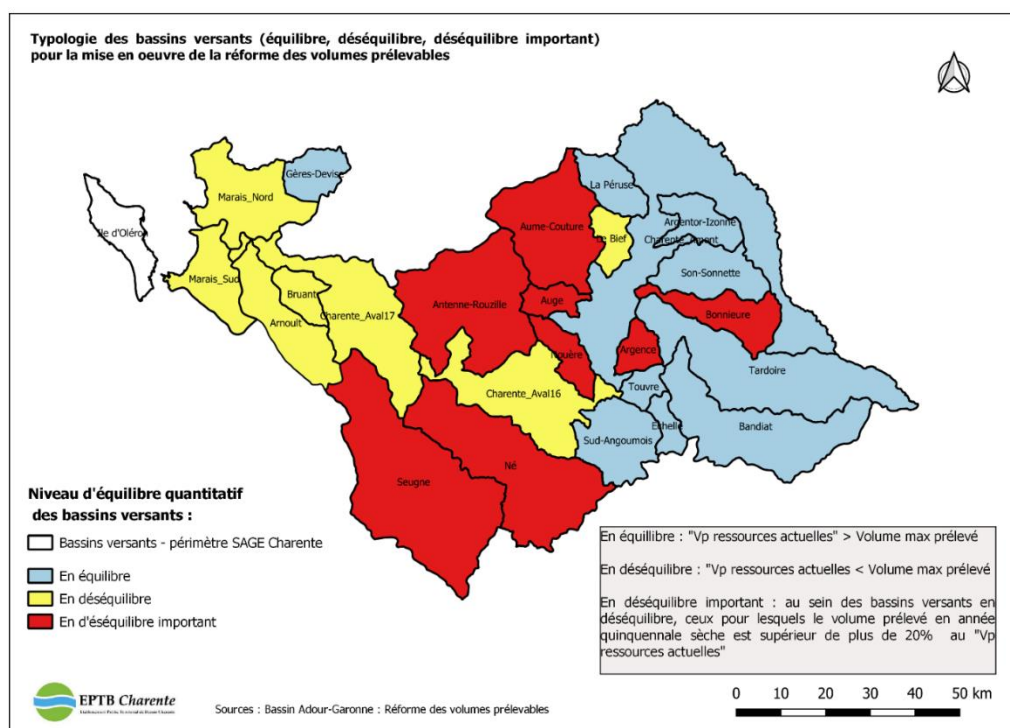


Figure 19 : Typologie des bassins en équilibre, en déséquilibre, et en déséquilibre important à l'échelle du périmètre SAGE Charente

A l'échelle des 23 bassins du périmètre d'étude, le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 identifie :

□ 10 bassins en équilibre :

Charente – amont ; Péruse ; Argenton-Izonne ; Son-Sonnette ; Tardoire ; Bandiat ; Touvre ; Echelle ; Sud-Angoumois

□ 5 bassins en déséquilibre :

Arnoult ; Bruant ; Charente_Aval17 ; Charente_aval16 ; le Bief

□ 8 bassins en déséquilibre important :

Antenne-Rouzille ; Aume-Couture ; Auge ; Nouère ; Argence ; Bonnieure ; Seugne ; Né

4.2.3 Bassins ciblés par le SAGE Charente

Dans le cadre de l'orientation E (Prévention des étiages) du SAGE Charente, plusieurs bassins sont particulièrement ciblés dans plusieurs dispositions du SAGE :

- Aume-Couture
- Antenne - Rouzille
- Né
- Seugne

4.2.4 Identification des bassins à enjeux

Le croisement des trois critères précédents permet de mettre en évidence les bassins suivants sur lesquels des préconisations spécifiques sont déterminées.

Il s'agit des bassins : Seugne, Né, Antenne – Rouzille, Aume-Couture et Bonnieure.

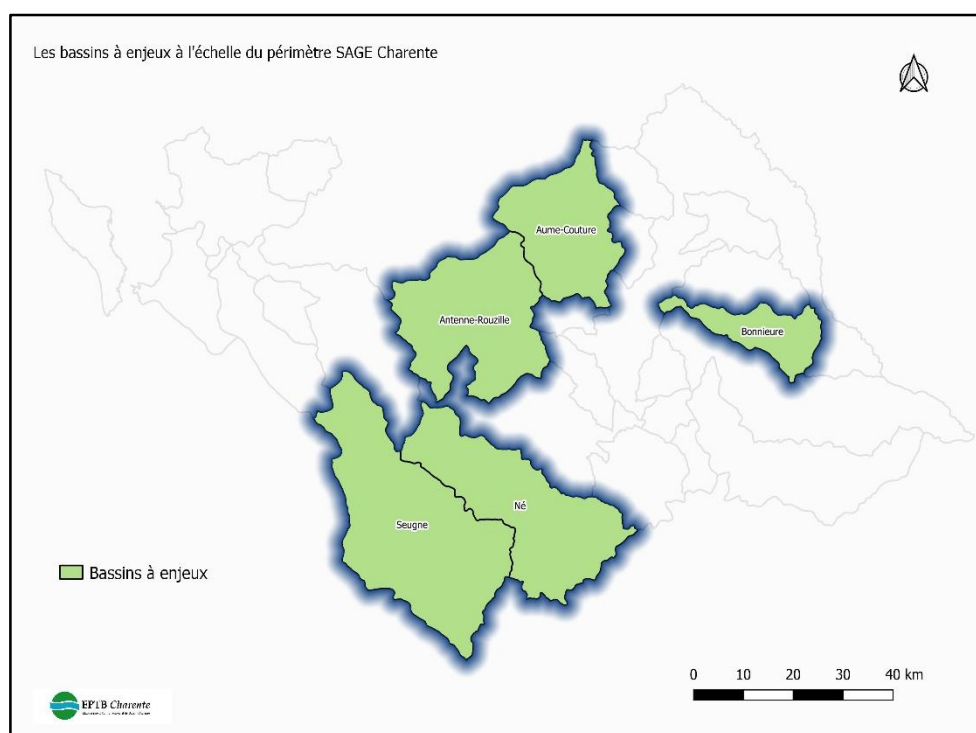


Figure 20 : Identification des bassins à enjeux

4.2.5 Préconisations spécifiques

Des préconisations spécifiques sont proposées à l'échelle des bassins à enjeux, résumées dans le tableau ci-dessous.

Bassins	Préconisations
Seugne	Stabiliser et densifier le linéaire suivi
Né	Densifier et rationaliser le réseau ONDE Cadrer le suivi en linéaire (souvent manque de données et irrégularité du linéaire)
Antenne - Rouzille	Cadrer le suivi en linéaire Rationaliser les points ONDE (trop concentrés en tête de bassin)
Aume - Couture	Densifier le réseau ONDE Rationaliser le suivi en linéaire en tête de bassin
Bonnieure	Densifier le réseau ONDE Cadrer le linéaire suivi (irrégularité élevée du linéaire suivi)

Tableau 7 : Synthèse des préconisations spécifiques à l'échelle des bassins "prioritaires"

Outre les bassins à enjeux, certains bassins sont identifiés comme étant moins prioritaires, en revanche, ils sont classés parmi les bassins en déséquilibre quantitatif important. Ils présentent un suivi des écoulements pertinent et représentatif aussi bien dans le cadre du réseau ONDE que du suivi linéaire. Il s'agit de ***l'Auge, de la Nouère et de l'Argence***.

Une préconisation de maintien du suivi est proposée sur ces bassins.