



© Yvan Falatas

## Les écoulements des cours d'eau en période estivale

En période estivale, les cours d'eau voient leur niveau d'eau baisser, allant parfois jusqu'à disparaître. Ces étiages naturels sont souvent accentués par l'utilisation de la ressource en eau à une période où celle-ci est moins disponible : alimentation en eau potable, irrigation, arrosage des jardins publics, etc.<sup>1</sup>. En France métropolitaine, la diminution des débits des cours d'eau se produit majoritairement en été, avec des étiages principalement en fin d'été ou début d'automne. Les observations menées dans le cadre du dispositif Onde sur le terrain entre 2012 et 2016 montrent que les mois les plus marqués par des assecs sont août 2012 et septembre 2016, avec des situations très variables sur le territoire.

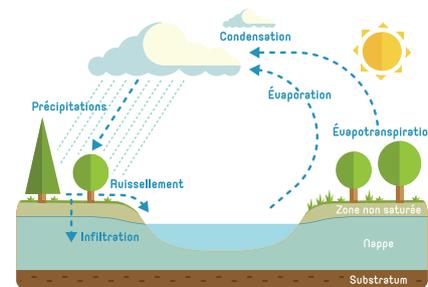
### Mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes aquatiques

L'étiage<sup>2</sup> d'un cours d'eau est parfois assimilé aux basses eaux<sup>3</sup> saisonnières, mais il est plus juste de le définir comme le débit exceptionnellement faible d'un cours d'eau, c'est-à-dire l'exacerbation de ces basses eaux<sup>4</sup>. L'étiage est ainsi considéré comme une période limitée dans l'année où les débits passent en dessous d'une valeur seuil, propre à chaque cours d'eau<sup>5</sup> et calculée statistiquement<sup>6</sup>. La sévérité de l'étiage peut être caractérisée en termes de durée, d'intensité mais également sur la base des volumes qu'il n'est plus possible de prélever en rivière.

Comme tout débit en rivière, l'étiage est la résultante d'un ensemble de processus de transformation et de transfert de l'eau sur le bassin versant qui alimente la rivière. Contrairement aux crues qui sont des épisodes hydrologiques relativement rapides (quelques heures à quelques jours),

les étiages naturels ont des dynamiques plus lentes et sont le résultat de phénomènes hydro-météorologiques, conduisant à la baisse des débits, qui s'étendent sur plusieurs semaines à plusieurs mois.

En France métropolitaine, la diminution des débits des cours d'eau se produit majoritairement en été, avec des étiages principalement en fin d'été ou début d'automne (août-septembre). Elle est la conséquence de multiples phénomènes, dont l'augmentation des températures, la diminution des apports d'eau souterraine, les prélèvements... qui induisent un accroissement de l'évapotranspiration.



© AFB - Matthieu Nivresse

1. NOWAK C. & MICHON J., *Onde, un dispositif pour surveiller et comprendre l'assèchement des cours d'eau en été*, Onema, 2016.  
 2. NICOLLE P., PERRIN C. & Al, *Prévoir les étiages, que peut-on attendre des modèles hydrologiques ?*, Onema, 2015.  
 3. Écoulement ou niveau d'eau le plus faible de l'année, mesuré par la hauteur d'eau ou le débit. Durant une période de basses eaux ou d'étiage, le cours d'eau n'occupe que son lit mineur.  
 4. Dacharry, 1996.  
 5. L'importance des débits, leur période de hautes eaux et de basses eaux dépendent des caractéristiques locales du climat (essentiellement précipitations et températures) et de certaines caractéristiques des bassins versants (intensité des pentes, nature des sols, du sous-sol, etc.).  
 6. À partir de chroniques de données suffisantes pour que la robustesse statistique soit assurée. L'indicateur statistique le plus classique est le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A), appelé QMNA. Quelle que soit la variable retenue, il est cependant difficile de prendre en considération toute la complexité d'un étiage à travers une seule grandeur.

Cette augmentation des températures peut être combinée à une baisse saisonnière des précipitations, limitant d'autant plus la disponibilité en eau pour l'écoulement.

Ceci provoque la diminution des niveaux des eaux souterraines et des rivières - appelée tarissement - aboutissant à des situations d'étiage d'autant plus importantes qu'elles se prolongent dans le temps. D'autant que les processus à l'origine des étiages peuvent remonter à des saisons antérieures (avec un hiver précédent déficitaire en pluie, une nappe souterraine qui s'est peu rechargée, par exemple) et que cette genèse longue explique la difficulté à déterminer les facteurs de leur apparition et leur sévérité<sup>7</sup>. Les prélèvements d'eau en rivière pour différents usages (irrigation, eau potable, énergie, industrie, etc.) peuvent également avoir un impact conséquent sur les débits.

Le déficit hydrique entraîne davantage de dysfonctionnements dans les petits et moyens cours d'eau en amont des bassins versant que dans les grands cours d'eau de plaine, en raison de leur dépendance plus marquée aux conditions hydro-climatiques instantanées (pluie et température) du fait de leur petite taille. Les impacts sont spécifiques à chaque contexte, mais les principales conséquences sur les habitats et le fonctionnement des milieux aquatiques sont :

- 1 la fragmentation des cours d'eau (ou la rupture de la continuité écologique). Le manque d'eau, par la baisse des niveaux d'eau qu'il induit, peut rendre certains obstacles, naturels ou non, infranchissables ou supprimer des connexions, et de ce fait limiter les déplacements des organismes mobiles comme les poissons et ainsi bloquer leur cycle de vie (exemple des poissons migrateurs) à des périodes critiques;
- 2 l'élévation de la température. La réduction de la vitesse de courant et de l'épaisseur de la lame d'eau rend les cours d'eau plus sensibles à l'ensoleillement. L'élévation de la température peut alors modifier directement la physiologie de certains organismes pouvant aboutir à leur mort en cas de stress thermique très important<sup>8</sup>, et modifier les équilibres biologiques (phénomènes d'eutrophisation, développement de cyanobactéries, augmentation de la virulence de certains agents pathogènes...);
- 3 la modification de la qualité physico-chimique de l'eau. Une baisse importante des débits peut, en limitant la dilution et l'évacuation des polluants, augmenter leur concentration dans certaines portions de cours d'eau<sup>9</sup>;
- 4 la modification de la végétation aquatique. La faiblesse des débits et l'augmentation de la température peuvent

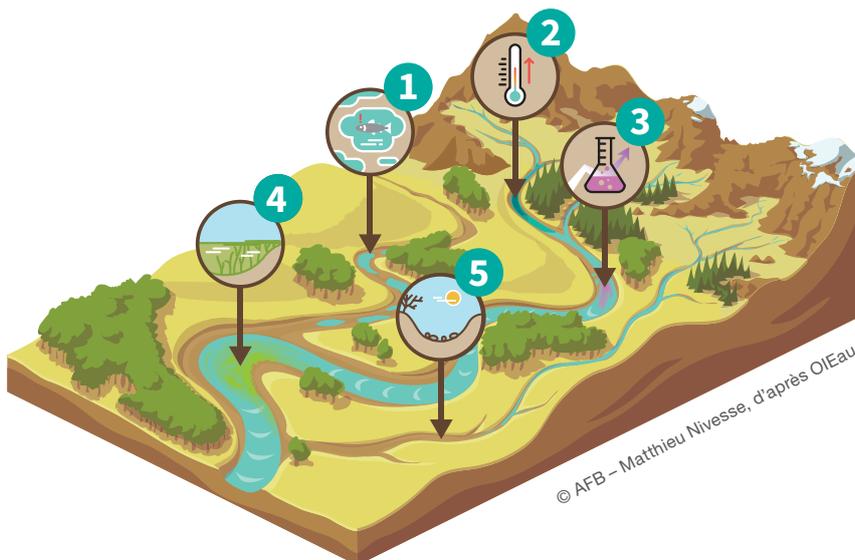
## Mieux connaître les cours d'eau intermittents

Une partie des réseaux hydrographiques français est composée de cours d'eau intermittents, c'est-à-dire de cours d'eau qui cessent de couler ou qui s'assèchent sur une partie ou sur la totalité de leur parcours pendant certaines périodes de l'année. Ces cours d'eau - mal connus - s'opposent aux cours d'eau dits « pérennes », et sont majoritairement situés en tête de bassin versant. Pour les identifier, l'Irstea<sup>12</sup> a réalisé en 2011-2012 une première typologie<sup>13</sup> des cours d'eau en s'appuyant sur les données de débits et de hauteur d'eau des cours d'eau<sup>14</sup> et en extrapolant les modèles sur l'ensemble du chevelu hydrographique. Mais ces stations étant généralement installées sur des cours d'eau pérennes, l'Irstea complète aujourd'hui son analyse en intégrant notamment les observations d'écoulement (issues du dispositif Onde - le réseau étant particulièrement présent en tête de bassin versant des cours d'eau) à la modélisation de départ. Cela permettra d'affiner la typologie des cours d'eau déjà réalisée, en déterminant plus précisément quel cours d'eau relève du statut « d'intermittent ».

faciliter le développement massif de la végétation aquatique dans le lit des cours d'eau. En revanche, en cas de situation extrême (assèchement complet des linéaires), cette végétation peut disparaître totalement;

5 l'assèchement des linéaires. En cas de déficit extrême, les milieux aquatiques s'assèchent, entraînant la mort des organismes peu mobiles, comme le sont par exemple les jeunes alevins de poissons ou certains batraciens.

Surveiller ces milieux et les ressources en eau est une étape indispensable pour connaître leur fonctionnement et les protéger. Il s'agit d'une des missions de l'Agence française pour la biodiversité (AFB)<sup>10</sup>, en tant que coordonnatrice technique du système national d'information sur l'eau (SIE). Le schéma national des données sur l'eau<sup>11</sup> prévoit en effet l'organisation de la production, de la collecte, du stockage et de la diffusion des données sur l'eau, dont celles du champ de l'hydrologie.



© AFB - Matthieu Nivresse, d'après OIEau

7. Delus, 2011.

8. À cet égard, les événements de 2003 avaient entraîné la mort d'un nombre notable d'anguilles alors que cette espèce présente l'une des tolérances à la température la plus élevée de la faune piscicole française (température létale : 39 °C).

9. Ce phénomène avait été observé lors de la sécheresse de 2003, et avait participé notamment à la perturbation des migrations (descente des alosons, montée des saumons).

10. Qui rassemble dans un établissement unique quatre structures préexistantes œuvrant pour la biodiversité et la qualité des milieux marins, aquatiques, botaniques et des espaces protégés remarquables : l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), l'Agence des aires marines protégées (AAMP), les Parcs nationaux de France (PNF) et l'Atelier technique des espaces naturels (Aten).

11. Arrêté du 26 juillet 2010 approuvant le schéma national des données sur l'eau.

12. Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

13. DATRY T., SNELDER T., SAUQUET E., PELLA H., CATALOGNE C. & LAMOUREUX N., *Hydrologie des étiages: typologie des cours d'eau temporaires et cartographie nationale*, Irstea, 2012.

14. Sur les stations spécifiques de ce suivi, les stations « Hydro ».



## Mieux anticiper et gérer les situations de sécheresse

Au-delà de leurs impacts sur le fonctionnement des écosystèmes, les étiages revêtent des enjeux socio-économiques importants. En France, les rivières constituent en effet la première source d'approvisionnement en eau pour les différents usages de l'eau (irrigation, énergie, industrie, etc.), mais sont également utilisées pour la navigation ou pour des activités récréatives. Tous ces prélèvements sont soumis à déclaration ou à demande d'autorisation auprès de l'administration<sup>15</sup>. En période d'étiage, la gestion de ces usages est de deux ordres :

- > une gestion structurelle (ou long terme) qui repose sur la détermination de volumes d'eau prélevable par territoire et par usage, en adéquation avec les capacités du milieu et garantissant le bon fonctionnement des écosystèmes<sup>16</sup>;

- > une gestion adaptative en cas de crise : les préfets peuvent prendre des mesures de suspension provisoire des usages de l'eau<sup>17</sup> lors d'épisodes exceptionnels.

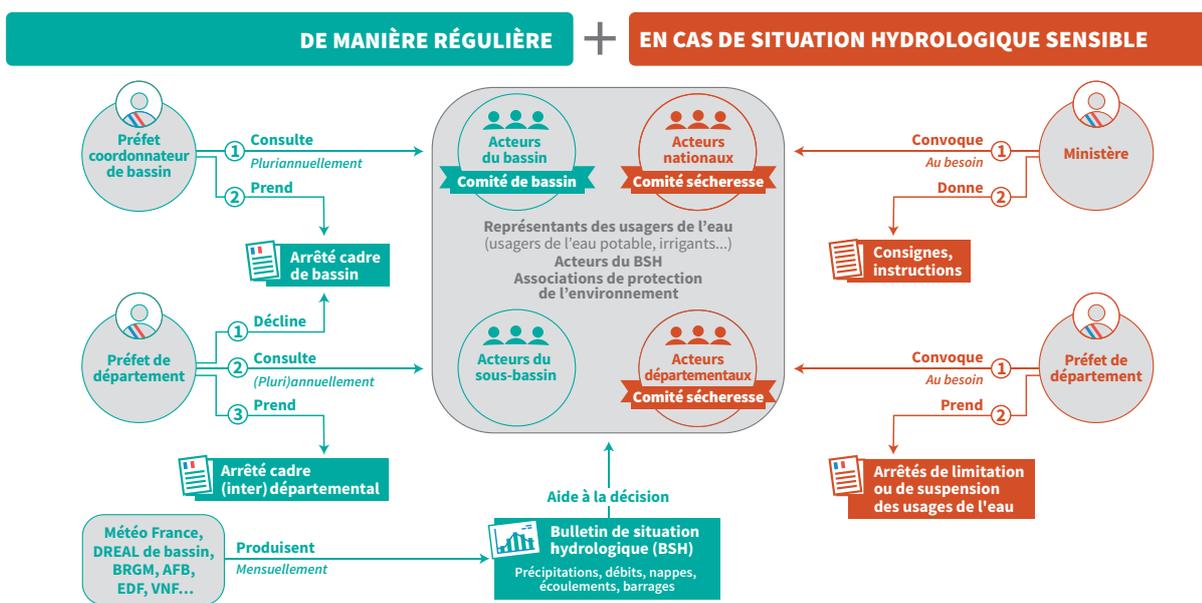
Suivre les étiages pour mieux comprendre et anticiper les périodes de pénurie est essentiel pour améliorer la gestion de la ressource en eau, et ainsi de réduire leurs impacts socio-économiques et écologiques.



Les acteurs concernés - représentants du ministère chargé de l'environnement, préfets, établissements publics, associations, représentants d'utilisateurs (tels qu'Électricité de France, Voies navigables de France, industriels, irrigants...) - se réunissent spécifiquement sous forme de « Comités sécheresse » aux niveaux local et national. Ces comités constituent un lieu d'échanges et d'information sur la situation hydrologique, et s'intéressent aux conséquences de cette situation sur les différents usages de l'eau et sur les écosystèmes aquatiques. La commission nationale est réunie à l'initiative du directeur de l'eau et de la biodiversité

du ministère chargé de l'environnement dès lors que la situation hydrologique le rend nécessaire, et systématiquement une fois par an, en fin d'année hydrologique, afin de faire le bilan de l'année passée.

Ces comités appuient notamment leur prise de décisions de restrictions des usages de l'eau sur le bulletin de situation hydrologique. Réalisé en collaboration par différents producteurs et gestionnaires de données, ce bulletin permet de suivre la situation quantitative des ressources en eau sur un territoire (régional, bassin ou national).



© AFB - Matthieu Nivesse

15. Article R214-1 du Code de l'environnement.

16. Circulaire du 30 juin 2008.

17. En application de l'article L211-3 du Code de l'environnement, les Préfets doivent prendre un arrêté cadre, pluriannuel, visant à assurer la planification des mesures de limitation des prélèvements d'eau par les différents usagers. Les arrêtés annuels de limitation des usages doivent y faire référence.

## La mise en œuvre d'un observatoire national des étiages estivaux

En 2004, le ministère chargé de l'environnement avait mis en œuvre un Plan d'action sécheresse visant à minimiser les impacts des crises hydro-climatiques, telles que celle connue en 2003. Ce plan s'articulait autour de trois axes : anticiper la crise, améliorer la gestion de crise (notamment en améliorant le recueil et la diffusion des informations nécessaires) et lutter contre les déséquilibres demande/ressource en eau.

Dans ce cadre, le Conseil supérieur de la pêche (CSP), qui assurait des missions de surveillance des milieux aquatiques depuis sa création en 1948, a déployé un dispositif national d'observation des assecs - le réseau d'observation de crise des assecs (Roca) - permettant de compléter les informations existantes (débits et piézomètres)

dont les préfets disposaient pour gérer la crise. Parallèlement, certaines régions (par exemple, Centre ou Poitou-Charentes) avaient mis en place des réseaux locaux - le réseau départemental d'observation des écoulements (RDOE) - qui permettaient de suivre l'évolution des phénomènes d'étiages, d'identifier les bassins versants les plus touchés et de constituer ainsi par les chroniques de données récoltées un outil d'aide à la gestion de crise.

En 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)<sup>18</sup> crée l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), chargé d'assurer les missions de l'État en matière d'études, de recherche et de connaissance, notamment sur la surveillance de l'état des eaux et le fonctionnement écologique des milieux aquatiques. L'office reprend donc ainsi une partie des missions assurées jusqu'en 2006 par le CSP. En particulier, fort de l'expérience des premières années de mise en œuvre du Roca et du RDOE (mais qui montraient une hétérogénéité d'efficacité et d'utilisation

selon les départements), il constate la nécessité d'harmoniser les pratiques et d'apporter des améliorations, notamment par la mise en place d'un nouvel observatoire national des étiages (Onde).

Onde, inscrit dans une circulaire<sup>19</sup> pour la gestion de crise, remplace définitivement les réseaux Roca et RDOE au plan national en 2012. Toutefois, certaines stations présentes dans ces réseaux historiques sont réintégrées dans le réseau Onde.

L'observatoire fait partie des missions assurées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 par l'Agence française pour la biodiversité (AFB)<sup>20</sup>, et répond à un double objectif. Il constitue d'abord, un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux :

- > il permet d'apprécier la situation hydrologique (d'un cours d'eau, d'un département) en un point et à un moment donnés ;
- > mais également de caractériser les phénomènes hydrologiques dans le temps, en s'appuyant sur des chroniques historiques ;

> à plus long terme, de par ses chroniques de données disponibles, il contribue aux travaux de recherche pour mieux comprendre le fonctionnement des relations entre les nappes souterraines et les rivières, ou encore des liens entre hydrologie et biologie (invertébrés et poissons, notamment). De manière générale, les données collectées contribuent à la prise en compte du changement climatique et son impact sur les cours d'eau.

Mais le dispositif Onde aide également à l'anticipation et à la gestion des situations de crise :

> il fournit les informations nécessaires pour aider les politiques publiques à l'anticipation et la gestion des périodes de crise<sup>21</sup> : les résultats des prospections de terrain sont présentés au niveau national (lors de la commission de suivi hydrologique) et au niveau local (aux MISE, lors de comités sécheresse, etc.). Les seuils de déclenchement des mesures de restriction en eau peuvent s'appuyer sur ces observations ;

> il renforce la surveillance existante des milieux en apportant des informations complémentaires sur des zones souvent non équipées de stations de mesure plus traditionnelles (mesures quantitatives effectuées selon un protocole<sup>22</sup>).

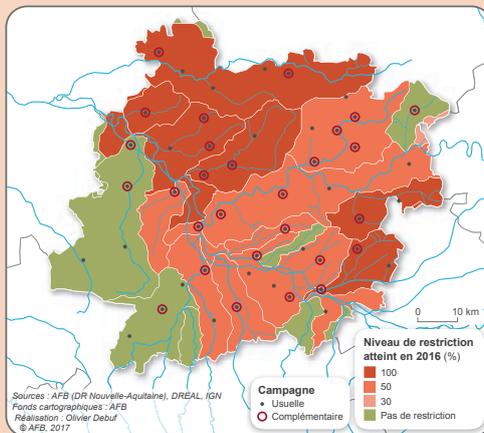


### Aider les services de l'État dans leur prise de décision

En application de l'article L211-3 du Code de l'environnement, les Préfets doivent prendre chaque année un arrêté cadre départemental<sup>23</sup> visant à assurer la planification des mesures de limitation des prélèvements d'eau par les différents usagers<sup>24</sup>. La bonne connaissance d'une situation hydrologique des cours d'eau à un moment donné est ainsi essentielle.

Dans le Sud-Ouest, plusieurs arrêtés cadre interdépartementaux (départements concernés par les sous-bassins Garonne, Tarn, Aveyron et Lot) ou départementaux (Haute-Garonne, Lot-et-Garonne) s'appuient ainsi explicitement sur Onde. Il est en effet l'outil principal de connaissance de la situation hydrologique des cours d'eau non réalimentés, c'est-à-dire ne bénéficiant pas d'un nouveau volume d'eau - via une source ou par la nappe ou des annexes hydrauliques - pour soutenir le débit.

Pour le département du Lot-et-Garonne, par exemple, l'arrêté cadre départemental précise que des arrêtés de restriction des usages de l'eau peuvent être pris en fonction de l'état d'écoulement des cours d'eau observé via le dispositif Onde : si 100 % des observations (quel que soit le type de suivi) au sein d'un sous-bassin versant présentent un écoulement visible faible, une restriction de 50 % est alors appliquée. Pour l'année 2016, globalement, sur les 24 sous bassins versants<sup>25</sup> du Lot-et-Garonne, 8 ont été concernés par des mesures de restrictions de 50 % (et même 6, par des mesures de restriction de 100 %).



18. Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006.

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

20. Le 1<sup>er</sup> janvier 2017, l'Agence des aires marines protégées, l'Atelier technique des espaces naturels, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques et Parcs nationaux de France ont effet regroupé leurs compétences pour créer l'Agence française pour la biodiversité.

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

22. Selon la Charte qualité de l'hydrométrie, MEEM, 2017.

23. Ou interdépartemental, selon les territoires.

24. Les arrêtés de limitation des usages pris dans l'année doivent ensuite faire référence à l'arrêté cadre.

25. Sous-bassins listés dans l'Arrêté cadre de gestion des usages de l'eau en période « sécheresse » dans le département du Lot-et-Garonne, Préfecture, 2015



## Affiner les avis techniques apportés par les agents de l'AFB

Un des enjeux du dispositif Onde est d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique des cours d'eau : les étiages y sont-ils fréquents et marqués ? Les cours d'eau sont-ils en mesure de supporter des pressions supplémentaires ? Cette meilleure compréhension permet aux agents de l'AFB d'étayer les avis techniques qu'ils émettent auprès des services départementaux du ministère chargé de l'environnement. Par exemple, en 2015 dans le Loiret, près d'une vingtaine de demandes de projets de création de réserves de substitution<sup>26</sup> a été déposée sur les bassins du Puiseaux et du Vernisson, deux affluents du Loing situés sur la nappe de Beauce dans sa partie la plus fragile en termes de réalimentation (naturelle). Les dossiers présentés comprenaient peu d'informations sur les capacités de remplissage<sup>27</sup> de ces réserves et sur l'impact des

prélèvements envisagés sur les cours d'eau du bassin. Les calculs de volumes d'eau susceptibles d'être prélevés en rivière en période hivernale pour remplir les réserves s'appuyaient exclusivement sur les débits mensuels mesurés au niveau de la station de suivi des débits<sup>28</sup> - positionnée à l'exutoire principal du bassin versant - puis extrapolés<sup>29</sup> aux affluents. Mais les observations de l'écoulement du Puiseaux et du Vernisson, ainsi que de leur chevelu latéral, ont permis de compléter l'analyse de la pérennité de ces écoulements et de la résistance des milieux aux futurs prélèvements d'eau. Par leur expertise et ces observations complémentaires, les agents de l'AFB ont ainsi préconisé le déplacement d'un point de prélèvement afin d'assurer un débit suffisant pour les milieux, notamment sur une zone où l'Agrion de Mercure - espèce protégée<sup>30</sup> - était recensée.

## Deux types de suivi

Le réseau d'observation des écoulements est réparti sur l'ensemble du territoire. Les stations sont principalement positionnées sur les têtes de bassin versant<sup>31</sup> des cours d'eau, secteurs peu suivis par les dispositifs existants, de manière à compléter les connaissances sur le fonctionnement hydrologique<sup>32</sup> de ces milieux. L'objectif est de suivre les phénomènes d'étiages estivaux, qu'ils soient naturels ou amplifiés par des activités humaines. Le réseau d'observation permet deux types de suivi :

- > le suivi « usuel », qui doit assurer une connaissance stable dans le temps. Le protocole mis en œuvre est homogène sur l'ensemble du territoire et régulier, réalisé mensuellement entre mai et septembre, au plus près du 25 de chaque mois (à plus ou moins 2 jours) ;

- > le suivi « complémentaire », qui doit contribuer à une meilleure gestion des situations jugées sensibles. Son activation peut ainsi être déclenchée à tout moment de l'année, sur l'ensemble du réseau départemental ou sur des secteurs spécifiques, et à une fréquence laissée à l'appréciation des acteurs locaux (le maximal peut être hebdomadaire au pire de la crise).

Sur le terrain, le niveau d'écoulement des cours d'eau est exclusivement apprécié visuellement par les agents de l'AFB, selon trois modalités principales :

- > « écoulement visible » : de l'eau s'écoule et de façon continue ;

- > « écoulement non visible » : de l'eau est présente, par exemple sous forme de flaques, mais aucun courant n'est visible ;

- > « assec » : l'eau est absente, évaporée ou infiltrée.

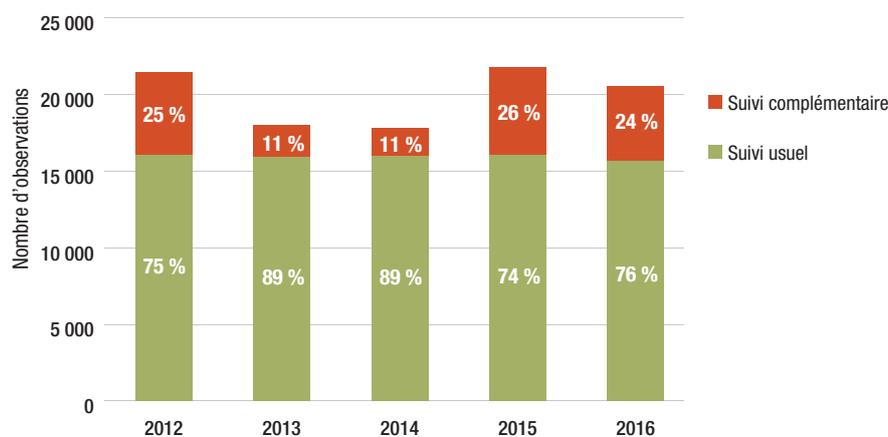
Une modalité « observation impossible » permet par ailleurs d'indiquer que l'observateur n'a pas pu réaliser d'observation lors de son déplacement sur la station en raison de conditions exceptionnelles (accessibilité à la station par exemple).

Entre 2012 et 2016, le nombre d'observations se monte à 99 573 : 79 550 pour le suivi usuel et 20 023 pour le suivi complémentaire. Cela représente une moyenne de 30 observations par station et 1 071 observations par département. Le nombre de départements ayant déclenché au moins

un suivi complémentaire dans l'année varie de 59 en 2012, à 32 en 2013, 26 en 2014, 62 en 2015 et 53 en 2016. 11 départements en ont assuré chaque année : dans l'Ouest - Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Vendée et Charente-Maritime, dans le Sud-Ouest - Ariège, Lot, Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques et Pyrénées-Orientales, et dans le Sud-Est - Hautes-Alpes.

Mais rappelons que le déclenchement de suivis complémentaires dépend d'une prise de décision des acteurs sur le territoire concerné : si la mise en œuvre d'un suivi complémentaire est révélatrice d'une situation d'inquiétude des acteurs quant à la situation hydrologique, son absence de mise en œuvre n'est pas forcément indicatrice de l'aspect critique de la situation.

## Répartition des observations selon le type de suivi, par année



26. Ouvrages artificiels permettant de substituer des volumes prélevés en période hors étiage à des volumes prélevés à l'étiage. Les retenues de substitution permettent de stocker l'eau par des prélèvements anticipés ne mettant pas en péril les équilibres hydrologiques, biologiques et morphologiques.

27. Ressources susceptibles d'alimenter (en volume) la réserve.

28. Stations « Hydro », selon la Charte qualité de l'hydrométrie, MEEM, 2017.

29. À une surface de bassin versant est associée une valeur de débit (la valeur du débit du drain principal - la référence) ; puis règle de trois entre le débit à un point X et la surface de ce bassin versant.

30. Articles L411-1 et suivants du Code de l'environnement et en application de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007.

31. Partie amont des bassins versants et par extension tronçon amont des cours d'eau qui, en zone de relief notamment, sont le plus souvent moins exposés aux pressions anthropiques que les parties aval (mais restent très fragiles) et qui de ce point de vue constituent des secteurs de référence à préserver.

32. Ensemble des chemins et des processus d'écoulement de l'eau dans un bassin versant, faisant intervenir l'ensemble du système constitué par l'eau, le sol, la végétation, l'atmosphère...

**Avertissement de lecture**

L'interprétation des résultats présentés ci-après est à mettre en perspective avec le périmètre du protocole d'observation :

- > l'écoulement des cours d'eau est apprécié exclusivement visuellement, aucune mesure sur le terrain n'est réalisée ;
- > seules les observations du suivi usuel, assurées régulièrement entre mai et septembre sur l'ensemble du territoire métropolitain, sont prises en compte pour rendre compte de la situation nationale annuelle ;

- > il n'existe pas de station d'observation dans les départements de la ville de Paris (75), de Seine-Saint-Denis (93) et des Hauts-de-Seine (92), très majoritairement urbains<sup>33</sup> ;
- > aucune campagne n'est mise en œuvre sur le département de l'Eure-et-Loir (28) depuis 2014 pour des raisons d'effectifs. Et exceptionnellement, aucune observation n'a pu être réalisée certains mois dans certains départements<sup>34</sup>.

**2012-2016: des contrastes dans le temps et sur le territoire**

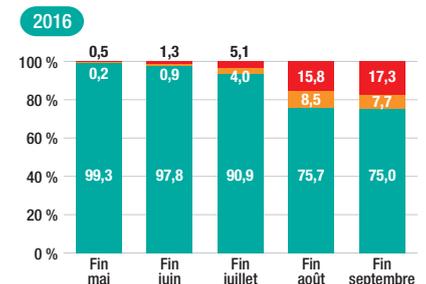
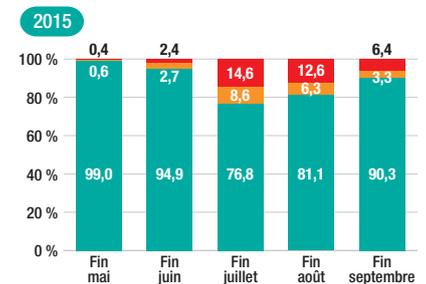
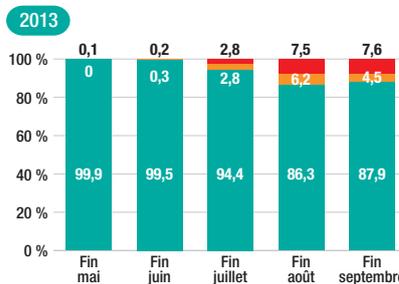
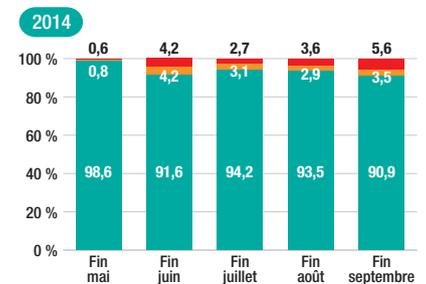
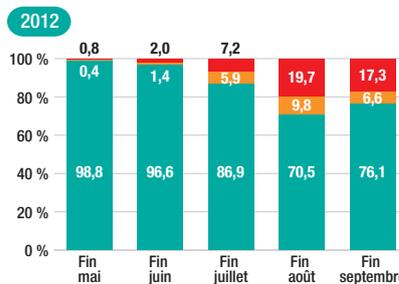
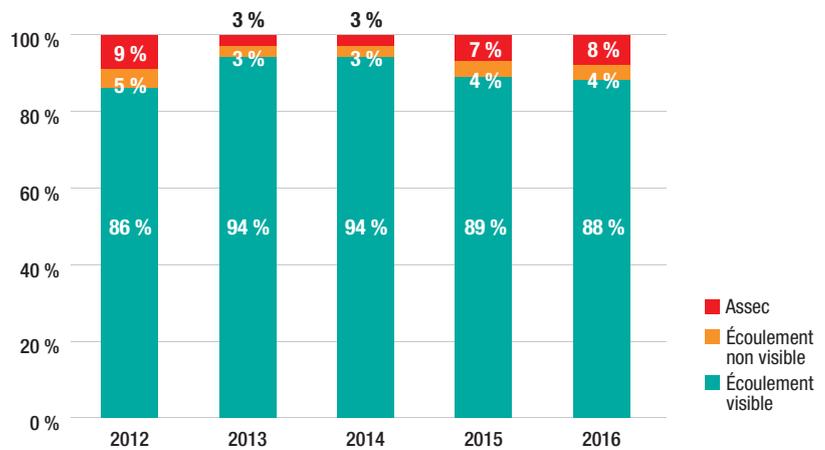
La mise en place du protocole d'observation harmonisé au niveau national depuis 2012 offre désormais un lot de données comparables sur cinq années. Ces chroniques permettent d'obtenir une vision globale de la situation hydrologique sur le territoire et de son évolution sur cette période.

Entre 2012 et 2016, l'année la plus marquée par des étiages est 2012 avec 14 % d'observations en assec ou en écoulement non visible, suivie de près par 2016 (12 %) et 2015 (11 %). 2013 et 2014 sont moins impactées.

Pour interpréter ces résultats, il faut tenir compte du fait que les écoulements sont fortement influencés par les conditions pluviométriques, la température, les prélèvements quantitatifs sur la ressource, les débits des cours d'eau ou les relations avec les eaux souterraines.

Plus précisément, en 2012, les étiages s'amplifient fin juillet et surtout fin août où 20 % des observations font mention d'assec et 10 % de rupture d'écoulement. Fin septembre, la situation s'améliore légèrement, mais de nombreux secteurs restent dégradés : 24 % des observations indiquent une absence d'écoulement visible. Rappelons que le mois de mai de cette année a été bien arrosé, avant un début d'été frais sur l'ensemble du pays, très humide sur la moitié Nord, mais avec un déficit pluviométrique du Sud-Ouest à la Lorraine. Le mois d'août a ensuite été un mois sec, chaud et ensoleillé<sup>35</sup>.

**Répartition des observations selon les modalités d'écoulement (suivi usuel)**



33. Pour la même raison, les départements de la région parisienne (94, 95, 91, 78) présentent seulement 2 à 11 stations. La Charente-Maritime et la Vienne sont également des cas particuliers (respectivement 113 et 130 stations) : ces territoires avaient largement investi dans ce type d'observation historiquement (au travers de la mise en place de réseaux locaux d'observation des asssecs).  
 34. Départements sans observation :  
 - 2012 : Nièvre, Meuse, Seine-Maritime et Puy-de-Dôme (mai), Nièvre (juin), Morbihan, Sarthe et Nièvre (juillet), Hérault (septembre) ;  
 - 2013 : Calvados et Pyrénées Orientales (mai), Essonne et Val-de-Marne (juin), Manche et Vendée (août), Corse du Sud, Haute-Corse, Eure, Finistère, Loire-Atlantique, Oise et Haut-Rhin (septembre) ;  
 - 2014 : Loire Atlantique (mai), Finistère et Hérault (juillet), Lot-et-Garonne (septembre) ;  
 - 2015 : Aude et Seine-et-Marne (juin), Tarn (septembre) ;  
 - 2016 : Corse-du-Sud, Essonne, Haute-Corse, Indre, Landes, Val-de-Marne, Val d'Oise (mai), Cher, Essonne, Manche, Val-de-Marne, Val-d'Oise (juin), Essonne, Manche, Val-de-Marne, Val-d'Oise (juillet), Essonne, Val-de-Marne, Val-d'Oise (août), Essonne, Nord, Val-de-Marne, Val-d'Oise (septembre).  
 35. Source : Météo France.



En 2013, si la part d'observations en assec ou en rupture d'écoulement est moins importante qu'en 2012, elle augmente également fin juillet et fin août, atteignant même 13 %, avant de baisser légèrement en septembre. Le mois de mai a été très pluvieux, froid et peu ensoleillé. Ont suivi un épisode de fortes pluies et d'inondations en juin dans le Sud-Ouest, une vague de chaleur en juillet et une forte activité orageuse en août.

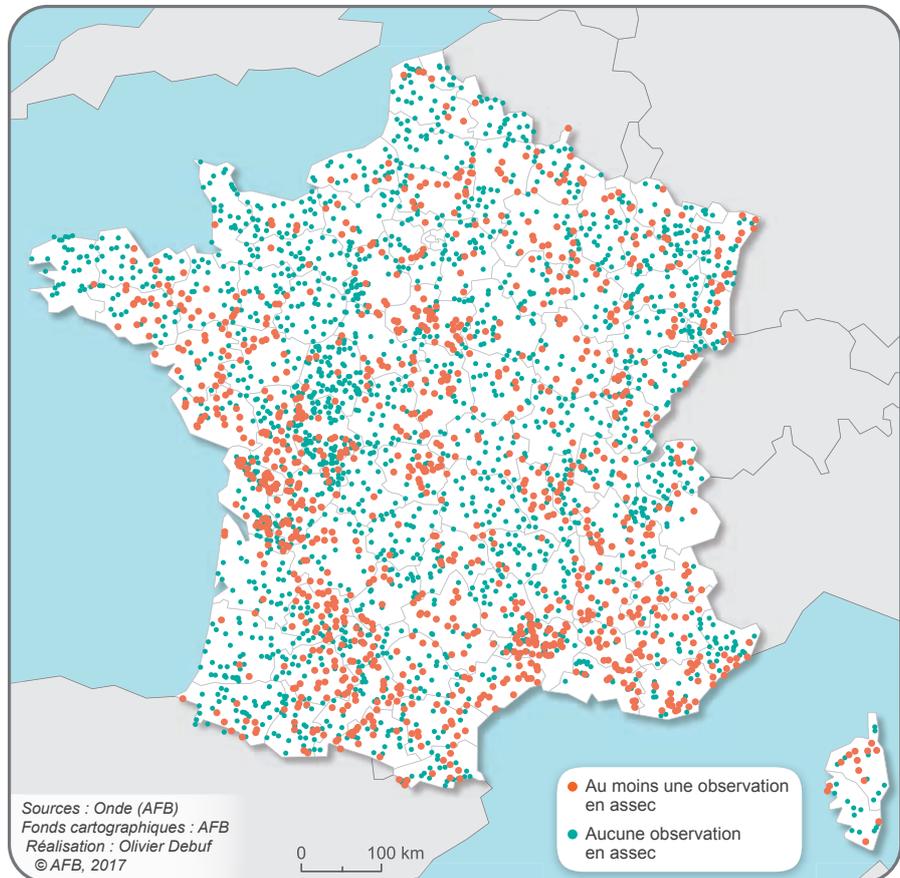
En 2014, la situation se dégrade dès fin juin, où 4 % des observations sont en assec et 4 % en rupture d'écoulement. Elle s'améliore quelque peu fin juillet pour à nouveau retrouver 3 % d'observations en assec et 6 % en rupture d'écoulement fin septembre. Après des précipitations déficitaires et une sécheresse record notamment dans le Nord-Est d'avril à juin, un cumul important de précipitations est observé en juillet et août, ainsi que des épisodes pluvieux intenses sur la région méditerranéenne en automne.

En 2015, la période critique se situe fin juillet avec 15 % d'observations en assec et 9 % en rupture d'écoulement, ces proportions diminuant à partir de fin août. Si certains secteurs restent dégradés fin septembre, de nombreux cours d'eau retrouvent un écoulement visible. L'année est d'abord marquée par des précipitations déficitaires, des pics de chaleur et une sécheresse des sols du Limousin au Nord-Est de mai à juillet, avec un épisode de canicule en juillet. Puis le mois d'août a été frais et bien arrosé sur la majeure partie du pays (sauf le Nord-Est), avant des épisodes méditerranéens intenses en début d'automne.

Enfin, en 2016, la situation se dégrade progressivement chaque mois pour atteindre 16 % d'observations en assec fin août, puis 17 % fin septembre. L'année se caractérise par une pluviométrie excédentaire sur la quasi-totalité du pays sur les six premiers mois et des pluies exceptionnelles accompagnées de crues et inondations fin mai-début juin sur la moitié Nord, avant une vague de chaleur particulièrement tardive fin août. Le record de faible pluviométrie sur les mois de juillet à septembre, et une chaleur record durant la première quinzaine de septembre sont également à noter.

Sur l'ensemble de la période, les mois les plus touchés par des situations d'assec et d'écoulement non visible sont fin août 2012 (29,5 %) et fin septembre 2016 (25 %).

## Répartition des stations pour lesquelles au moins un assec a été observé sur la période 2012-2016 (suivis usuel et complémentaire)



Si l'on considère simplement les stations pour lesquelles au moins un assec a été observé sur la période 2012-2016, la façade atlantique (Bretagne,

Pays-de-la-Loire), l'ouest de l'Occitanie ou le pourtour méditerranéen semblent particulièrement concernés.



© Yvan Falatas

Juin 2017

Plus précisément, en 2012, 81 des 93 départements bénéficiant d'observations présentent des assecs. Parmi eux, 29 voient la part d'observations en assec par rapport au nombre total d'observations supérieure à 12 %. La situation a été particulièrement difficile dans le Sud-Est (surtout le Vaucluse, Hautes-Alpes, Gard, Hérault), le Sud-Ouest (Ariège, Haute-Garonne, Lot-et-Garonne), la Charente-Maritime, le Loiret, la Nièvre et l'Oise.

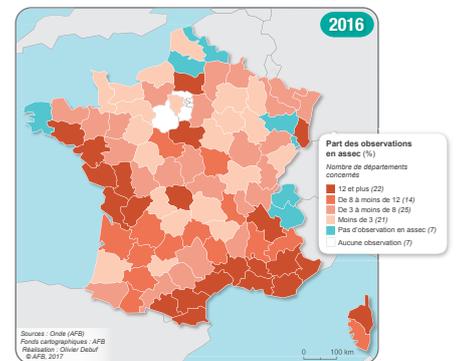
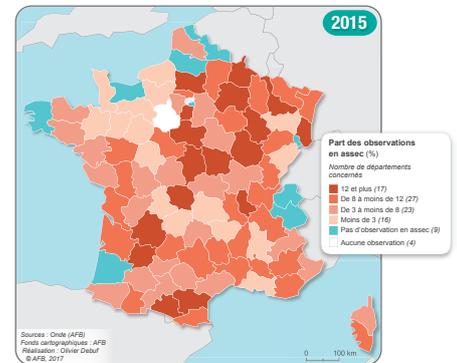
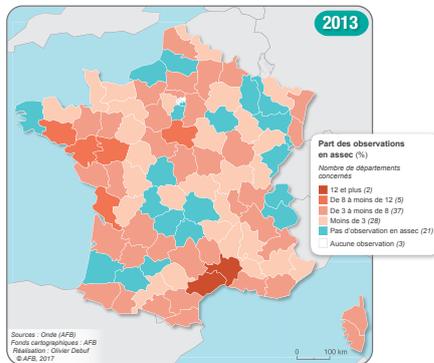
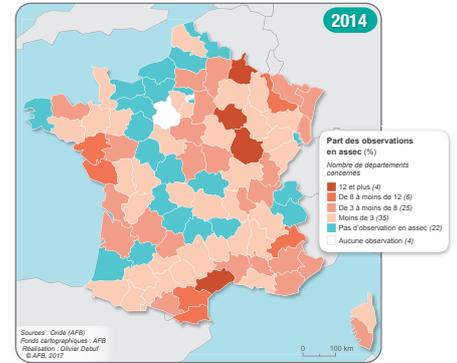
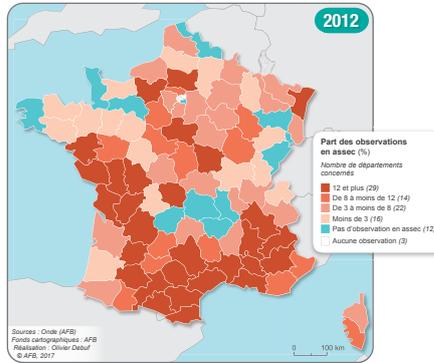
En 2013, le nombre de départements avec des assecs descend à 72, et seulement 2 sont concernés par une part d'observations en assec supérieure à 12 % : le Gard et l'Hérault.

En 2014, sur les 70 départements touchés par des assecs, 4 dépassent le seuil de 12 % : toujours l'Hérault, et des départements de l'Est, les Ardennes, l'Aube et la Côte-d'Or.

C'est en 2015 que le nombre de départements avec des assecs est le plus important, 83, dont 17 avec une part d'observations en assec supérieure à 12 %. Les secteurs les plus dégradés sont une partie du Bassin parisien (Oise, Loiret), la Creuse, le Sud-Ouest (Lot-et-Garonne, Ariège, Aude) et la Côte-d'Or.

En 2016, des assecs sont observés dans 82 départements, et la part d'observations en assec dépasse les 12 % dans 22 d'entre eux : surtout dans le Sud-Est (Bouches-du-Rhône, Var, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Haute-Corse, Gard, Hérault) et l'Ouest (Vendée, Loire-Atlantique, Charente-Maritime, Charente, Deux-Sèvres).

## Répartition des départements selon la part des observations en assec (suivi usuel)





## Une première exploration des durées d'assec

Disposer de données sur une période de 5 ans permet également d'explorer les durées des assecs. Pour ce faire, contrairement à la présentation des photographies annuelles nationales qui nécessitent de ne considérer que le suivi usuel, la prise en compte des différents types de suivi (usuel et complémentaire) est indispensable à l'estimation des durées des assecs : le suivi complémentaire est en effet a priori déclenché quand la situation hydrologique est plus critique, c'est-à-dire en situation d'assec.

Les stations considérées ici sont celles présentant au moins une fois une période d'assec dans l'année - quel que soit le type de suivi en écoulement en début et fin de période d'observation. Le suivi n'étant pas journalier, le jour exact de début ou de fin d'assèchement n'est pas connu. Ce qu'on appelle ici « durée » n'est donc qu'une estimation. La durée correspond à la somme du nombre de jours de chaque épisode d'assec, c'est-à-dire le nombre de jours séparant la date d'observation d'un assec et une date d'observation d'une reprise de l'écoulement sur la même station. Pour autant, la présentation de ces informations est faite selon des classes de durée par mois, de manière à relativiser le fait que les observations considérées ne sont pas réalisées tous les jours (d'un mois ni d'une année), ni menées à des

### Exemples de cas retenus pour évaluer la durée des épisodes d'assec observés (suivis usuel et complémentaire)

	Épisodes	Classe
<p>... ● 29/05 ● 29/06 ● 29/07 ● 29/08 ● 29/09 ...</p>	1 épisode d'assec de 60 jours max	1 à 2 mois
<p>... ● 29/05 ● 29/06 ● 29/07 ● 29/08 ● 29/09 ...</p>	2 épisodes d'assec de 30 jours max chacun	0 à 1 mois chacun
<p>... ● 29/05 ● 29/06 ● 29/07 ● 12/08 ● 29/08 ● 29/09 ...</p>	2 épisodes d'assec : le 1 <sup>er</sup> de 30 jours max, le 2 <sup>e</sup> de 60 jours max	0 à 1 mois pour le 1 <sup>er</sup> 1 à 2 mois pour le 2 <sup>e</sup>
<p>... ● 29/05 ● 11/06 ● 29/06 ● 18/07 ● 29/07 ● 29/08 ...</p>	1 épisode d'assec de 49 jours min, mais 60 jours max	1 à 2 mois
<p>... ● 29/05 ● 11/06 ● 29/06 ● 18/07 ● 29/07 ● 29/08 ...</p>	1 épisode d'assec de 90 jours max	2 à 3 mois

● Observation en assec      ○ Suivi usuel  
● Observation autre qu'en assec      ◐ Suivi complémentaire

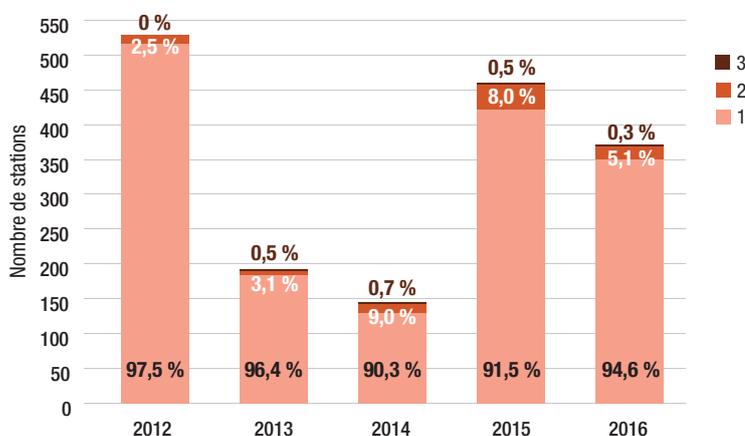
fréquences identiques selon le type de suivi et selon les stations.

Au final, l'échantillon de stations analysées est ainsi réduit : selon l'année considérée au cours de la période 2012-2016, il représente seulement 4 à 16 % des stations du dispositif.

Ces limites d'interprétation étant considérées, entre 2012 et 2016, les stations sélectionnées ne sont, en très grande

majorité (entre 90 et 97 % selon les années), concernées que par un seul épisode d'assec. Le nombre maximal d'épisodes par station est de trois, et seulement pour une ou deux stations par année<sup>36</sup>. Les années 2014 et 2015 se démarquent légèrement, avec une part un peu plus importante de stations présentant deux épisodes d'assec (respectivement 9 et 8 %)<sup>37</sup>.

### Répartition des stations selon le nombre d'épisodes d'assec par année (suivis usuel et complémentaire)



36. Une station sur le ruisseau de Guirande dans le Lot en 2013, une station sur la Ligné en Vendée en 2014, deux stations en Creuse (sur le ruisseau des Chantadoux et le ruisseau des Planches de Mollas) en 2015 et une station sur la Petite Creuse en Creuse en 2016.

37. Indépendamment du nombre annuel d'observations réalisées sur la période, comme exposé dans la partie précédente.



© Michel Monsey

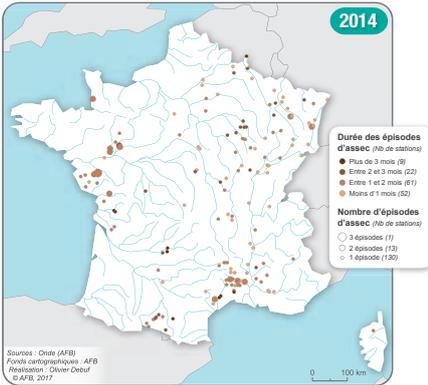
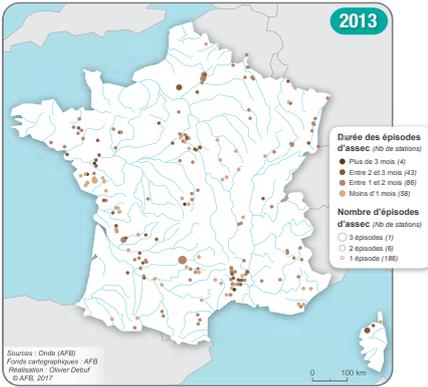
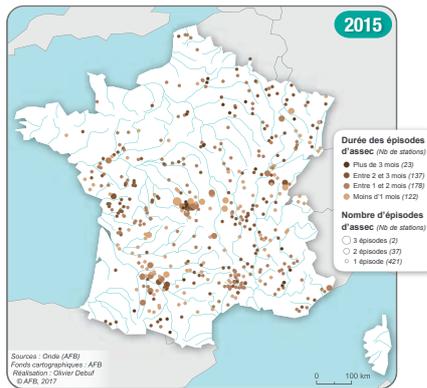
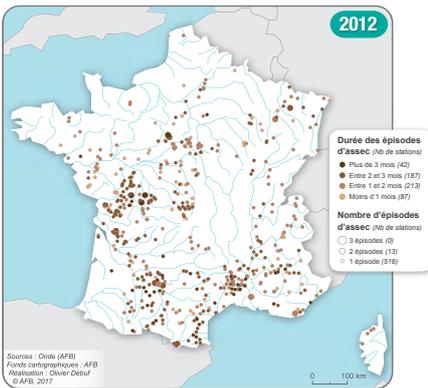
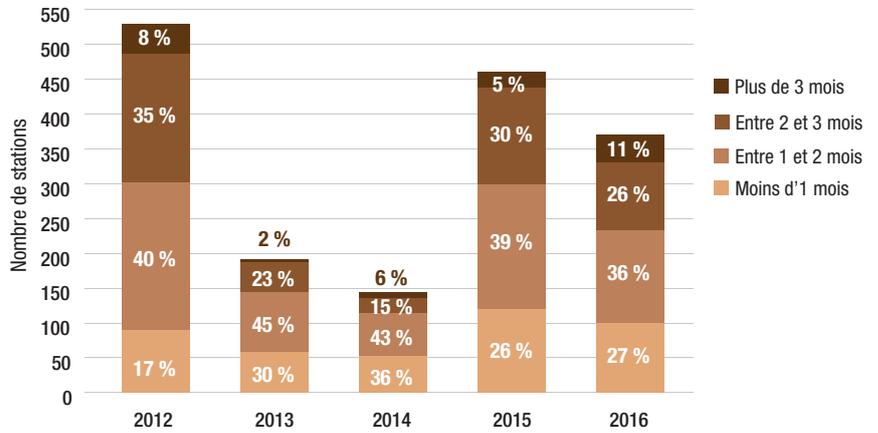
Juin 2017

En termes de durée, les stations sont le plus fréquemment touchées par des épisodes d'assec d'un à deux mois. La part de stations présentant un épisode de deux à trois mois est assez élevée en 2012 et 2015, mais c'est en 2016 que la part de stations présentant un épisode de plus de trois mois est la plus conséquente.

Plus spécifiquement, les quelques stations concernées par deux ou trois périodes d'assec présentent des durées globales d'un à deux mois.

La répartition spatiale des stations touchées par des épisodes est assez hétérogène selon les années. Les bassins le plus souvent confrontés à des épisodes d'assec supérieurs à trois mois sont les Côtiers Méditerranéens, la Garonne, la Dordogne, la Charente, quelques parties de la Loire et du Rhône, surtout en 2012, 2015 et 2016.

## Répartition des stations selon la durée des épisodes d'assec par année (suivis usuel et complémentaire)





## Acquérir des données complémentaires

Les données collectées par le dispositif Onde fournissent des informations indispensables à la compréhension des milieux et à la gestion des périodes de pénurie d'eau. Compte tenu de l'importance du chevelu hydrographique français, il reste néanmoins des portions des cours d'eau non surveillées. Pour couvrir plus encore le territoire par ce type d'observations, une possibilité est de faire appel à des observateurs bénévoles<sup>38</sup>.

Un test sera ainsi mené sur trois régions pilotes - la Nouvelle Aquitaine, l'Occitanie et le Centre-Val-de-Loire - dès 2017, auprès d'acteurs de la rivière (fédérations départementales de pêche, agents de services départementaux de l'AFB, techniciens de rivière, animateurs SAGE, etc.). Il permettra de tester la remontée

d'informations sur les écoulements, selon les modalités d'observation du dispositif Onde enrichies d'une modalité de « débordement » (en cas de crue). Ce test sera aussi l'occasion d'enrichir ces informations sur les écoulements par des observations floristiques aquatiques de bordure de rivière (certaines espèces envahissantes, notamment).

La remontée de ces observations complémentaires pourra se faire toute l'année et sur tous les cours d'eau, à partir d'un outil prototype mis à la disposition des participants. Ces derniers seront formés au préalable et bénéficieront de supports disponibles (tutoriel, exemples, etc.) dès leur première sortie sur le terrain.

À l'issue de cette phase de test, les adaptations et améliorations nécessaires (des outils, par exemple, ou de l'organisation du réseau) seront apportées, de manière à ce que ce projet - « En quête d'eau », coordonné par l'AFB, puisse être déployé plus largement en 2018-2019.

### En quête d'eau, un programme de sciences participatives



L'Agence française pour la biodiversité (AFB) lance *En quête d'eau*, un nouveau programme de sciences participatives qui capitalise sur l'Observatoire national des étiages (Onde).

À l'origine du projet, la volonté d'améliorer la connaissance de l'écoulement des cours d'eau en augmentant les observations visuelles : grâce à une démarche collaborative, l'enjeu est de créer un réseau élargi d'observateurs pouvant suivre un plus grand nombre de cours d'eau sur une période elle-même étendue. Avec la mise à disposition d'outils de collecte des observations, il devient possible de densifier les données sur l'écoulement des cours d'eau.

*En quête d'eau* traduit aussi la volonté de l'AFB d'instaurer une démarche fédératrice capable d'associer, dès la phase de définition du projet, les acteurs concernés par la surveillance des cours d'eau et des contributeurs volontaires. C'est dans cette perspective qu'a été menée une enquête qualitative fin 2016, destinée à identifier les leviers potentiels à mobiliser dès la phase test 2017 du programme, pour répondre aux attentes et besoins des futurs contributeurs.

Pour en savoir plus : [enquetedeau.eaufrance.fr](http://enquetedeau.eaufrance.fr)



© Béatrice Gentil

38. Dans le cadre d'un projet de sciences participatives, « En quête d'eau », accessible sur [enquetedeau.eaufrance.fr](http://enquetedeau.eaufrance.fr).

## Note méthodologique

Les chiffres et informations cartographiques proviennent exclusivement de l'observatoire national des étiages (Onde), à partir d'une extraction de la base effectuée en juin 2016 pour les données 2012 à 2015, et en février 2017 pour les données 2016. Opérationnel depuis 2012, l'observatoire stocke les observations réalisées visuellement par les agents de l'Agence française pour la biodiversité (AFB).

Les résultats présentés sont établis au plan national et concernent uniquement la métropole. Une réflexion spécifique serait à mener pour adapter le dispositif à l'outre-mer, où les conditions hydrologiques sont différentes.

Seules les observations du suivi usuel, assurées régulièrement entre mai et septembre sur l'ensemble du territoire métropolitain, sont prises en compte pour rendre compte de la situation nationale. Les calculs ne prennent en compte que les observations indiquées comme « écoulement visible », « écoulement non visible », « assec ». Sont exclues les modalités « observation impossible » et « Absence de données ». La part des observations en assec par année correspond au rapport entre le nombre d'observations en assec sur le nombre total d'observations. L'estimation du nombre et de la durée des périodes d'assec prend en compte, par année, les stations présentant au moins une observation en assec – quel que soit

le type de suivi - qui sont en écoulement en début et en fin de période d'observation, de manière à déterminer le début et la fin probables de l'épisode d'assec analysé). La durée correspond à la somme du nombre de jours de chaque épisode d'assec, c'est-à-dire le nombre de jours séparant la date d'observation d'un assec et une date d'observation d'une reprise de l'écoulement sur la même station. Pour autant, la présentation de ces informations est faite selon des classes de durée par mois, de manière à relativiser le fait que les observations considérées ne sont pas réalisées tous les jours (d'un mois ni d'une année), ni menées à des fréquences identiques selon le type de suivi et selon les stations.

Directeur de publication : Christophe Aubel (AFB)

Responsable de la rédaction : François Gauthiez (AFB)

Rédaction : Céline Nowak et Janik Michon (AFB)

Contribution : Myriam Boulouard, Bénédicte Durozoi, Lionel Saint-Olympe et Frédéric Epique (AFB), Audrey Bornancin-Plantier et Katell Petit (OIEau)

Cartes : Olivier Debuf (AFB) / Illustrations : Matthieu Nivresse

Relecture : Daniel Berthault (MTES), Bénédicte Durozoi, Lionel Saint-Olympe, Claire Magand et Gaëlle Deronzier (AFB)

Ce document a été réalisé dans le cadre du schéma national des données sur l'eau et a fait l'objet d'une consultation des partenaires du système d'information sur l'eau concernés.

### Pour en savoir plus

Consultez les données relatives à l'observation des écoulements :  
[onde.eaufrance.fr](http://onde.eaufrance.fr)

Consultez les bulletins de situation hydrologique :  
[eaufrance.fr/docs/bsh](http://eaufrance.fr/docs/bsh)

Consultez les arrêtés de restriction d'usage de l'eau :  
[propluvia.developpement-durable.gouv.fr](http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr)

Retrouvez ce document sur le web :  
[www.eaufrance.fr/IMG/pdf/onde\\_2012-2016\\_201706.pdf](http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/onde_2012-2016_201706.pdf)

 Le portail d'information sur l'eau :  
[www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)

