

➤ Améliorer la caractérisation des étiages par la surveillance des petits cours d'eau métropolitains grâce au réseau Onde

Auteurs : NOWAK Céline¹, MAGAND Claire², SAUQUET Eric³ DUROZOI Bénédicte⁴ & PENIL Caroline¹

¹Office français de la biodiversité (OFB), "Le Nadar" Hall C 5, square Félix Nadar, 94300 Vincennes e-mail: celine.nowak@ofb.gouv.fr ; caroline.penil@ofb.gouv.fr

²OFB, 8 bd Albert Einstein, 44300 Nantes, claire.magand@ofb.gouv.fr

³INRAE, UR Riverly, 5 rue de la Doua - CS 20244, 69625 Villeurbanne Cedex, eric.sauquet@inrae.fr

⁴OFB, Bâtiment Vienne - 9, avenue Buffon, 45071 Orléans Cedex 2, benedicte.durozoi@ofb.gouv.fr



1. Le dispositif Onde

2. Aide à la décision en situation de crise

3. Mobiliser les sciences participatives pour enrichir le dispositif

4. Alerter des impacts sur la biodiversité en période de crise

ONDE : OBJECTIFS ET SUIVIS SUR LE TERRAIN

Un dispositif pour surveiller et comprendre l'assèchement des cours d'eau **en été**
Via des observations **visuelles** réalisées par les agents de l'OFB
Un protocole simple selon des modalités d'observation de l'écoulement dans les rivières



Un double objectif => 2 types de suivi

Connaissance



Suivi usuel

Fixe au niveau national
de mai à sept.
1 x / mois (soit 5 / an)
25 de chaque mois +/- 2j

Chaque année

Gestion de crise



Suivi
complémentaire

Périodes et fréquences
variables selon des dpts

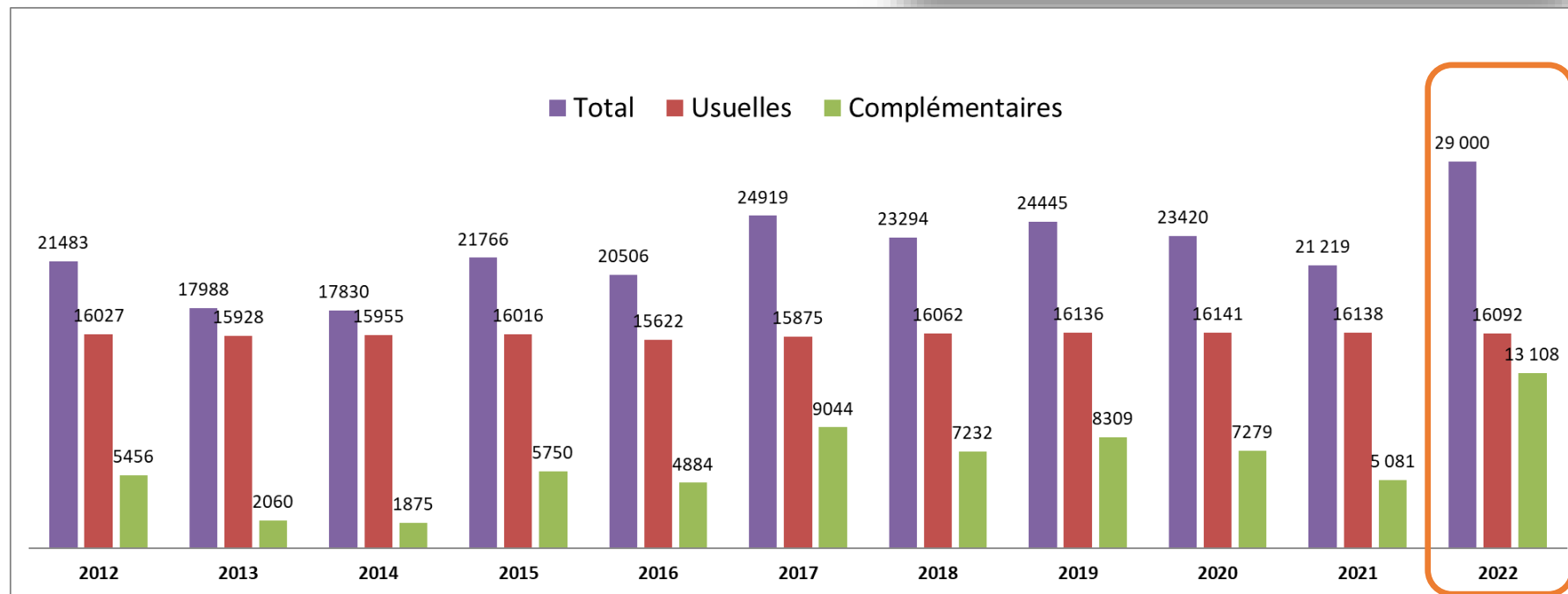
En cas de
situation sensible

ONDE : QUELQUES CHIFFRES

- En métropole (sauf 75, 92 et 93) majoritairement urbains
- 3 248 stations en 2022
 - Répartition des stations pensée pour être représentative de la situation hydrographique de chaque département
 - En tête de BV : petits et moyens cours d'eau



- 10 années de suivi
- Près de 245 900 observations avec une année plus dense (2022)
- 2022 = situation la + critique depuis 2012 (cf. présentation hier)



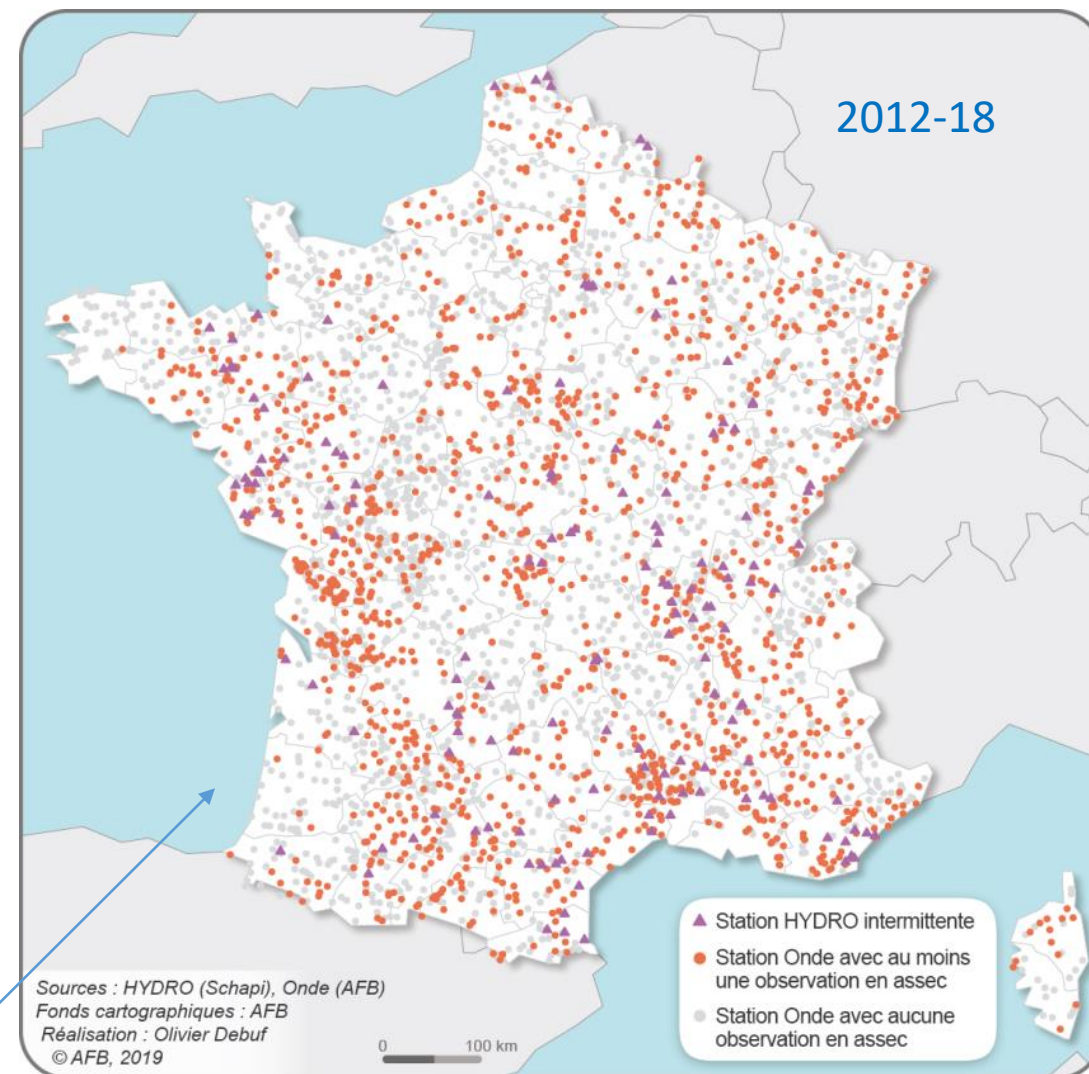
ONDE : mieux caractériser les sécheresses estivales

Stations en **têtes de BV** souvent peu instrumentées :

- **Complète les dispositifs existants** de suivi de la ressource en eau (HYDRO, ADES...)
- Améliore la connaissance du réseau hydrographique français, et **notamment celle des cours d'eau intermittents** – mal connus (\neq CE dits pérennes), majoritairement situés en tête de BV
- **Aide à l'anticipation des situations de sécheresse** : petits et moyens cours d'eau sont souvent plus vite affectés par les étiages que les grands cours d'eau de plaine soutenus par les nappes

Plus largement, permet de mieux comprendre :

- Le **fonctionnement des milieux aquatiques**
- Les **conséquences du changement climatique**



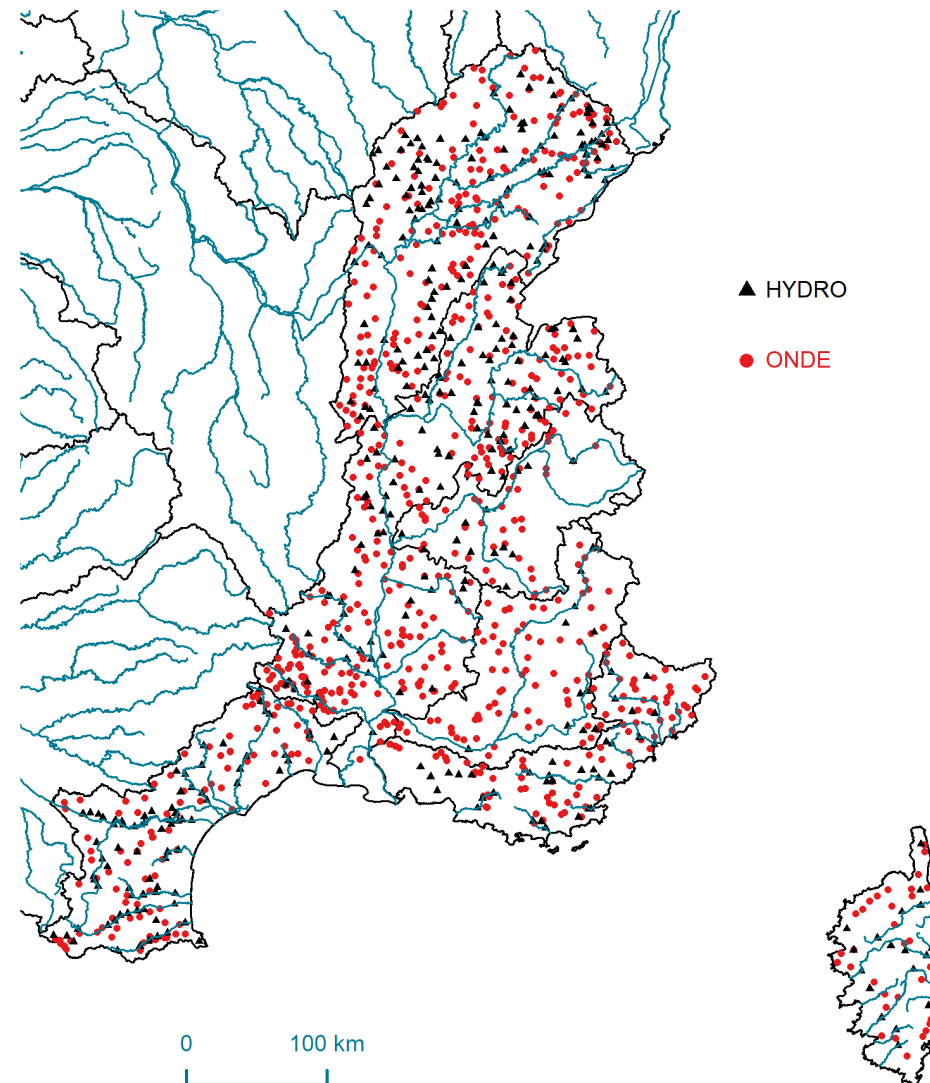
Entre 2012 et 2018, **44%** des stations Onde montrent des assecs contre **8%** des stations HYDRO (1l/s pdt 5 jours)*.
Sans Onde => photographie biaisée des cours d'eau intermittents en métropole

*selon Irstea

L'intermittence en 2022 : comment s'exprime-t-elle sur les deux réseaux ?

Une analyse sur le bassin Rhône-Méditerranée* montre :

- Une année exceptionnelle sur les deux réseaux pour la période 2012-2022 avec 435 stations en assec pour le réseau Onde (55% des stations) et 49 stations pour le réseau hydrométrique (12,2%, $Q_{jm} < 5l/s$)
- Une forte augmentation de stations nouvellement intermittentes en 2022 par rapport à 2012-2021 sur les deux réseaux avec 42 stations pour Onde (+5%) et 7 stations sur le réseau hydro (+10%)



1. Le dispositif Onde



2. Aide à la décision en situation de crise

3. Mobiliser les sciences participatives pour enrichir le dispositif

4. Alerter des impacts sur la biodiversité en période de crise

GESTION DE CRISE : textes réglementaires

- Texte de référence

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

- Nouveaux textes

- **décret n° 2021-795 du 23 juin 2021** relatif à la gestion quantitative de la ressource en eau et à la gestion des situations de crise liées à la sécheresse
- **instruction du 27/07/21** relative à la situation de crise liées à la sécheresse
- **guide national sécheresse** publié au printemps 2021



renforcer l'anticipation
améliorer la lisibilité des décisions pour les acteurs et le grand public
gagner en efficacité

Harmonisation des
contenus des **3 types**
d'arrêtés

A l'échelle du bassin : l'**arrêté d'orientation**
Mise en place dès la publication de l'instruction

A l'échelle départementale/interdépartementale : l'**arrêté cadre**
Mise en œuvre courant 2022-2023

En cas de sécheresse : l'**arrêté de restriction temporaire des usages de l'eau**

GESTION DE CRISE : guide sécheresse

- Guide national sécheresse (publié au printemps 2021)

A l'échelle du bassin : l'arrêté d'orientation
Mise en place dès la publication de l'instruction

A l'échelle départementale/interdépartementale : l'arrêté cadre
Mise en œuvre courant 2022-2023

En cas de sécheresse : l'arrêté de restriction temporaire des usages de l'eau



Prise en compte renforcée de ONDE



4.3.3 Cours d'eau non réalimentés non instrumentés

L'observatoire National des Étiages (ONDE) est un réseau d'observations présentant le double objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages et d'être un outil d'aide à la gestion de crise.

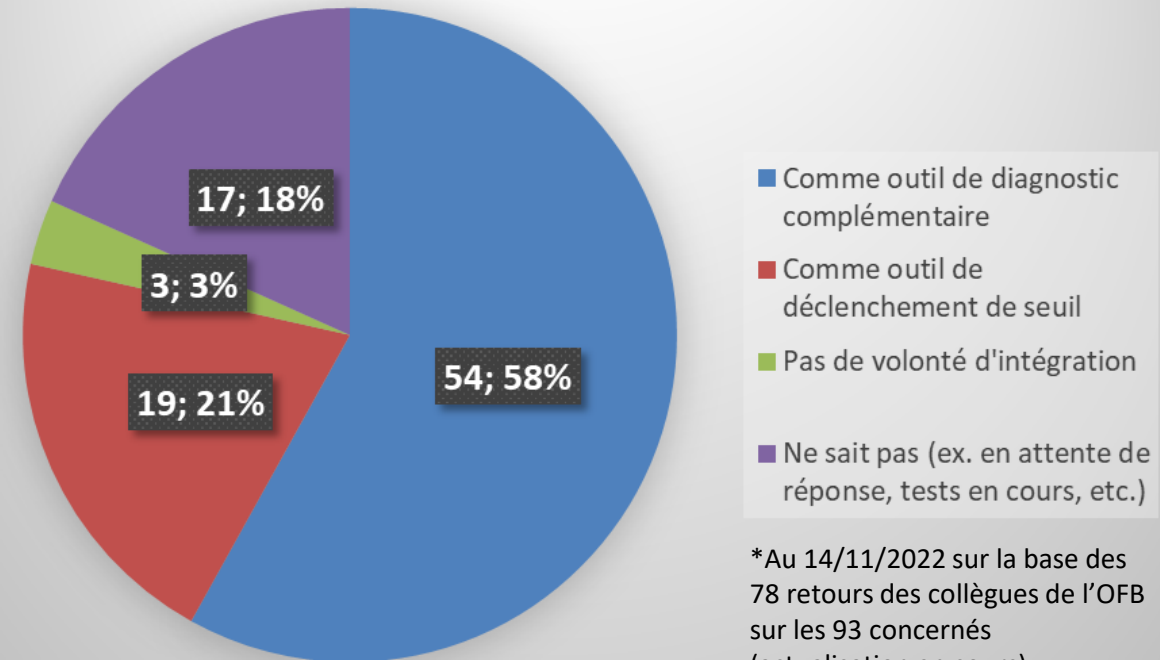
Ces observations sont appréciées selon 5 modalités : écoulement visible acceptable (niveau 1a), écoulement visible faible (niveau 1f), écoulement non visible (niveau 2), assec (niveau 3) et observation impossible.

Les restrictions sont appliquées via la sectorisation suivante :

- Le secteur « Sud » : zone 29
 - Le secteur « rive gauche de la Garonne » : zones 20 et 28
 - Le secteur « rive droite de la Garonne » : zones 2,4,8 et 13
- En fonction des observations ONDE, des mesures de restrictions sont prises pour l'ensemble des petits cours d'eau non réalimentés sur lesquels des prélèvements existent, correspondant aux seuils suivants calculés sur chacun des trois secteurs :
- l'alerte renforcée est déclenchée dès lors qu'au moins 20 % des points ONDE⁽¹⁾ du secteur sont au moins en écoulement visible faible ;
 - la crise est déclenchée dès lors qu'au moins 50 % des points ONDE⁽¹⁾ du secteur sont au moins en écoulement visible faible.

⁽¹⁾ Les zones concernées par ces mesures sont : 2 – 4 – 8 – 13 – 20, 28 et 29 (cf. article 5).

Utilisation de ONDE dans la gestion de crise sécheresse : nombre de départements



*Au 14/11/2022 sur la base des 78 retours des collègues de l'OFB sur les 93 concernés (actualisation en cours)

A titre d'exemple, l'arrêté cadre départemental du 24 juin 2022 relatif à la réglementation des usages de l'eau en cas de sécheresse, restrictions en fonction des résultats des observations ONDE, cf. extrait ci-après.

1. Le dispositif Onde

2. Aide à la décision en situation de crise



3. Mobiliser les sciences participatives pour enrichir le dispositif

4. Alerter des impacts sur la biodiversité en période de crise

Sciences participatives : pourquoi les mobiliser ?



Onde n'est **que sur certaines rivières** : encore de nbx cours d'eau non suivis
Onde ne permet **pas de suivre la persistance des assèchements** (observations qualitatives et discontinues) or donnée cruciale pour comprendre l'impact de l'intermittence sur la distribution et la persistance des espèces aquatiques

Onde est mis en œuvre **que l'été** or :

- L'étiage n'est pas que l'été => fonction du régime hydrologique du cours d'eau
- Les prélèvements estivaux en rivière ou en nappe à proximité des cours d'eau ont un impact sur les milieux : accentuation de l'étiage naturel, inversion des échanges, de la composition de l'eau... MAIS les modifications sur les autres périodes que l'étiage ont également un impact sur la biologie

= > **Onde ne caractérise qu'un type d'étiage et qu'un type de cours d'eau**

= > **Suivi toute l'année hydrologique est fondamentale**



En quête d'eau, programme de sciences participatives

Plus flexible, il permet :

- de répondre à des problématiques différentes (débordement, assecs...)
- de s'adapter aux événements exceptionnels (ex. crue, orage)
- d'être au plus près des besoins spécifiques (ex. étude d'un BV particulier)
- aux contraintes de l'observateur (ex. tps disponible, s'inscrit dans le quotidien)
- de choisir les secteurs et type de cours d'eau (et fréquence d'observation adéquate) nécessitant un recueil de données complémentaires

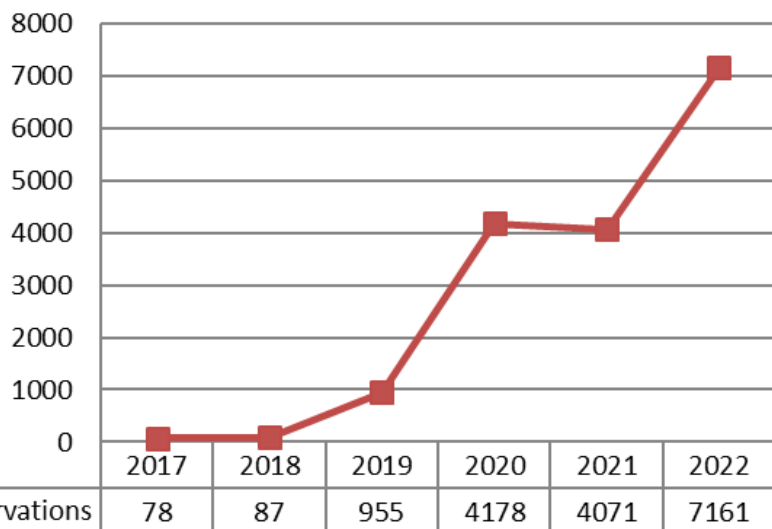
EN QUETE D'EAU : bilan des observations

Sortie en février 2022 du bilan 2017-2021

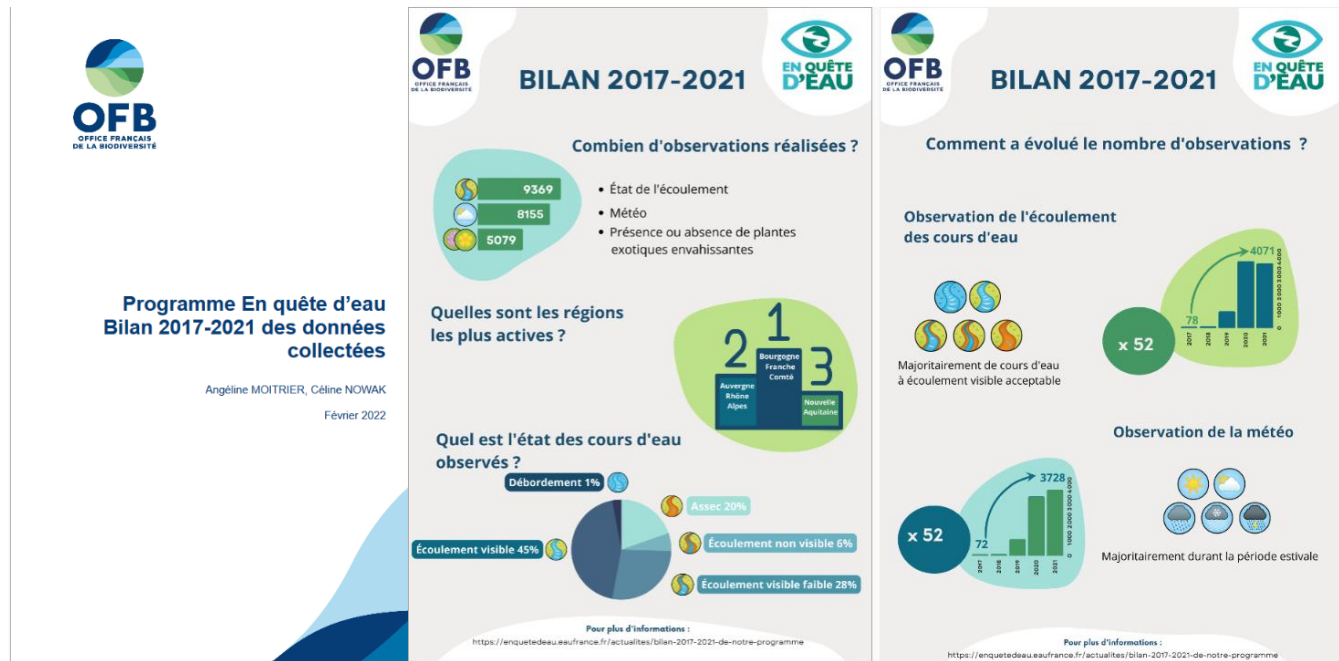
✓ Rapport (27 pages) + Infographie (2 pages)

MaJ en cours avec 7161 observations de 2022
2017-2022 : + de 16 500 observations en 6 ans

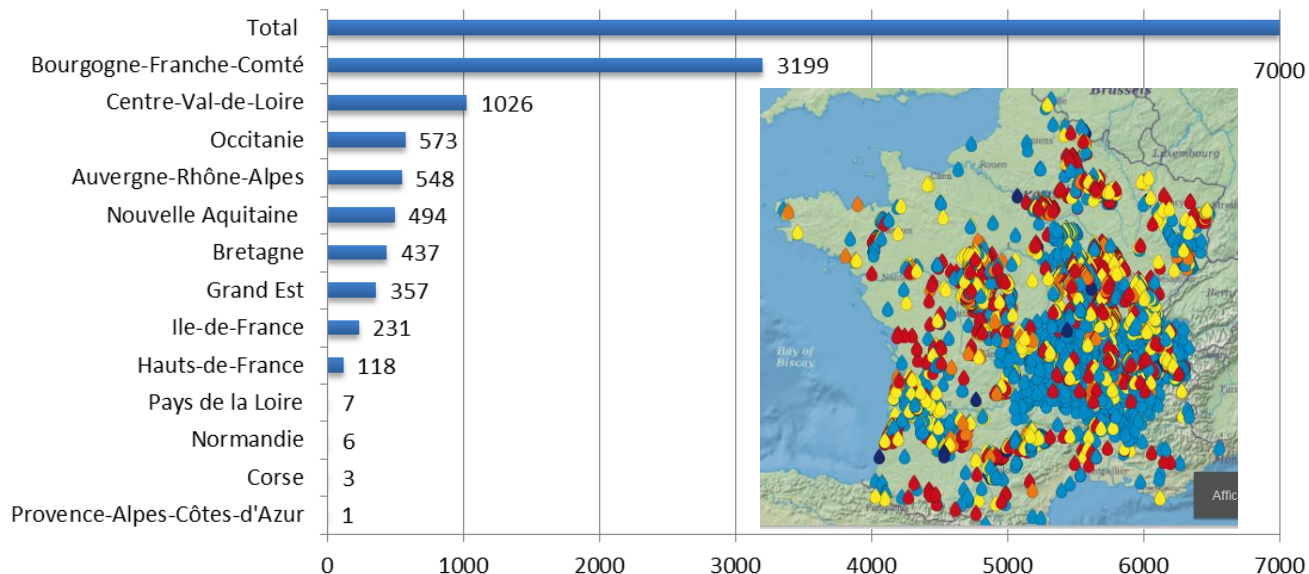
Nbre d'observations



Des régions très actives !
(exemple de 2022)



Nombre total des observations de l'écoulement des cours d'eau en 2022 par région



EN QUETE D'EAU : utilisation des données pour la gestion de crise ?

Comparaison données Onde / EQE sur 2021-22 : bonne concordance entre les JDD sur les mois concernés

- **Outil de diagnostic complémentaire** pour l'aide à la décision mais ne se substitue pas aux suivis conventionnels de la ressource en eau
- **Les données officielles restent celles du réseau ONDE.** Réseau mentionné dans le nouveau guide sécheresse.
- **En Quête d'eau peut être appréhendé comme un « réseau sentinelle »**, complémentaire à ONDE
 - les observations peuvent couvrir une période plus large que celle de mai à septembre, être réalisées à une fréquence plus élevée et sur des zones non couvertes par des stations ONDE.
 - alerter les services territoriaux de l'OFB sur une situation qui se dégrade (déclenchement éventuel de suivis ONDE complémentaires dans certains secteurs à enjeux forts)
- **Les données En Quête d'eau peuvent être présentées en comité de ressources en eau par le producteur de données ou par l'OFB à titre informatif** en précisant les différences entre les deux réseaux ONDE et En Quête d'eau et la source (producteur de la donnée) => **il convient de se concerter en amont**, ceci afin de ne pas présenter des données qui pourraient être incohérentes ou contradictoires.

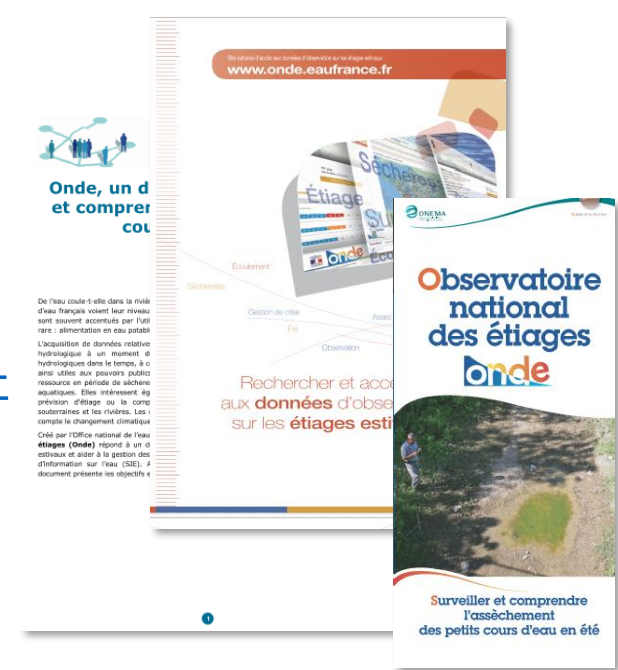
REFERENCES ET DOCUMENTATION : sur les Sites WEB

Site web : <https://onde.eaufrance.fr/>



Dataviz : <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-dataviz/dataviz-lassechement-estival-cours-deau-metropole-2012-2021>

API pour faciliter la réutilisation des données **(NEW !)** :
<https://hubeau.eaufrance.fr/page/api-ecoulement>

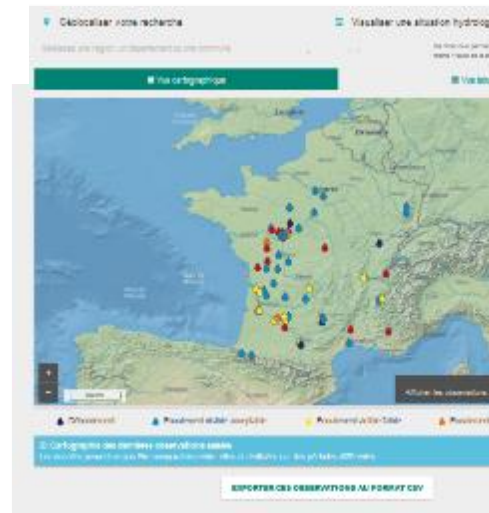


Web interface (saisie / consultation):

Web App !



<http://enquetedeau.eaufrance.fr>



1. Le dispositif Onde

2. Aide à la décision en situation de crise

3. Mobiliser les sciences participatives pour enrichir le dispositif



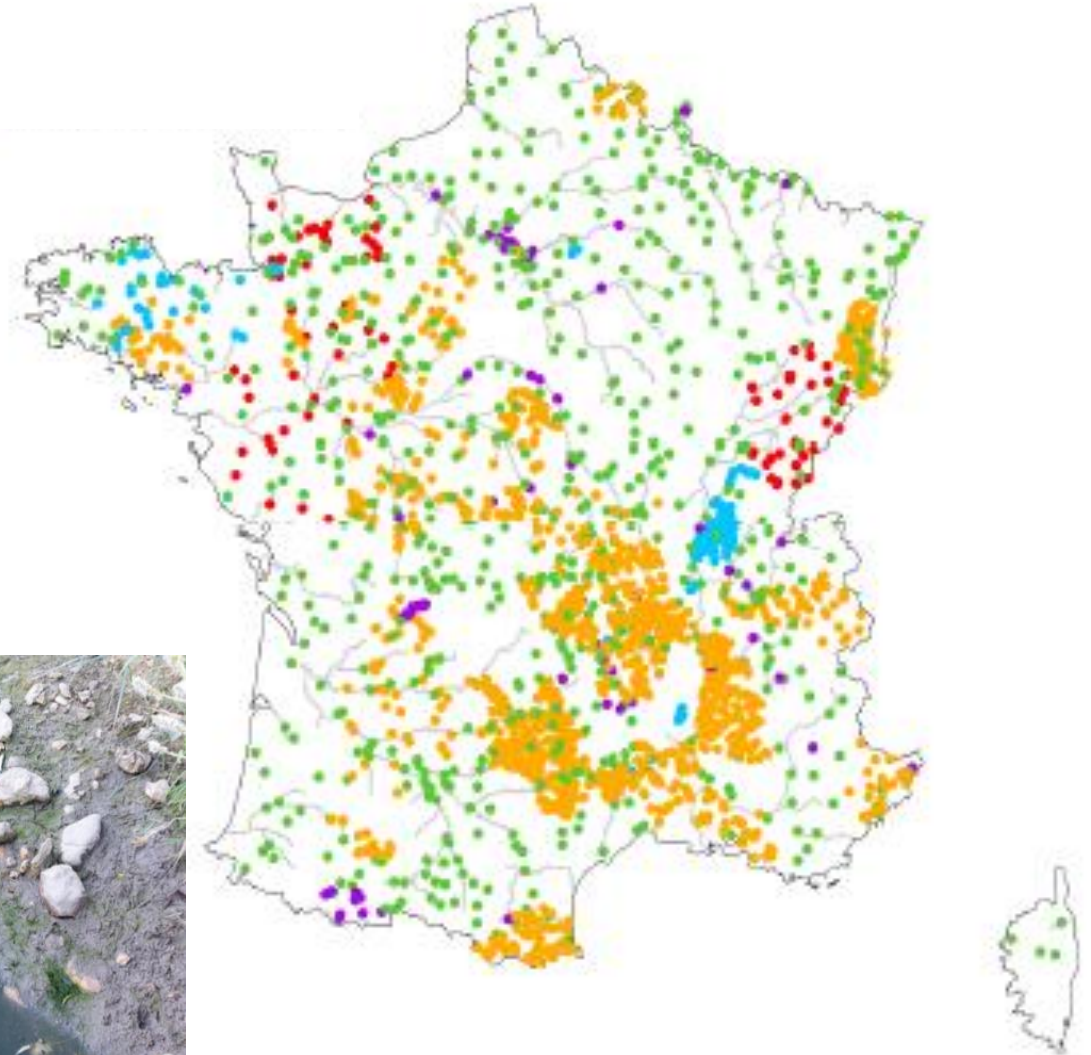
4. Alerter des impacts sur la biodiversité en période de crise

Peut-on mobiliser d'autres données en situation de crise ?

L'OFB est en charge de collecter d'autres suivis issus :

- Observations opportunistes (mortalité d'espèces, phénomène d'eutrophisation) -> non représentatif de l'échelle nationale
- réseau DCE opéré par les agences de l'eau et l'OFB (poissons, invertébrés, diatomés, physico-chimie) -> mesures ponctuelles
- **Réseau national de température (RNT)** -> de nombreux producteurs – difficulté de faire remonter les informations en temps réels mais prometteur

- Fédération de pêche
- AFB
- DREAL
- Irstea/INRA
- Autres (EDF, PNR, Météo France, DRIEE etc...)



Mortalités piscicoles - Le Loir
à Douy - 18/07/2022 ©B.
Landier - SD28 OFB



Indre et Loire – 10/08/2022

D'autres dispositifs et moyens de communication à prendre en compte?

Le dispositif Lacs Sentinelles communique sous forme de communiqué de presse pendant l'été 2022 des conséquences importantes de la sécheresse avec des :

- Mise en assec de certains lacs (ex lac du Combeynot profond de 16m et à sec à partir de fin juillet – 5^{ème} fois en 50 ans et le plus précocément)
- Hausses record de température de l'eau pour tous les lacs (ex du lac du Rabuons à 2500 m d'altitude 17°C)



COMMUNIQUÉ DE PRESSE |

Il a fait très chaud dans les lacs d'altitude cet été

21 septembre 2022

Les vagues de chaleur successives de cet été ont pu être ressenties partout, même en montagne au bord des lacs d'altitude... Ces véritables « sentinelles du climat » n'ont pas été épargnées par la chaleur et la sécheresse. Du nord au sud des Alpes françaises, comme dans les Pyrénées, les capteurs de température installés dans l'eau sont unanimes : tous les records de température des lacs des années précédentes ont été dépassés.

A 2000M D'ALTITUDE DES TEMPÉRATURES RECORDS

Dès le mois de juillet, dans les réserves naturelles de Haute-Savoie, les températures dépassent les 20°C à 2 m de profondeur pour les lacs d'Anterne, de Pormenaz et du Brévent (situés respectivement à 2063 m, 1945 m et 2159 m d'altitude), à comparer aux 19°C enregistrés au maximum jusqu'alors sur l'ensemble des lacs suivis par le Réseau Lacs Sentinelles (mesuré en 2019 au lac de Pormenaz).

Dans le Parc national de la Vanoise, l'exemple du lac de l'Arpont à 2670 m d'altitude est frappant avec des températures supérieures à 17°C cet été, alors que le lac ne dépassait pas les 6°C avant l'été 2019, lorsqu'il était encore connecté aux eaux du glacier.

Mêmes observations dans les lacs suivis par les équipes du Parc national des Ecrins. Avec une préoccupation également par rapport au niveau des lacs, en particulier au lac du Combeynot : celui-ci, pourtant profond de 16 m en début d'été, est à sec depuis fin juillet... Non seulement l'assèchement du lac est un événement relativement rare (il s'agit de la 5^{ème} fois en 50 ans), mais lorsque le lac s'était asséché dans le passé, ce n'était pas avant le mois de septembre.

Plus au sud, les lacs du Mercantour sont également touchés par la canicule et ont atteint entre mi-mai et fin juillet 2022 les températures les plus élevées observées depuis la mise en place du suivi en 2015. La température de surface du lac du Lauzanier a ainsi dépassé les 15°C à la mi-juillet, alors que les températures enregistrées à cette période avoisinaient habituellement les 11°C. Quinze kilomètres plus au sud, la température est montée jusqu'à 17°C dans le lac du Rabuons à 2500 m d'altitude !

Toutes ces données sont issues des capteurs installés dans 22 lacs des Alpes depuis une dizaine d'années, grâce aux efforts du Réseau Lacs Sentinelles. Ces observations, qui seront analysées plus précisément dans les semaines à venir, montrent bien des changements toujours plus inquiétants en haute montagne. Ces niveaux de réchauffement (de l'ordre de +8°C dans certains lacs lors des épisodes de canicule par rapport aux moyennes habituelles) influencent en cascade tout l'écosystème lacustre.

DES ÉCOSYSTÈMES QUI CHANGENT

La température de l'eau est un paramètre déterminant pour de nombreux processus physiques et biologiques. En premier lieu, la température influence la teneur en oxygène dissous dans l'eau.

Les lacs d'altitude sont habituellement des écosystèmes froids peuplés de rares espèces animales et végétales accommodées à ces conditions. Même s'il est encore difficile d'évaluer les conséquences d'étés plus chauds sur le fonctionnement biologique et les équilibres écologiques de ces lacs, la sensibilité des environnements de montagne laisse présager des modifications en cours d'une amplitude encore sous-estimées.



COMMUNIQUÉ DE PRESSE | 2022