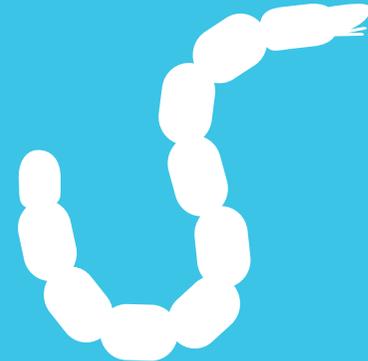
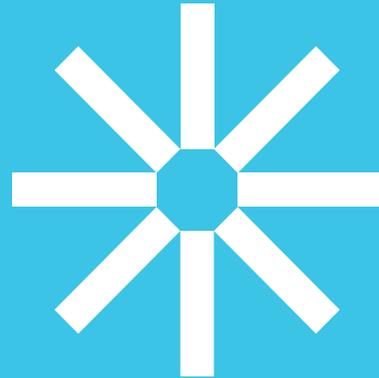


DE SOURCE SÛRE

LA QUALITÉ DES LACS VAUDOIS

ET DU LAC DE BIENNE

lac de Morat - lac de Neuchâtel - Bielersee



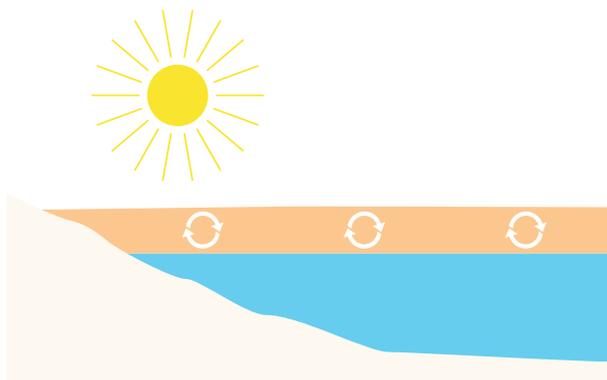
Etat janvier 2016
Conception : Direction Générale de l'Environnement (DGE),
DIREV - Protection des Eaux
www.vd.ch/eau

Réalisation : studio KO

Un lac est un système naturel dont les eaux connaissent un cycle annuel lié aux saisons.

EN ÉTÉ

Les eaux plus chaudes restent à la surface, car elles sont plus légères: il y a **stratification**



Les rayons du soleil réchauffent surtout les eaux superficielles, car l'eau transmet très mal la chaleur vers le fond. Un mètre cube d'eau à 20°C pèse 200 g de moins qu'un mètre cube à 19°C. Cette différence de densité permet aux eaux plus chaudes de rester en surface et aux eaux plus froides de s'écouler vers le fond. On parle de **stratification** estivale.

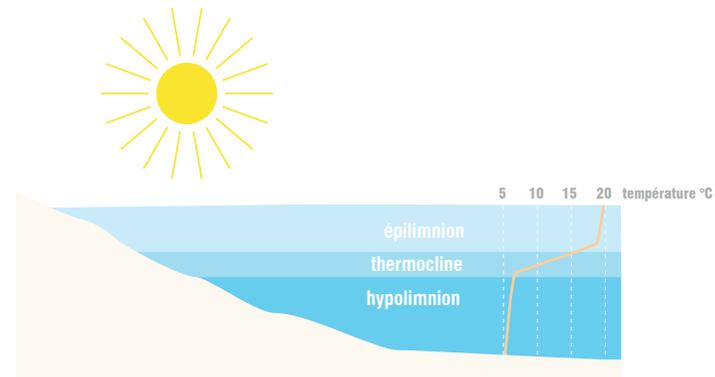
La chimie des couches d'eau est relativement différente, l'oxygène dissous étant généralement moindre dans le fond du lac car il est consommé par les microorganismes (respiration). Une concentration critique de 4 mg/L d'oxygène dissous est fixée comme exigence légale. Au-dessous, les animaux sensibles ne peuvent survivre.

EN HIVER

L'eau en surface du lac va progressivement se refroidir en hiver, au contact de l'air plus froid. Ce phénomène est amplifié par le vent qui agite le lac et augmente la surface de contact entre l'air et l'eau.

Lorsque les eaux de surface et les eaux de profondeur sont à la même température (proche de 4°C), l'action du vent va mettre le lac en mouvement et les eaux froides coulent en profondeur: on parle alors du brassage du lac.

L'oxygène se répand dès lors partout et jusqu'en profondeur. Les matières nutritives (nutriments) remontent vers la surface.



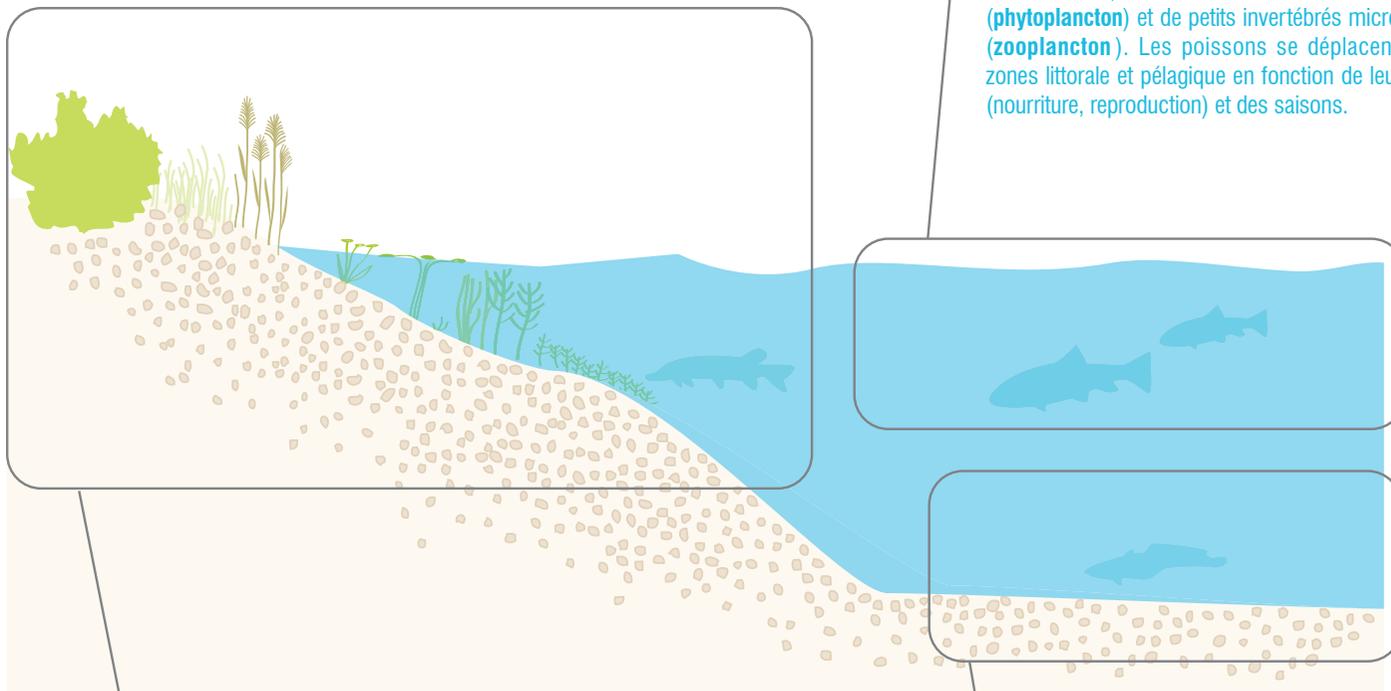
Lorsque la stratification est bien marquée à partir du début de l'été, la couche d'eau intermédiaire où la température chute de près de 1°C par mètre de profondeur, la **thermocline** ou métalimnion, isole quasiment les eaux de surface (**épilimnion**) de celles du fond (**hypolimnion**).



LES LACS RESPIRENT

Le brassage des eaux s'opère le plus souvent une fois par an à la fin de l'hiver. Certains lacs, comme le lac de Joux ont un brassage des eaux deux fois par an (fin hiver, fin automne). D'autres ne se brassent complètement qu'une fois toutes les x années.

Un lac se distingue en 3 zones bien particulières : **pélagique**, **littorale** et **profonde**. Chacune abrite une vie caractéristique.



ZONE LITTORALE

Zone de contact entre milieu terrestre et aquatique, elle est diversifiée : substrat, température, lumière. C'est là que les prairies de végétaux se développent. De nombreux invertébrés y vivent et s'y reproduisent.

C'est aussi un lieu privilégié de croissance pour la majorité des poissons juvéniles et de reproduction pour de nombreuses espèces de poissons.

Les zones d'embouchures de rivières sont des hauts lieux de biodiversité et assurent des connexions essentielles avec les milieux des eaux courantes et terrestres.

ZONE PÉLAGIQUE OU DE PLEINE EAU

La couleur et la transparence des eaux évoluent au fil des mois, traduisant une succession d'algues (**phytoplancton**) et de petits invertébrés microscopiques (**zooplancton**). Les poissons se déplacent entre les zones littorale et pélagique en fonction de leurs besoins (nourriture, reproduction) et des saisons.

ZONE PROFONDE

Zone froide et obscure du fond des lacs, elle englobe la zone d'interface entre l'eau et le fond où se trouve le sédiment lacustre (**zone benthique**).

Souvent la profondeur, la diminution de la lumière ou l'appauvrissement en oxygène, limitent la biodiversité des organismes qui y vivent. Ce milieu abrite de petits vers, des mollusques, des larves d'insectes et des poissons. C'est une zone de recyclage importante de la matière organique car celle-ci est dégradée au fond du lac par les micro-organismes.

ETAT TROPHIQUE ET EUTROPHISATION

Les végétaux aquatiques se développent grâce à la lumière, la température et aux éléments minéraux naturellement présents dans l'eau. Ceux-ci sont généralement en quantité suffisante (oligotrophe), permettant un développement normal des végétaux aquatiques.

Lorsque ces éléments nutritifs se retrouvent en grande quantité, par des apports extérieurs dus aux activités humaines, cela conduit à un enrichissement des lacs et particulièrement en phosphore, avec une prolifération d'algues. On parle alors d'**eutrophisation** du milieu, qui peut être comparée à une « indigestion » de l'écosystème. Une trop grande quantité d'algues se décomposant (dégradation par microorganismes consommateurs d'oxygène) provoque alors un appauvrissement des eaux du fond en oxygène. La loi fédérale sur la protection des eaux concernant la teneur en oxygène dissous de l'eau n'est dès lors pas toujours respectée (limite fixée à un minimum de 4 mg/L O₂).

On peut ainsi classer les lacs comme pauvre en nutriments (oligotrophe) jusqu'à trop riche (eutrophe).

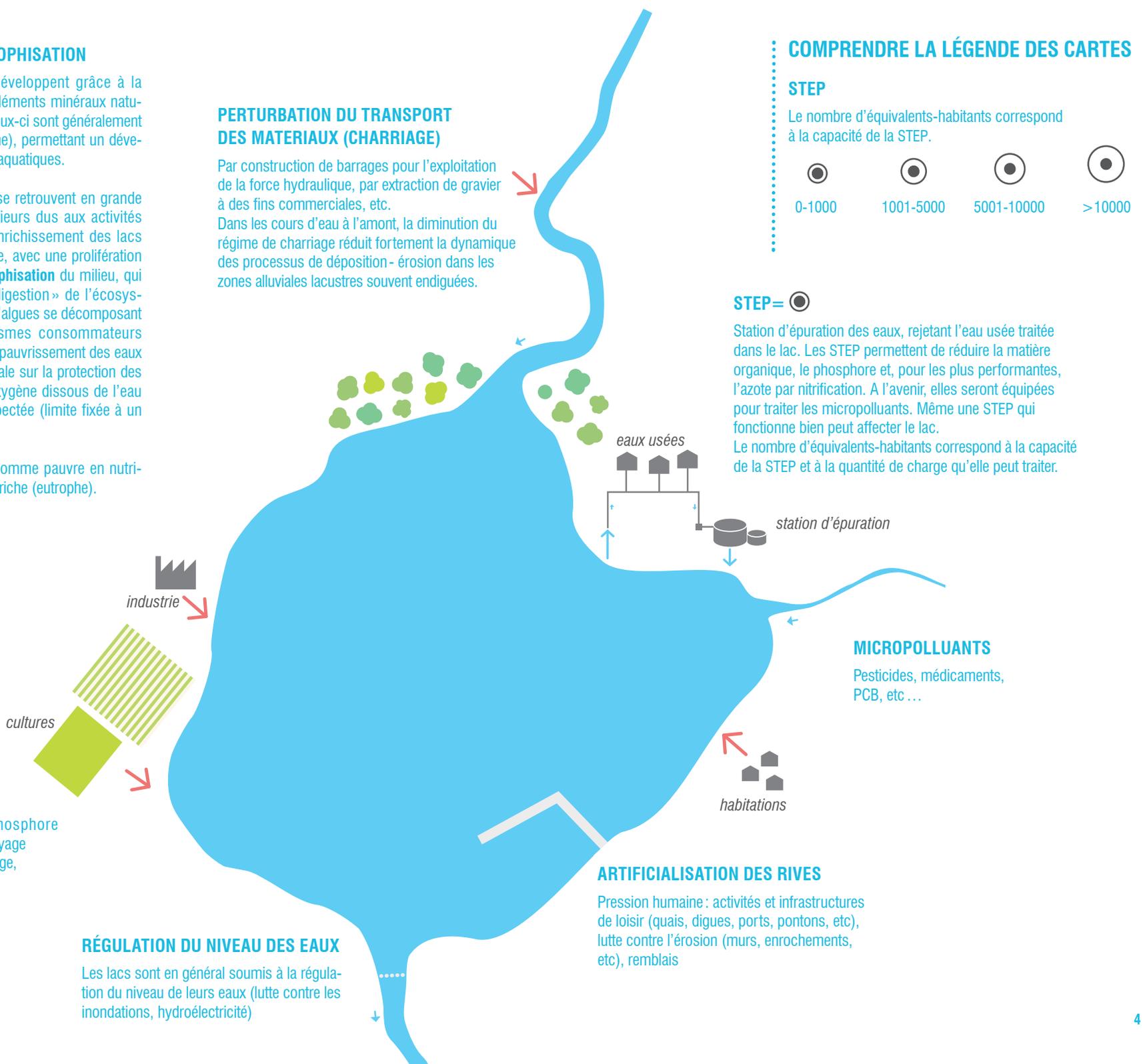
EUTROPHISATION

Urbaine : rejets de phosphore (STEP), produits de nettoyage
Agriculture : effluents d'élevage, fertilisation des sols

PERTURBATION DU TRANSPORT DES MATERIAUX (CHARRIAGE)

Par construction de barrages pour l'exploitation de la force hydraulique, par extraction de gravier à des fins commerciales, etc.

Dans les cours d'eau à l'amont, la diminution du régime de charriage réduit fortement la dynamique des processus de dépôt-érosion dans les zones alluviales lacustres souvent endiguées.



COMPRENDRE LA LÉGENDE DES CARTES

STEP

Le nombre d'équivalents-habitants correspond à la capacité de la STEP.



STEP =

Station d'épuration des eaux, rejetant l'eau usée traitée dans le lac. Les STEP permettent de réduire la matière organique, le phosphore et, pour les plus performantes, l'azote par nitrification. A l'avenir, elles seront équipées pour traiter les micropolluants. Même une STEP qui fonctionne bien peut affecter le lac.

Le nombre d'équivalents-habitants correspond à la capacité de la STEP et à la quantité de charge qu'elle peut traiter.

MICROPOLLUANTS

Pesticides, médicaments, PCB, etc...

ARTIFICIALISATION DES RIVES

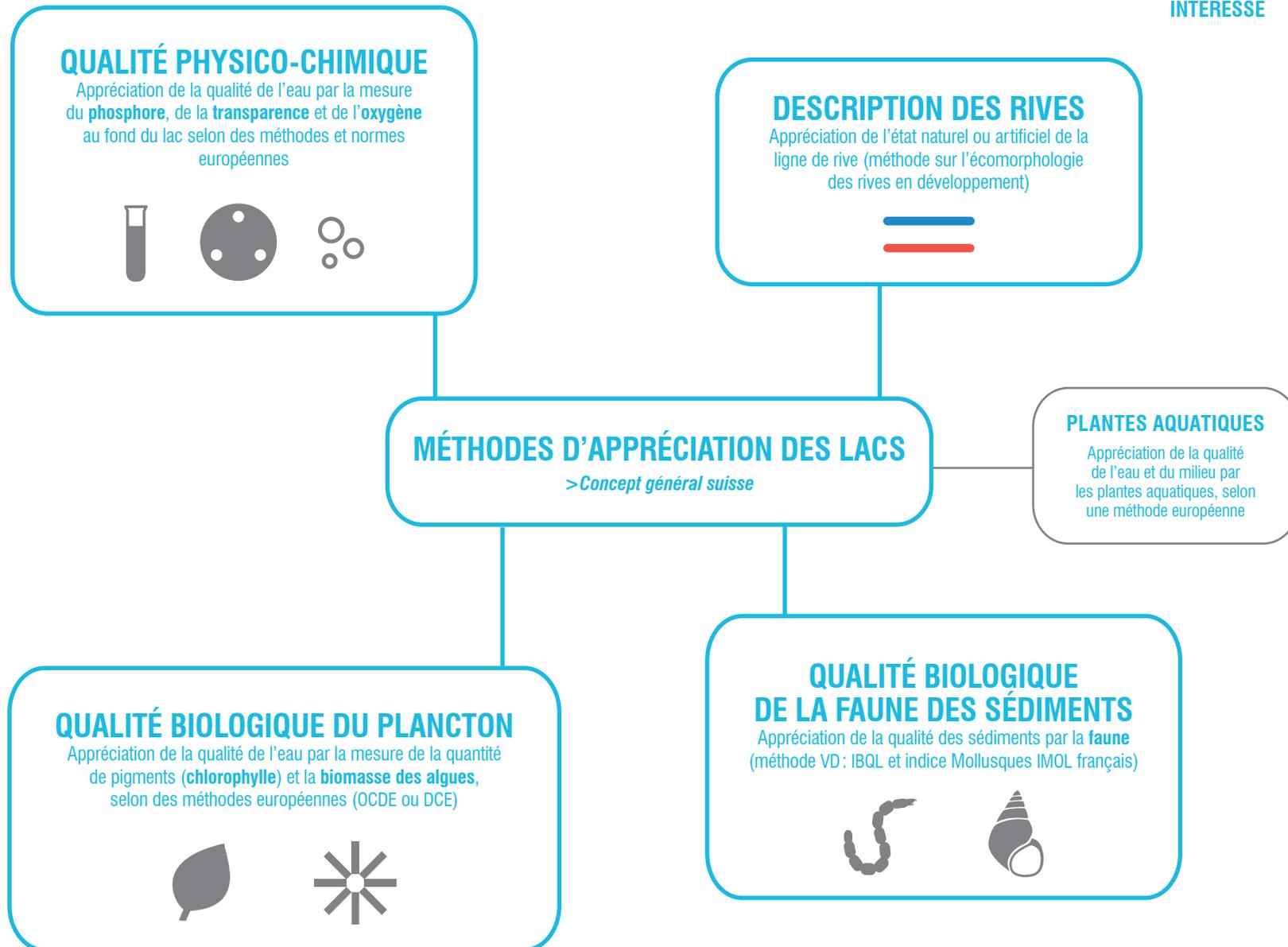
Pression humaine : activités et infrastructures de loisir (quais, digues, ports, pontons, etc), lutte contre l'érosion (murs, enrochements, etc), remblais

RÉGULATION DU NIVEAU DES EAUX

Les lacs sont en général soumis à la régulation du niveau de leurs eaux (lutte contre les inondations, hydroélectricité)

RETOUR

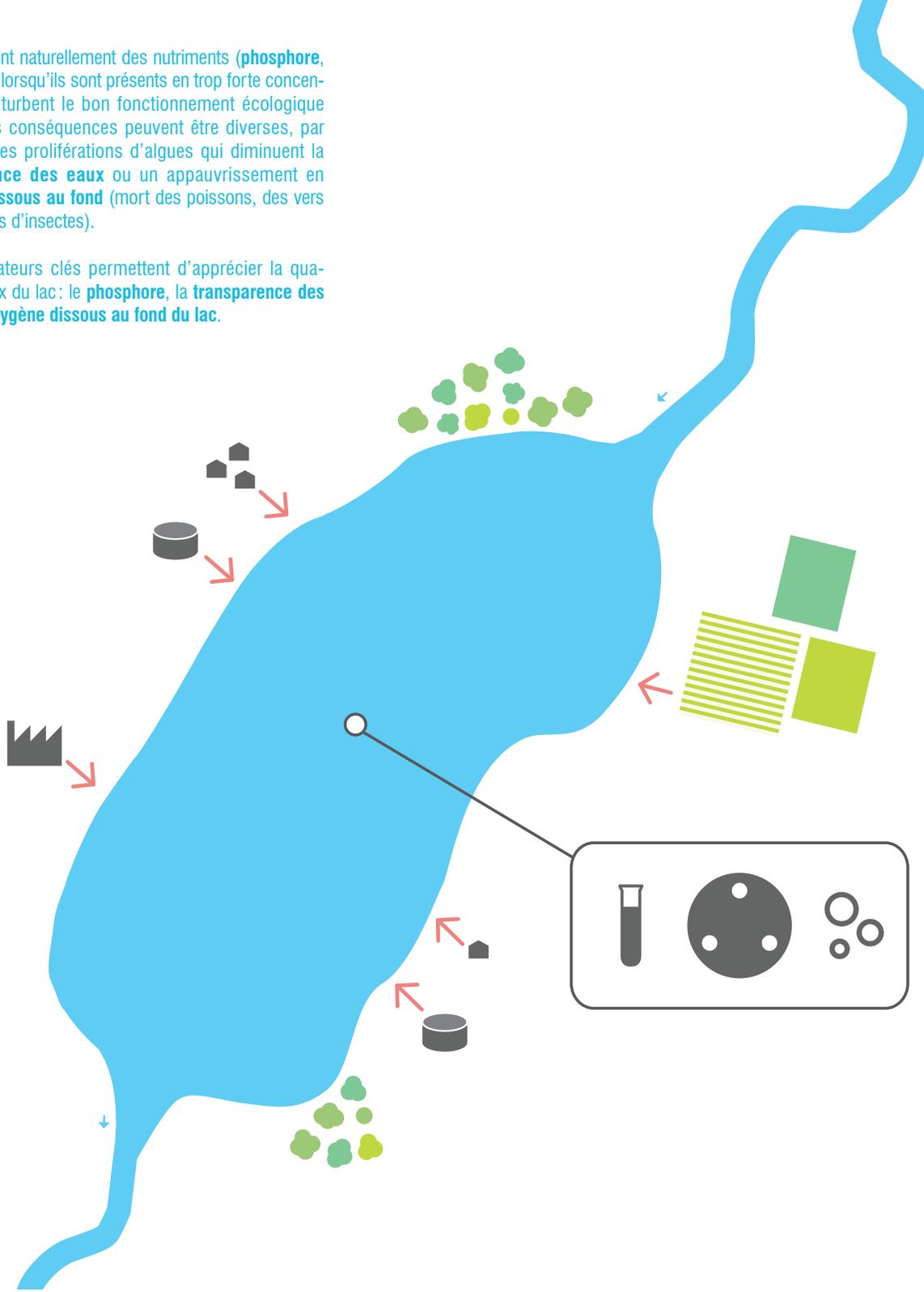
CLIQUEZ SUR UNE DES
4 MÉTHODES QUI VOUS
INTÉRESSE



QUALITÉ PHYSICO-CHEMIQUE

L'eau contient naturellement des nutriments (**phosphore**, nitrate) qui, lorsqu'ils sont présents en trop forte concentration, perturbent le bon fonctionnement écologique du lac. Les conséquences peuvent être diverses, par exemple, des proliférations d'algues qui diminuent la **transparence des eaux** ou un appauvrissement en **oxygène dissous au fond** (mort des poissons, des vers et des larves d'insectes).

Trois indicateurs clés permettent d'apprécier la qualité des eaux du lac: le **phosphore**, la **transparence des eaux** et l'**oxygène dissous au fond du lac**.



COMPRENDRE LA LÉGENDE DES CARTES

Trois indicateurs physico-chimiques de la qualité des eaux se basent sur de nombreux prélèvements par année réalisés à la verticale de la profondeur maximale.

indicateur: « phosphore »



Les prélèvements d'eau sont effectués à différentes profondeurs. La note prend en compte la concentration moyenne annuelle en « phosphore » sur toute la colonne d'eau. Plus la concentration en phosphore est élevée, plus la note est mauvaise.

indicateur: « transparence »



La transparence des eaux correspond à la profondeur de disparition d'un disque blanc de 30 cm de diamètre (disque de Secchi). Elle est fortement liée au développement saisonnier du phytoplancton. La note se réfère à la transparence moyenne annuelle. Plus la transparence est faible, plus la note est mauvaise.

indicateur: « oxygène dissous »



La note se base sur le déficit d'oxygène dissous entre la surface et le fond pendant la période estivale. Plus le déficit est élevé, plus la note est mauvaise.

QUALITÉ

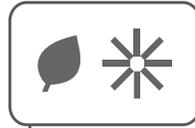
Les notes obtenues se présentent sous la forme habituelle des 5 classes de couleur.



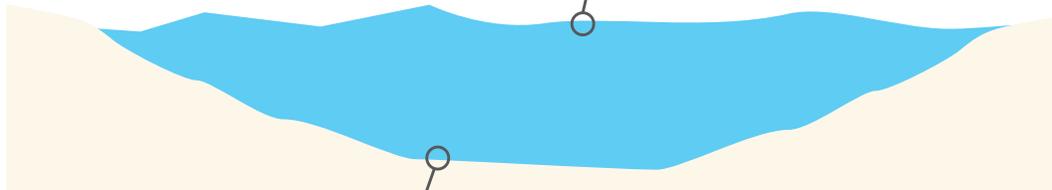
très bonne bonne moyenne médiocre mauvaise

LE PHYTOPLANCTON

Le phytoplancton, constitué d'algues microscopiques en suspension dans l'eau est essentiel car il est à la base de la chaîne alimentaire dans un lac. Sa quantité est utilisée pour apprécier la qualité des eaux. Prélevé au filet plusieurs fois au cours de l'année, sa composition et son abondance fluctuent au fil des saisons et des nutriments à disposition.



A la base de la vie dans les lacs



Petits, mais essentiels



LA PETITE FAUNE DES SÉDIMENTS

Ces petits animaux (larves d'insectes, vers, mollusques) vivent sur le fond ou dans le sédiment lacustre (benthique). Ils sont essentiels dans la chaîne alimentaire et servent de nourriture aux poissons. La quantité ne suffit pas, leurs diversité et sensibilité aux pollutions sont primordiales.

COMPRENDRE LA LÉGENDE DES CARTES

PHYTOPLANCTON

Deux indicateurs du phytoplancton pour la qualité des eaux se basent sur de nombreux prélèvements en cours d'année et réalisés au droit de la profondeur maximale.

indicateur : « chlorophylle »



La quantité en pigments de couleur (chlorophylle) est une mesure de la quantité de chlorophylle extraite d'algues en suspension dans l'eau. Plus la quantité moyenne annuelle est élevée, plus la note est mauvaise.

indicateur : « biomasse des algues »



Une note de qualité est basée sur la quantité moyenne annuelle d'algues. Plus la quantité est élevée, plus la note est mauvaise.

FAUNE DES SÉDIMENTS

Deux indicateurs pour la qualité des sédiments se basent sur des prélèvements de sédiments profonds réalisés dans les stations indiquées sur la carte.

indicateur : « faune des sédiments »



Une note de qualité benthique est basée sur la diversité et la sensibilité à l'oxygène et au taux de matière organique, de certains petits invertébrés (vers et larves de moucheron).

indicateur : « mollusques »



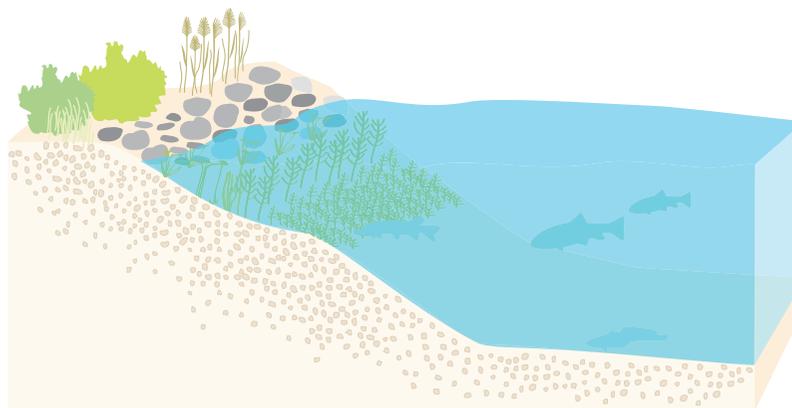
La présence ou l'absence d'escargots d'eau et de petites moules jusqu'en grande profondeur définissent un indice de qualité mollusques. Il intègre les zones littorale et profonde du lac. Plus leur présence est observée en grande profondeur, plus la note est meilleure.

QUALITÉ

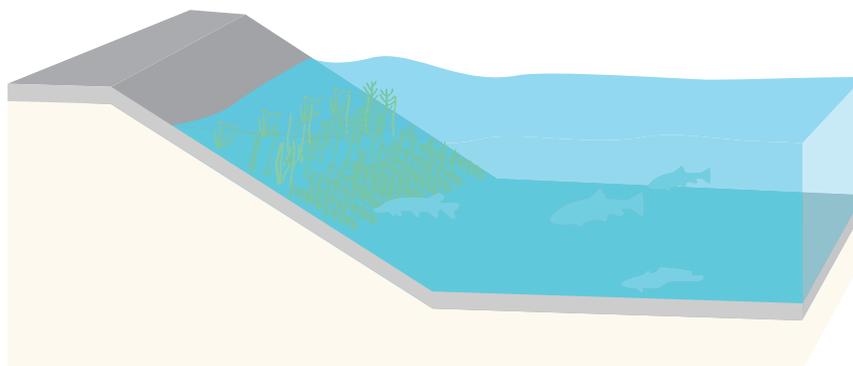
Les notes obtenues se présentent sous la forme habituelle des 5 classes de couleur.



Le degré de naturalité des rives et de la zone littorale, ainsi que les aménagements côté terre et lac sont décrits et évalués sur le terrain et sur la base des photos aériennes comme :



Naturel à proche du naturel et peu atteint
(roselière, grève sablonneuse et caillouteuse, etc).



Très atteint, artificiel
(mur, digue, port, enrochements, etc).

COMPRENDRE LA LÉGENDE DES CARTES

ÉCOMORPHOLOGIE

Ces critères relevés sur les rives permettent de définir plusieurs classes de qualité, mais sont simplifiés en 3 classes :

— Naturel à semi-naturel

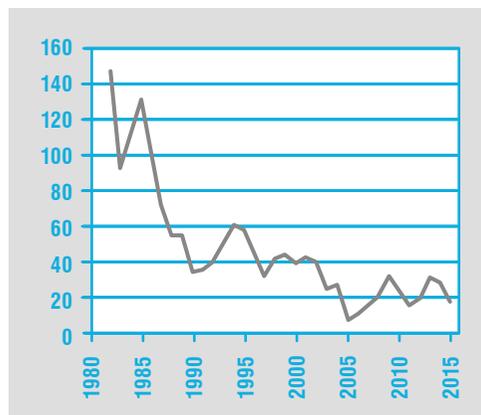
— Artificiel

— Sans information

CARTE D'IDENTITÉ

Altitude: 429 m
 Taille du bassin versant: 697 km²
 Surface du lac: 22.8 km²
 Volume du lac: 0.53 km³
 Profondeur maximale/moyenne: 45 m/23 m
 Temps de séjour théorique des eaux: 1.6 ans
 Nombre de brassages annuels: 1
 Nombre de STEP dont l'exutoire est le lac: 1 (FR)
 Nombre de STEP dans le bassin versant: 21 (VD); 10 (FR)
 Débit moyen annuel de la Broye à l'exutoire (canal de Sugiez): 10.3 m³/s avec un max de 124 m³/s le 2 mai 2015
 Variations artificielles du niveau du lac: 0.50 m
 Régulation du niveau du lac: barrage de Port sur l'Aar (2 km en aval du lac de Biemme)
 Occupation du sol dans le bassin versant: forêts 24 %, agriculture 66 %, urbanisée 10 %
 Ecomorphologie des rives: 53 % naturel/semi-naturel

Phosphore (microg/L)



RETOUR

BILAN DE SANTÉ

Ce lac du Plateau partagé entre les cantons de Vaud et Fribourg est situé dans une région à agriculture intensive. Suite aux deux corrections consécutives des eaux du Jura entre 1868 et 1973, le niveau du lac a été abaissé d'environ 6 m et sa surface réduite de 17 %. La faible pente des berges et la présence de marais dans de nombreux secteurs a permis le développement d'une végétation de type marécageuse ou alluviale qui demeure encore aujourd'hui (écomorphologie naturelle/semi-naturelle de 53 % des rives).

PHYSICO-CHIMIE ET BIOLOGIE

Le lac fait l'objet d'un suivi mensuel pour la physico-chimie et le plancton. Le lac a subi un enrichissement en substances nutritives, en particulier le phosphore (eutrophisation), très ancien et connue depuis les années 1800. Depuis les années 1980, l'élément nutritif clé - le phosphore - diminue fortement et atteint en 2015 des concentrations indiquant une bonne qualité (14 mg/m³) avec des répercussions positives sur la biomasse des algues du plancton (qualité moyenne), induisant une transparence des eaux moyenne.

L'oxygénation des couches profondes, initiée par le brassage des eaux, se fait généralement en février. Malheureusement, de juillet à décembre 2015 l'oxygène dissous est complètement consommé par les microorganismes. Les exigences de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) ne sont alors pas respectées, car la concentration en oxygène dissous est inférieure à 4 mg/L.

Les études menées sur le bassin versant de la Broye montrent que les efforts doivent continuer à se focaliser sur le phosphore, provenant en particulier de l'agriculture, des réseaux de canalisation et des STEP.

La faune vivant dans les sédiments de la zone profonde à 20 et 40 m (vers et larves de moucheron) indique une qualité mauvaise, en 2009. L'indicateur « Mollusques » qui intègre les différentes zones de profondeur du lac indique une qualité moyenne.

Dans la zone littorale, des macro-algues et plantes aquatiques indicatrices de bonne qualité d'eau (Characées, *Najas marina*) ont été observées depuis quelques années.

Le bilan de santé global se montre contrasté selon l'indicateur concerné.

STEP

La STEP de Morat rejette ses eaux directement dans le lac et selon la loi, ne nécessite qu'un traitement de la pollution carbonée et phosphorée. Toutes les autres STEP fribourgeoises rejetant leurs eaux dans les affluents du lac de Morat doivent donc traiter, en plus du carbone et du phosphore, l'azote au travers d'une nitrification. Certaines STEP doivent même dénitrifier, leurs exutoires étant très sensibles.

La plupart des STEP vaudoises situées sur le lac de Morat rejettent leurs eaux non pas directement dans le lac, mais via ses affluents. Les plus proches du lac sont la STEP de Bellerive, dont l'exutoire se situe dans l'embouchure de la Broye, et celle d'Avenches, qui rejette ses eaux dans l'Eau Noire. Ces deux installations sont de conception récente avec un niveau de traitement biologique élevé, permettant la nitrification.

UNIQUE EN SON GENRE

La prise de conscience de la très grande valeur écologique des embouchures de cours d'eau se concrétise par la renaturation de la Broye à son embouchure prévue en automne 2017. À noter aussi la renaturation de 300 m de rives sur la commune d'Avenches en 2013.

EN SAVOIR PLUS

La surveillance de la qualité des eaux des lacs de Morat, Neuchâtel et Biemme est assurée par le groupe de travail BENEFRRI, représenté par les services compétents en matière de protection des eaux des cantons de Berne, Fribourg, Neuchâtel et Vaud.

> **les 3 lacs**

Grâce à des données historiques remontant à 1825, on sait que l'eau du lac était devenue rouge à cause de la prolifération d'une espèce du phytoplancton, la cyanobactérie *Planktothrix rubescens*. Certains riverains, croyant que c'était le sang des soldats tués lors de la bataille de Morat en 1476, qui remontait à la surface, ont appelé ce phénomène Sang des Bourguignons.

> **Un inventaire des poissons du lac de Morat** a été réalisé en 2010.

> **Statistiques de pêche**

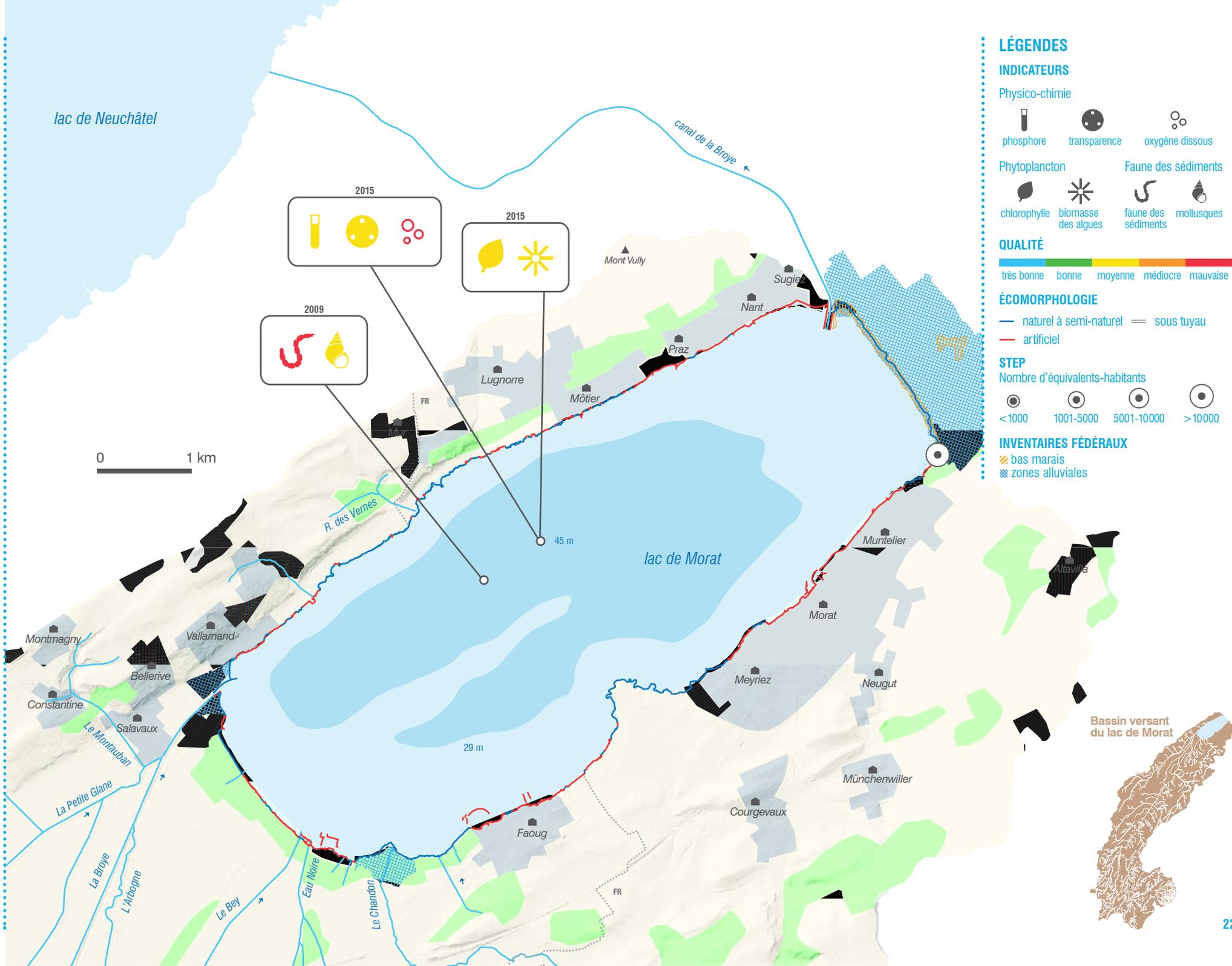
Plusieurs rapports sur l'état de santé et le suivi écologique des rives du lac sont disponibles. > **lien**

> **Info sur la qualité des eaux des plages**> **Qualité de l'eau des lacs (OFEV 2017)**

voir le bassin versant
à la page suivante

LAC DE MORAT

De source sûre - état 2009 - 2015
La qualité des lacs vaudois



LÉGENDES

INDICATEURS

Physico-chimie

- phosphore
- transparence
- oxygène dissous

Phytoplancton

- chlorophylle
- biomasse des algues

Faune des sédiments

- faune des sédiments
- mollusques

QUALITÉ



ÉCOMORPHOLOGIE

- naturel à semi-naturel
- artificiel
- sous tuyau

STEP

Nombre d'équivalents-habitants



INVENTAIRES FÉDÉRAUX

- bas marais
- zones alluviales

Bassin versant
du lac de Morat

CARTE D'IDENTITÉ

Altitude : 429 m

Taille du bassin versant : 2695 km²

Surface du lac : 212 km²

Volume du lac : 13.9 km³

Profondeur maximale/moyenne : 153 m/64 m

Temps de séjour théorique des eaux : 8.2 ans

Nombre de brassages annuels : 2

Nombre de STEP dont l'exutoire est le lac : 5 (NE), 5 (VD), 2 (FR)

Nombre de STEP dans le bassin versant : 12 (NE), 68 (VD), 2 (FR)

Débit moyen annuel à l'exutoire (canal de la Thielle) : 44.5 m³/s avec un max de 286 m³/s le 14 mai 2015

Variations artificielles du niveau du lac : 0.50 m

Régulation du niveau du lac : barrage de Port sur l'Aar (2 km en aval du lac de Biemme, canton de Berne)

Occupation du sol dans le bassin versant : forêts 41 %, agriculture 51 %, urbanisée 8 %

Ecomorphologie des rives : 55% naturel/semi-naturel

Phosphore (microg/L)



BILAN DE SANTÉ

Le plus grand lac entièrement suisse partage ses eaux entre quatre cantons (Neuchâtel, Vaud, Fribourg et Berne). Suite aux deux corrections consécutives des eaux du Jura entre 1868 et 1973, le niveau du lac a été abaissé d'environ 2.70 m et sa surface réduite de 8 %. De nouvelles zones de végétation de type marécageuse ou alluviale ont pu se développer principalement sur les rives sud et nord-est (réserve naturelle de la Grande-Cariçaie). Par contre, de grandes zones de marais ont disparu dans la plaine de l'Orbe, de la Broye et du Seeland.

PHYSICO-CHIMIE ET BIOLOGIE

Le lac fait l'objet d'un suivi mensuel pour la physico-chimie et le plancton. Depuis le début des mesures physico-chimiques en 1982, la concentration en phosphore a continuellement diminué. Elle atteint en 2015 une moyenne annuelle de 9 mg/m³, correspondant à une très bonne qualité des eaux. Cette faible teneur en éléments nutritifs empêche une prolifération des algues et induit ainsi une bonne transparence des eaux. L'oxygénation des couches profondes, initiée par le brassage des eaux, se fait généralement en février. La concentration en oxygène dissous reste toute l'année au-dessus du seuil critique de 4 mg/L (qualité très bonne) permettant la vie pour les poissons et la petite faune aquatique jusque dans les grandes profondeurs.

La faune vivant dans les sédiments de la zone profonde (vers et larves de moucheron) indique une bonne qualité en 2007. L'indicateur « Mollusques » qui intègre les différentes zones de profondeur du lac indique également une bonne qualité.

STEP

Cinq STEP vaudoises rejettent directement leurs eaux traitées dans le lac de Neuchâtel : Chevroux, Concise, Grandson, Onnens et Yverdon. Ces installations sont limitées au seul traitement du carbone et du phosphore, hormis Concise, qui nitrifie ses rejets. La STEP d'Yverdon est appelée à évoluer vers un haut niveau de traitement (nitrification et traitement des micropolluants) et à étendre son bassin d'alimentation à la région de Grandson.

Deux STEP rejettent dans des affluents à proximité de leur embouchure : Cudrefin et Yvonand. Ces installations d'ancienne génération sont limitées au traitement du carbone et du phosphore et sont chroniquement surchargées. Des projets sont à l'étude pour leur raccordement sur des installations hors canton (Neuchâtel et Estavayer-le-lac).

Cinq STEP neuchâteloises rejettent leurs eaux traitées dans le lac : Bevaix, Colombier, Neuchâtel, St-Aubin et Vaumarcus. Ces installations traitent actuellement le phosphore et le carbone.

La planification cantonale neuchâteloise en matière de traitement des micropolluants dans les STEP intègre les STEP de Neuchâtel et de Colombier qui sont suivies de près. Sur le long terme, des regroupements de STEP dans le bassin versant sont encore à prévoir.

Deux STEP fribourgeoises rejettent leurs eaux directement dans le lac de Neuchâtel : la STEP d'Estavayer-le-Lac (la plus grande) et celle de Delley-Portalban. Ces deux STEP traitent uniquement le carbone et le phosphore.

Le bilan de santé global est bon pour l'ensemble des Indicateurs suivis.

UNIQUE EN SON GENRE

La Grande Cariçaie occupe l'ensemble de la rive sud du lac. C'est le plus grand marais bordant un lac en Suisse. Elle héberge environ un quart de la flore et de la faune du pays. L'Association de la Grande Cariçaie est chargée, entre autre, de gérer et conserver la biodiversité de ce milieu exceptionnel. > [lien](#)

Plusieurs espèces particulières d'insectes et de mollusques aquatiques présentes sont menacées en Suisse : deux mouches de Mai (éphémères), cinq porte-bois (trichoptères) et sept mollusques.

> [liste rouge insectes](#)

> [liste rouge mollusques](#)

La prise de conscience de la très grande valeur écologique des embouchures de cours d'eau s'est déjà concrétisée par la renaturation de celles de l'Arnon et de la Brinaz.

EN SAVOIR PLUS

La surveillance de la qualité des eaux des lacs de Morat, Neuchâtel et Biemme est assuré par le groupe de travail BENEFRI, représenté par les services compétents en matière de protection des eaux des cantons de Berne, Fribourg, Neuchâtel et Vaud.

> [les 3 lacs](#)

> [Un inventaire des poissons du lac de Neuchâtel](#) a été réalisé en 2011.

> [Statistiques de pêche](#)

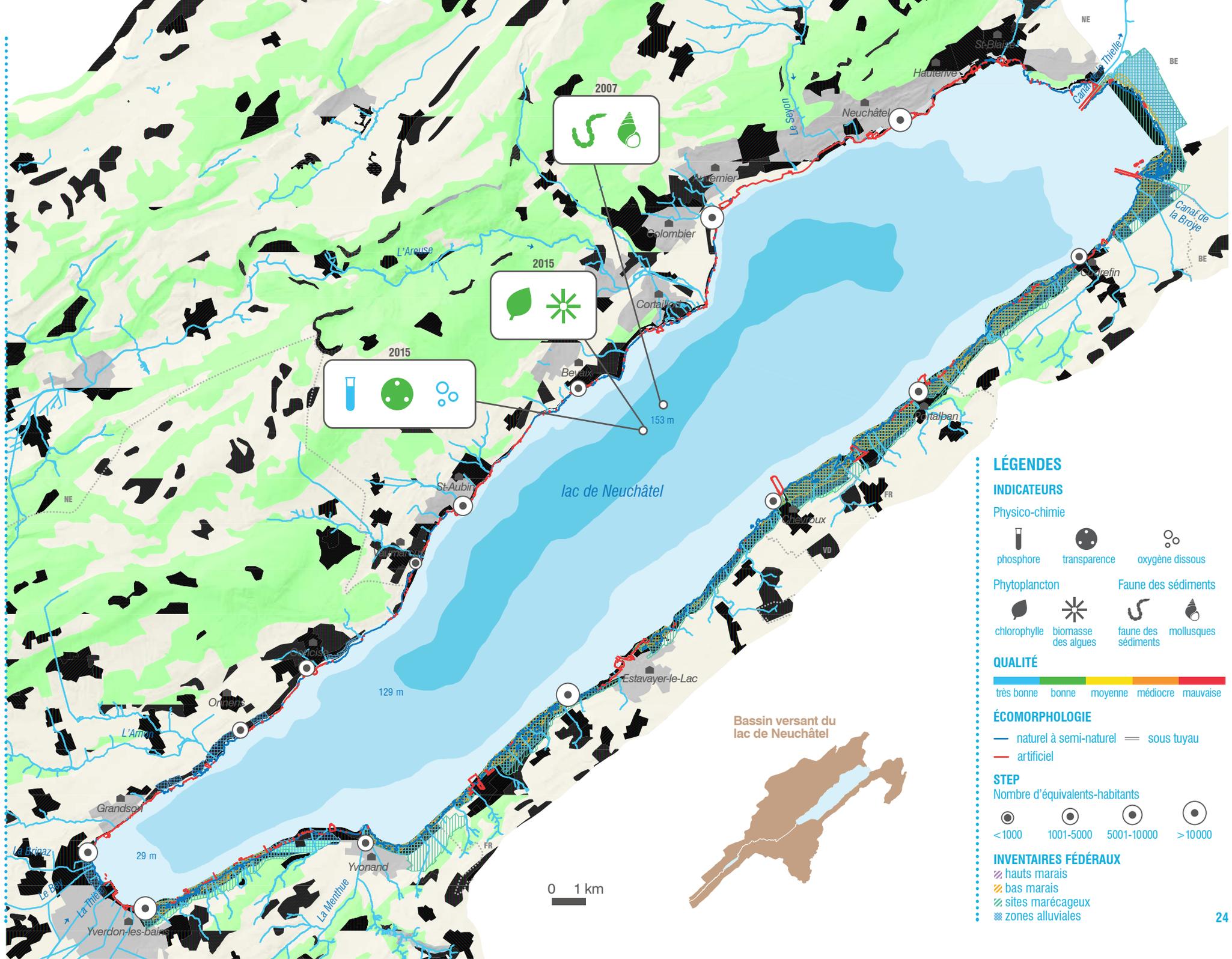
> [Info sur la qualité des eaux des plages](#)

> [Qualité de l'eau des lacs \(OFEV 2017\)](#)

voir le bassin versant
à la page suivante

LAC DE NEUCHÂTEL

De source sûre-état 2007 - 2015
La qualité des lacs vaudois



LÉGENDES INDICATEURS

- Physico-chimie**
- phosphore (test tube icon)
 - transparence (circle with dots icon)
 - oxygène dissous (bubbles icon)
- Phytoplancton**
- chlorophylle (leaf icon)
 - biomasse des algues (starburst icon)
- Faune des sédiments**
- faune des sédiments (worm icon)
 - mollusques (mussel icon)

QUALITÉ

ÉCOMORPHOLOGIE

- naturel à semi-naturel (blue line)
- artificiel (red line)
- sous tuyau (grey line)

STEP

- Nombre d'équivalents-habitants
- <1000 (small circle)
 - 1001-5000 (medium circle)
 - 5001-10000 (large circle)
 - >10000 (very large circle)

INVENTAIRES FÉDÉRAUX

- hauts marais (diagonal lines)
- bas marais (horizontal lines)
- sites marécageux (vertical lines)
- zones alluviales (cross-hatch pattern)



KENNZAHLEN

Höhe: 429 m.ü.M.

Fläche: 37.8 km²

Maximale Tiefe: 74 m

Mittlere Tiefe: 29 m

Volumen: 1.12 Milliarden m³

Theoretische, mittlere
Wassererneuerungszeit: 54 Tage

Fläche Einzugsgebiet: 1'987 km²

Fläche aufsummiertes Einzugsgebiet:
8'210 km²

Seespiegelregulation: bei Port, am Nidau-
Büren-Kanal

Phosphor (Mikrogramm/Liter)



SEEZUSTAND

Der Bielersee entwässert heute mit einer Fläche von mehr als 8'200 km² rund einen Fünftel der Schweizer Landesfläche. Die seit der ersten Juragewässer-korrektur (1878) bei Hagneck direkt in den See eingeleitete Aare hat die Wassererneuerungszeit drastisch verkürzt. In der warmen Jahreszeit schichtet sich das zufließende Aarewasser zudem in den oberen Wasserschichten ein. Damit ist auch ein ständiger Nachschub an Nährstoffen in der produktiven Oberflächenschicht gewährleistet.

Die intensive Besiedlung, landwirtschaftliche Bewirtschaftung und industrielle Nutzung im Einzugsgebiet im Mittelland wirken sich nicht nur markant auf den Eintrag von Nährstoffen aus. Auch die Konzentrationen von Medikamentenrückständen, Röntgenkontrastmitteln, künstlichen Süsstoffen oder Pestiziden und ihren Umwandlungsprodukten liegen um ein Vielfaches über den in den beiden Berner Oberländer Seen Brienersee und Thunersee gemessenen Werte.

Aus der Summe dieser unterschiedlichen Indikatoren resultiert ein Gesamtbild der zivilisatorischen Belastung. Die Gewässerqualität ist daher ein Spiegelbild des Stoffverbrauchs im Einzugsgebiet. Dabei gilt es zu beachten, dass der Bielersee unter anderem das gereinigte Abwasser von knapp 1 Million Einwohnern in seinem Einzugsgebiet aufnimmt und zugleich ein wichtiges Trinkwasserreservoir für die Region darstellt.

Chemische Untersuchungen

Der Bielersee wird monatlich an der tiefsten Stelle chemisch-physikalisch und zweimal jährlich chemisch untersucht. Damit lassen sich die langfristige Entwicklung des Seezustands und ein allfälliger Handlungsbedarf dokumentieren. Die Phosphorkonzentrationen sind trotz einer deutlichen Reduktion der Werte immer noch zu hoch. Das daraus resultierende Algenwachstum führt dazu, dass eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers jeweils im Sommer nicht überall gewährleistet ist. Die entsprechende Anforderung der GSchV ist nicht erfüllt. Gesamthaft wird der Bielersee heute als mesotroph eingestuft, also als Gewässer mit einer mittleren Produktion.

Biologische Untersuchungen

Die monatlichen Untersuchungen der Algen und des Zooplanktons sind Teil des langfristig ausgelegten Monitorings. Die Daten geben Auskunft über die Grundalgen und die Biodiversität des Nahrungsnetzes im See. Wird nur die mittlere Algenbiomasse berücksichtigt, kann dem Bielersee ein guter Zustand attestiert werden.

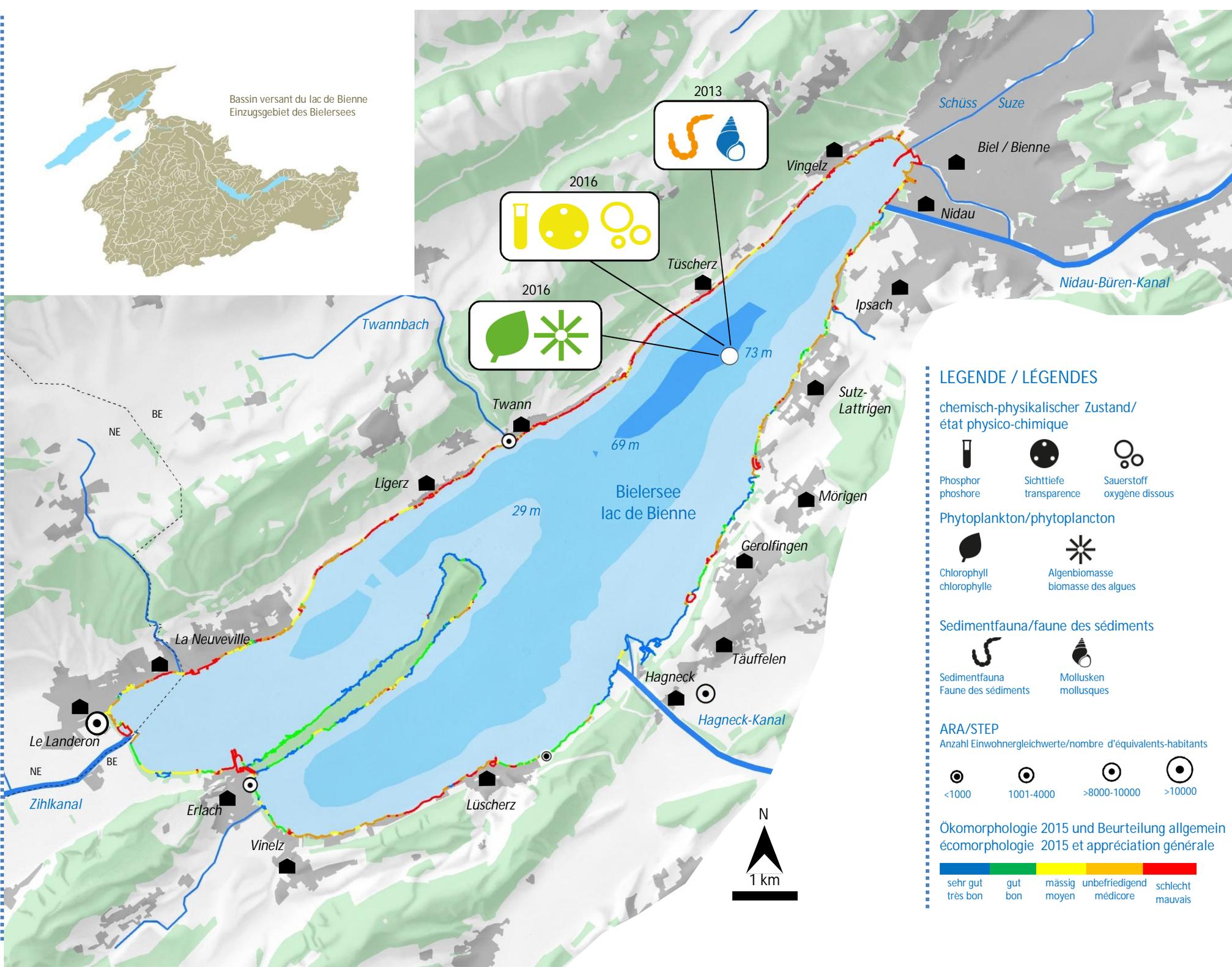
> *Phyto- und Zooplankton 2009*

Das mehrheitlich flache und breite Südufer weist teilweise noch naturnahe Uferstrukturen und einen vielfältigen Bestand an Wasserpflanzen auf. Das Nordufer hingegen ist grösstenteils steil und deutlich stärker verbaut. Die Ökomorphologie der Ufer dient als Grundlage für die zukünftige Revitalisierungsplanung gemäss revidierter Gewässerschutzgesetzgebung.

Wasserpflanzen als Bioindikatoren für den Seezustand werden schon seit Jahrzehnten beigezogen. Die neuste Erhebung 2015 zeigt im Vergleich zu den früheren Jahren eine deutliche Veränderung - hin zu einer Pflanzengesellschaft, die einen mesotrophen Zustand bevorzugt.

> *Wasserpflanzen im Bielersee 2015*

BIELERSEE / LAC DE BIENNE



LEGENDE / LÉGENDES

chemisch-physikalischer Zustand/
état physico-chimique

- Phosphor
phosphore
- Sichttiefe
transparence
- Sauerstoff
oxygène dissous

Phytoplankton/phytoplancton

- Chlorophyll
chlorophylle
- Algenbiomasse
biomasse des algues

Sedimentfauna/faune des sédiments

- Sedimentfauna
Faune des sédiments
- Mollusken
mollusques

ARA/STEP

Anzahl Einwohnergleichwerte/nombre d'équivalents-habitants

- <1000
- 1001-4000
- >8000-10000
- >10000

Ökomorphologie 2015 und Beurteilung allgemein
écomorphologie 2015 et appréciation générale

- sehr gut
très bon
- gut
bon
- mässig
moyen
- unbefriedigend
médicore
- schlecht
mauvais

