



Guides sur l'eau du bassin

h2koi.com · 2026-08-04



Guides sur l'eau du bassin

- 01 Dureté carbonatée (KH): la réserve qui tient le pH de votre bassin

- 02 Chute de pH: pourquoi elle se joue la nuit et se découvre à l'aube

- 03 Pourquoi les koï meurent subitement, sans aucun signe la veille

- 04 Oxygène dissous en bassin à koï: pourquoi tout se joue avant l'aube

- 05 Ammoniac (NH₃) et nitrites en bassin: ce qui empoisonne réellement les koï

- 06 Bassin neuf, filtre neuf: pourquoi la filtration biologique n'existe pas encore

- 07 Les paramètres de l'eau d'un bassin à koï: plages de travail et vitesse d'évolution

- 08 Tester l'eau de son bassin: bandelettes, gouttes, stylo, photomètre, sonde

- 09 Le changement d'eau en bassin à koï: ce qu'il règle, ce qu'il ne règle pas, et comment ne pas se tromper

- 10 La température de l'eau: le paramètre qui commande tous les autres

- 11 Le sel en bassin à koï: ce qu'il fait, ce qu'il ne fait pas, et pourquoi il se dose sur une mesure

- 12 Eau verte et algues en bassin: le problème n'est pas la couleur

Dureté carbonatée (KH): la réserve qui tient le pH de votre bassin

Le KH n'est pas la dureté dont parle votre facture d'eau. C'est le pouvoir tampon du bassin, la réserve qui empêche le pH de bouger. Votre filtre biologique la consomme tous les jours, et le pH ne vous préviendra pas qu'elle est vide: il ne bougera que le jour où il n'y aura plus rien pour le retenir.

L'essentiel

- Le KH (dureté carbonatée) mesure le **pouvoir tampon** de l'eau, c'est-à-dire sa capacité à encaisser un apport d'acide sans que le pH descende.
- Plage de travail admise pour le koï: **6 à 10 °dKH** (soit 107 à 179 mg/L de CaCO_3 , ou 10,7 à 17,9 °f sur une analyse française).
- Sur l'analyse d'eau de votre commune, le KH s'appelle **TAC**. Le **TH** imprimé juste à côté, c'est le GH: **il ne tamponne rien**.
- Le premier consommateur de KH n'est ni la pluie ni le temps: c'est la **nitrification**. Un bassin bien peuplé, bien filtré et bien nourri brûle sa réserve *plus vite* qu'un bassin négligé.
- Pour remonter de **1 °dKH**: **30 g de bicarbonate de sodium par m³**. La règle qui circule sur les forums français, «10 g par m³», est fautive d'un facteur trois.
- Le pH est un indicateur **retardé**. Le KH est l'indicateur **avancé**.

KH, alcalinité, TAC: trois mots pour la même grandeur

La dureté carbonatée (KH, de l'allemand *Karbonathärte*) mesure la concentration en ions hydrogénocarbonate (HCO_3^-) et, marginalement, carbonate (CO_3^{2-}). Ce sont ces ions qui neutralisent les acides produits en permanence dans un bassin. On parle aussi d'**alcalinité**, mais le mot est piégeux en français courant: «alcalin» y signifie «basique», et un propriétaire à qui l'on annonce que son alcalinité est basse comprend spontanément que son eau n'est pas assez basique. Ce n'est pas de cela qu'il s'agit. Dans tout ce qui suit, nous dirons **pouvoir tampon** ou **capacité tampon**: c'est ce que le KH décrit réellement.

Tous les tests vendus en France, en Belgique et en Romandie sont d'origine allemande — JBL, Sera, Tetra — et sont gradués **KH** en °d. Gardez ces lettres: c'est ce qui est écrit sur le flacon que vous avez dans le garage.

Le raccourci le plus utile : lisez l'analyse d'eau de votre commune

Avant même d'acheter un test, vous pouvez connaître le pouvoir tampon de votre eau de remplissage. Chaque commune française, belge et suisse publie une **analyse d'eau** (en mairie, sur le site de l'ARS, ou joint à la facture). Deux lignes vous intéressent :

LIGNE DE L'ANALYSE	ÉQUIVALENT AQUARIOPHILE	CE QUE C'EST	EFFET SUR LE PH DU BASSIN
TAC — titre alcalimétrique complet	KH	Hydrogénocarbonates	C'est lui qui tient le pH
TH — titre hydrotimétrique	GH (dureté totale)	Calcium + magnésium	Aucun. Le TH ne tamponne rien

Voilà le piège franco-belge, et il est plus vicieux qu'ailleurs : les deux lignes sont imprimées côte à côte, toutes les deux en **degrés français (°f)**, toutes les deux appelées «degrés». Le TH est le chiffre que tout le monde cite — c'est celui du vendeur d'adoucisseur, celui qu'on invoque quand on dit «j'ai une eau calcaire» — et c'est précisément celui qui ne protège pas vos koï. Retenez la phrase : **le TH (GH) ne tamponne rien, c'est le TAC (KH) qui tient le pH.**

Convertir : °dKH, °f, mg/L

Une seule conversion à retenir : **1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO₃**. C'est la ligne qui vous permet de lire le TAC de votre commune, exprimé en °f, dans l'unité de votre test.

°DKH (VOTRE TEST)	°F (TAC DE L'ANALYSE)	MG/L DE CaCO ₃	LECTURE
3	5,4	54	Critique
5	9,0	89	pH instable
6	10,7	107	Bas de la plage de travail
8	14,3	143	Confortable
10	17,9	179	Haut de la plage de travail
12	21,5	214	Eau très tamponnée, pH figé haut

Exemple concret : une analyse qui annonce «TAC 15 °f» correspond à 8,4 °dKH. Votre eau de réseau arrive donc en plein dans la plage de travail, et votre problème sera un problème de *consommation*, pas de carence. Une analyse qui annonce «TAC 4 °f» correspond à 2,2 °dKH : votre eau de remplissage est déjà sous le seuil critique, et un gros changement d'eau est un **événement KH**, pas une solution.

La plage de travail : 6 à 10 °dKH

Ce sont des repères d'usage largement établis en élevage de koï, pas une prescription.

KH MESURÉ	CE QUI SE PASSE	CONDUITE
Moins de 3°dKH	Plus de réserve. Le pH peut varier de plus d'une unité entre la nuit et l'après-midi. Une <u>chute de pH</u> nocturne est possible à tout moment.	Intervention immédiate
3 à 5°dKH	pH instable. Le bassin encaisse encore, mais un orage, un rinçage de filtre ou un effondrement d'algues suffit à le mettre à genoux.	Remonter par paliers
6 à 10°dKH	Plage de travail. L'oscillation jour/nuit du pH reste une fraction de degré. La nitrification dispose de la réserve dont elle a besoin.	Surveiller la tendance
11 à 14°dKH	Plus de réserve qu'il n'en faut, sans inconvénient. Le bassin se cale vers le haut de la plage alcaline et les koïs y sont parfaitement à l'aise.	Rien à corriger
Au-delà de 14°dKH	Fréquent sur le bassin parisien, en Champagne, dans le Jura et sur le plateau suisse. Le pH est verrouillé haut (souvent 8,2 à 8,5). Ce n'est pas dangereux en soi, mais un pH élevé augmente la part d' <u>ammoniac libre</u> (NH_3) pour un même ammonium total.	Comprendre d'où cela vient plutôt que de corriger, mais surveiller le NH_3

Pourquoi le KH baisse : la nitrification est le premier consommateur

La plupart des propriétaires imaginent que le KH s'use lentement, par dilution. C'est faux dans un bassin en fonctionnement : le poste de consommation dominant est **votre propre filtre biologique**.

L'oxydation de l'azote ammoniacal est une réaction acidifiante. Oxyder **1 mg/L d'azote ammoniacal consomme environ 7 mg/L d'alcalinité exprimée en CaCO_3 , soit à peu près 0,4°dKH**. Et voici le détail que presque personne n'écrit : **la totalité de cette acidité provient de la première étape**, ammonium → nitrites. La seconde étape, nitrites → nitrates, ne consomme *aucune* alcalinité.

La conséquence est contre-intuitive et mérite d'être posée franchement : **un bassin bien peuplé, bien filtré et nourri généreusement brûle son tampon plus vite qu'un bassin négligé**. Le propriétaire méticuleux, celui qui a un gros filtre, une belle charge en koï de qualité et une ration soutenue de mai à septembre, est exactement celui dont le KH descend le plus vite. La bonne conduite d'élevage crée la vulnérabilité.

Un ordre de grandeur, à titre d'illustration arithmétique et non de règle : si votre filtration traite chaque jour l'équivalent de 0,25 mg/L d'azote ammoniacal, elle consomme environ 0,1°dKH par jour, soit **3°dKH par mois**. En pleine saison de nourrissage, un bassin qui démarre juin à 9°dKH peut se retrouver sous 5°dKH fin août sans qu'un seul événement visible ne se soit produit.

Les autres voies de perte

- **La pluie.** L'eau de pluie ne transporte pratiquement aucun tampon et son pH est naturellement acide. Sur la façade atlantique, en Normandie, en Bretagne, dans les Hauts-de-France et sur la majeure partie de la Belgique, les automnes et hivers pluvieux diluent le KH *en continu*. Un bassin alimenté par une descente de gouttière ou situé sous un grand bassin versant ne subit pas un accident : il subit une érosion.
- **La fonte des neiges.** En Alsace, en Lorraine, dans les Vosges, le Jura, le Massif central, les Alpes et le Valais, mars apporte un volume d'eau de fonte très peu minéralisée — exactement au moment du redémarrage de printemps, quand le filtre se remet à consommer.

- **Les changements d'eau en zone granitique.** Voir plus bas : selon votre géologie, un changement d'eau remonte le KH ou le fait descendre.
- **La tourbe, les feuilles, les racines, les bois immergés** et, dans une moindre mesure, la décomposition des matières organiques au fond : tous acidifient.

Votre géologie décide de la nature du problème

Le marché français se coupe en deux, et la conduite n'est pas la même de part et d'autre.

	EAU CALCAIRE	EAU DOUCE ET ACIDE
Où	Bassin parisien, Champagne, Jura, Causses, une grande partie du plateau suisse et de la Wallonie calcaire	Bretagne, Massif central, Vosges, Ardennes, Morvan, certaines vallées alpines suisses
TAC au robinet	Souvent 20 à 35 °f (11 à 20 °dKH)	Souvent moins de 8 °f (moins de 4,5 °dKH)
Votre problème réel	La déplétion : le tampon est confortable mais il se consomme	La carence chronique : l'eau de remplissage n'apporte rien
Le <u>changement d'eau</u>	Recharge le tampon. C'est votre meilleur outil	Fait baisser le KH. C'est un événement à gérer, pas un remède

Si vous êtes sur granite, votre KH bas n'est pas un accident que vous auriez pu éviter : c'est l'état naturel de votre eau. Vous ne le corrigerez pas par de la rigueur, vous le corrigerez par un apport régulier et mesuré de tampon.

Remonter le KH correctement : bicarbonate de sodium

Le produit de référence est le **bicarbonate de sodium (bicarbonate de soude, NaHCO_3)** : bon marché, disponible partout en France en sac alimentaire ou technique, et — c'est sa qualité principale — il ne peut pas emballer le pH. Une solution de bicarbonate se stabilise autour de 8,2 à 8,3 ; elle remonte le tampon sans pousser le pH dans une zone où l'ammoniac libre devient dangereux.

Le dosage, et la règle fausse qu'il faut corriger

Le chiffre exact : 1 °dKH = 17,848 mg/L exprimés en CaCO_3 . Le bicarbonate de sodium apporte un équivalent par mole ; il faut donc **29,96 mg/L, arrondis à 30 mg/L**, pour monter d'un degré allemand.

VOLUME DU BASSIN	BICARBONATE DE SODIUM POUR +1 °DKH
100 L	3 g
1 m ³	30 g
10 m ³	300 g
20 m ³	600 g
50 m ³	1,5 kg
100 m ³	3 kg

La règle des « 1 g pour 100 L » est fausse. On la lit partout sur les forums francophones et elle est reprise de bonne foi depuis des années. Elle ne délivre qu'environ **0,33 °dKH** — le tiers de l'effet annoncé. Un propriétaire qui l'applique croit avoir remonté son bassin de 3 °dKH alors qu'il l'a remonté d'un seul, retest deux jours plus tard, trouve le KH toujours bas, et conclut que «le bicarbonate ne tient pas». Le bicarbonate tient très bien : la dose était trois fois trop faible.

Piège français : ne confondez pas avec les cristaux de soude. Les «cristaux de soude» ou «carbonate de soude» (Na_2CO_3) se vendent au rayon droguerie de n'importe quelle grande surface, à côté du bicarbonate, dans un emballage qui lui ressemble. **Ce n'est pas le même produit chimique.** Le carbonate de sodium fait monter le pH violemment — bien au-delà de 9 — et à pH élevé la fraction d'ammoniac libre (NH_3) explose. Un bassin dont le tampon est à plat, traité aux cristaux de soude, peut passer d'une chute de pH à une intoxication ammoniacale dans la même journée. Achetez du **bicarbonate de sodium**, lisez la formule sur le paquet : **NaHCO_3** .

Comment l'appliquer

- **Par paliers : pas plus de 1 à 2 °dKH par jour.** C'est une prudence conventionnelle, mais elle est justifiée : monter le tampon relève aussi le pH, et si de l'ammonium s'est accumulé pendant l'épisode acide, une remontée brutale du pH le reconvertit en ammoniac libre toxique.
- Dissoudre dans un seau d'eau du bassin avant de verser, puis répartir devant le retour de pompe ou la cascade.
- Remesurer 12 à 24 h plus tard, pas 20 minutes après.
- Le sodium apporté est négligeable aux doses courantes, mais si vous conduisez aussi une cure de sel, tenez-en compte dans votre conductivité.

Alternative lente : du carbonate de calcium sous forme de coquilles d'huîtres concassées ou de craie placées en masse filtrante. La dissolution est auto-limitée par le pH, donc impossible à surdoser — mais elle est lente, plafonnée, et elle monte aussi le GH (ce qui est sans conséquence, le GH ne tamponnant rien). C'est un plancher de sécurité, pas un outil de correction.

Abaisser le KH

Rarement nécessaire. Un KH élevé est le plus souvent un non-événement dans un bassin à koï, et l'effort est mieux employé ailleurs. Si vous avez une raison précise de le faire, la méthode est la dilution : des changements partiels avec une eau plus douce — osmose inverse ou eau de pluie récupérée — conduits par

paliers, avec un test entre chaque.

N'utilisez jamais d'acide pour faire baisser le KH. L'acide abaisse le KH en consommant le tampon, c'est-à-dire la réserve même qui sépare votre bassin d'une chute de pH. Vous dépenseriez votre marge de sécurité pour déplacer un chiffre qui, très probablement, ne causait aucun dommage.

Le pH ne vous préviendra pas

C'est le point qu'il faut avoir compris avant tout le reste. Le pH d'un bassin correctement tamponné ne bouge pas, *par construction*: c'est précisément le travail du tampon de l'immobiliser. Un pH stable à 7,8 ne signifie donc pas «tout va bien». Il signifie «il reste du tampon», et il continuera de dire exactement la même chose jusqu'au jour où il n'en restera plus.

Le jour où le pH se met enfin à bouger, la protection a déjà disparu. **Le pH est un indicateur retardé. Le KH est l'indicateur avancé.** Un propriétaire qui teste le pH toutes les semaines et le KH jamais surveille le voyant qui s'allume après la panne. Voir [la chute de pH](#) pour ce qui se passe ensuite, et [les morts subites](#) pour ce que cela coûte.

Le KH au fil de l'année, région par région

«Climat tempéré» ne veut pas dire grand-chose sur un territoire qui va de Brest à Sospel. Quatre réalités coexistent, et le calendrier du KH n'est pas le même.

PÉRIODE	OUEST ET NORD OCÉANIQUES (BRETAGNE, NORMANDIE, PAYS DE LA LOIRE, HAUTS-DE-FRANCE, BELGIQUE)	EST SEMI-CONTINENTAL ET MONTAGNE (ALSACE, LORRAINE, BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ, ARDENNES, ALPES, JURA, PLATEAU SUISSE)	SUD MÉDITERRANÉEN (PACA, LITTORAL OCCITAN)
Hiver	Eau à 4-8 °C pendant des mois, sans gel durable. Pluies abondantes: dilution continue du tampon	Glace pendant des semaines, air sous -10 °C. Nitrification ralentie mais non arrêtée, CO ₂ qui s'accumule sous la glace	Eau souvent au-dessus de 8-10 °C: les koï ne s'arrêtent jamais tout à fait, donc la consommation de KH non plus
Redémarrage, mars-avril	Reprise dès mars. Le KH sort de l'hiver au plus bas	Fonte des neiges + reprise simultanées: le pire moment de l'année pour le tampon	Reprise dès février-mars, plus progressive
Pleine saison, mai-septembre	Consommation maximale par le filtre. Contrôler le KH toutes les semaines	Idem, saison plus courte mais plus intense	Eau au-delà de 28 °C: métabolisme et nitrification à fond, tampon consommé très vite
Automne, octobre-novembre	Longs mois gris et pluvieux: dilution	Descente rapide, arrêt du nourrissage	Épisodes cévenols: gros volumes d'eau de pluie d'un coup

Les seuils de nourrissage (arrêt sous 8-10 °C, germe de blé dans la bande 8-14 °C, ration complète au-dessus de 15 °C environ) relèvent de la **convention d'élevage** et non d'une loi physique : ils sont utiles, ils ne sont pas sacrés. Voir [la température de l'eau](#).

L'hiver : le vrai angle mort

C'est le point que presque aucun guide francophone n'aborde. Le propriétaire arrête de nourrir, donc il arrête de tester. Pendant ce temps, sous une glace ou sous une bâche, le CO₂ s'accumule dans une eau froide et immobile, et la nitrification — ralentie, mais pas éteinte — continue de consommer du tampon. **La réserve se vide en janvier et la facture est présentée en mars**, au moment exact où l'appétit revient plus vite que le filtre et où le système immunitaire du koï n'est pas encore remonté. Les «maladies de printemps» que tout le monde connaît dans les clubs français commencent souvent par là : un bassin dont le pouvoir tampon a été mangé pendant que personne ne regardait.

Mesurer le KH : ce que font les outils disponibles

Le test à gouttes (test colorimétrique à réactif) procède par titrage : on compte les gouttes jusqu'au virage et, sur la plupart des kits, une goutte vaut 1 °dKH. Vérifiez la notice : l'équivalence dépend du volume d'échantillon. Il est peu cher, et c'est le seul geste manuel qui titre réellement l'alcalinité. Les **bandelettes** donnent un ordre de grandeur et se dégradent à l'humidité ; à 5 °dKH près, elles ne vous diront pas ce que vous devez savoir. Les **testeurs stylo** et les 4-en-1 de poche ne mesurent pas le KH du tout : ils lisent pH, conductivité, température, redox — donc justement les grandeurs qui ne préviennent pas. Côté logiciel, une application comme Aqualyser est un carnet de bord : elle organise une **saisie manuelle** de vos résultats. Utile, mais elle ne mesure rien ; elle ne sait que ce que vous avez pris le temps de tester.

Le problème commun à tous ces outils est le même : ils vous donnent un point, le jour où vous avez pensé à le prendre. Le KH est une grandeur qui se lit en **tendance sur des semaines**. Une valeur de 7 °dKH le 1^{er} juin ne veut rien dire ; 9 le 1^{er} mai, 7 le 1^{er} juin, 5 le 1^{er} juillet, cela indique une direction, pas une date : à ce rythme, le tampon sera bas en août. C'est une tendance, pas une mesure : un changement d'eau ou un simple appoint rechargent le tampon et masquent une partie de la baisse, la pluie fait l'inverse et dilue ce qui reste, et des coquilles d'huîtres dans le filtre se dissolvent d'autant plus vite que le pH descend — elles aplatissent la courbe au moment précis où la charge est la plus forte. Voir [tester l'eau du bassin en continu](#).

Questions fréquentes

Mon analyse d'eau communale indique TAC 22 °f. Est-ce bon pour mes koï ?

22 °f de TAC correspondent à 12,3 °dKH : votre eau de remplissage arrive légèrement au-dessus de la plage de travail de 6 à 10 °dKH, ce qui est typique du bassin parisien, de la Champagne, du Jura ou du plateau suisse. Ce n'est pas un problème : votre pH sera simplement verrouillé assez haut, souvent entre 8,2 et 8,5. Deux conséquences pratiques. D'abord, vos changements d'eau rechargent votre tampon, c'est un avantage réel. Ensuite, à pH élevé, la part d'ammoniac libre (NH₃) pour un même ammonium total est plus grande : c'est l'azote qu'il faut surveiller chez vous, pas le KH. Attention à ne pas lire la ligne TH à la place : elle est imprimée juste à côté, elle est aussi en °f, et elle ne tamponne rien.

Pourquoi mon KH baisse-t-il alors que je ne fais rien de particulier ?

Parce que votre filtre biologique le consomme. Oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal détruit environ 7 mg/L d'alcalinité, soit à peu près 0,4°dKH, et la totalité de cette acidité vient de la première étape (ammonium vers nitrites) — l'étape nitrites vers nitrates n'en consomme aucune. Autrement dit, plus votre bassin est peuplé, mieux il est filtré et plus vous nourrissez, plus vite le tampon se consomme. C'est contre-intuitif mais c'est ainsi: le propriétaire rigoureux est celui dont le KH descend le plus vite. S'y ajoutent, selon votre région, la pluie sur la façade atlantique et en Belgique, la fonte des neiges en mars à l'est et en montagne, et — si vous êtes sur granite en Bretagne, dans le Massif central ou les Vosges — vos propres changements d'eau.

Combien de bicarbonate faut-il vraiment pour remonter mon bassin de 20 m³ ?

Comptez 30 g de bicarbonate de sodium (NaHCO₃) par m³ pour gagner 1°dKH, soit 600 g pour 20 m³. Pour passer de 4 à 8°dKH, il vous faut donc 2,4 kg au total — mais répartis sur plusieurs jours, en ne dépassant pas 1 à 2°dKH par jour. La règle très répandue de « 1 g pour 100 L » est fautive: elle ne délivre qu'environ 0,33°dKH, un tiers de l'effet annoncé, et c'est la raison pour laquelle tant de gens concluent à tort que le bicarbonate « ne tient pas ». Dissolvez dans un seau d'eau du bassin avant de verser, versez devant le retour de pompe, et remesurez le lendemain. Ce sont des repères d'usage: vérifiez contre vos propres tests.

J'ai acheté des cristaux de soude au rayon droguerie, est-ce la même chose que le bicarbonate ?

Non, et c'est un piège dangereux parce que les deux produits sont vendus côte à côte dans les mêmes rayons français, dans des emballages similaires. Les « cristaux de soude » ou « carbonate de soude » sont du carbonate de sodium (Na₂CO₃), un produit beaucoup plus alcalin qui fait monter le pH bien au-delà de 9. Sur un bassin dont le tampon est à plat, cette remontée brutale convertit l'ammonium accumulé en ammoniac libre toxique: vous pouvez transformer une chute de pH en intoxication ammoniacale dans la même journée. Vérifiez la formule imprimée sur le paquet: il vous faut NaHCO₃, bicarbonate de sodium, aussi vendu comme bicarbonate de soude.

Mon pH est stable à 7,8 depuis des mois. Ai-je besoin de tester le KH ?

Oui, et c'est précisément parce que le pH est stable qu'il faut le faire. Le pH d'une eau tamponnée ne bouge pas: c'est le travail du tampon de l'immobiliser. Il continuera d'afficher 7,8 tant qu'il restera de la réserve, puis il partira d'un coup quand il n'en restera plus. Le pH est un indicateur retardé, le KH est l'indicateur avancé. Un test de KH par semaine en saison de nourrissage, et surtout un relevé en janvier et un en mars, vous en apprendront plus que cinquante tests de pH.

Faut-il tester le KH en hiver, quand je ne nourris plus ?

C'est le moment où c'est le plus utile et celui où presque personne ne le fait. Sous la glace en Alsace, dans le Jura ou les Alpes, comme sous une bâche en Bretagne, le CO2 s'accumule dans une eau froide et immobile pendant que la nitrification, ralentie mais pas arrêtée, continue de consommer du tampon. La réserve se vide en janvier et vous découvrez la conséquence en mars, au redémarrage, quand l'appétit revient plus vite que le filtre et que le koi est encore immunodéprimé. Un relevé de KH par mois en hiver, ou une surveillance continue, est le meilleur rapport effort/information de toute l'année pour un bassin français.



Chute de pH : pourquoi elle se joue la nuit et se découvre à l'aube

Ce n'est presque jamais un accident soudain. C'est l'aboutissement de plusieurs semaines pendant lesquelles le pouvoir tampon s'est vidé sans que rien ne le signale — puis d'une seule nuit où il n'en restait plus assez. Au matin, les koï sont en surface. À midi, quand vous testez enfin, le pH est revenu à la normale et vous ne comprenez pas.

L'essentiel

- Le pH d'un bassin oscille tous les jours : il **monte** le jour (la photosynthèse consomme du CO_2) et **descend** la nuit (la respiration en produit).
- Avec 6 à 10°dKH, cette oscillation reste une fraction de degré. Avec un KH effondré, rien ne la retient : le pH peut perdre une unité ou plus entre 22 h et 6 h.
- Le minimum est **juste avant le lever du jour** — et il coïncide avec le minimum d'oxygène dissous. Les deux frappent ensemble.
- Vocabulaire : la **chute de pH** est un événement de l'eau ; l'**acidose** est ce qui arrive au poisson. Ce ne sont pas des synonymes.
- Les gestes d'urgence : aération à fond, arrêt du nourrissage, et on teste le **KH d'abord**. On ne corrige jamais avec un produit «pH+».
- La prévention ne consiste pas à surveiller le pH. Elle consiste à **tenir le KH**.

Le mécanisme, en trois temps

1. Le bassin respire, donc le pH oscille

Le dioxyde de carbone dissous dans l'eau forme de l'acide carbonique. Toute variation de CO_2 est donc une variation de pH.

De jour, les algues — celles en suspension qui rendent l'eau verte, celles du film sur les parois, les plantes de lagunage — consomment du CO_2 pour photosynthétiser. Le CO_2 dissous baisse, l'acidité baisse, **le pH monte**. Il atteint son maximum en fin d'après-midi, vers 16-18h.

De nuit, la photosynthèse s'arrête, mais la respiration continue : les koï, les bactéries nitrifiantes du filtre biologique, les algues elles-mêmes, toute la matière organique du fond. Tout ce monde rejette du CO_2 dans une eau que plus rien ne décharge. Le CO_2 s'accumule, **le pH descend**, et il atteint son minimum juste avant l'aube.

Cette oscillation est normale. Elle existe dans tous les bassins, y compris le vôtre en ce moment.

2. Le tampon décide de son amplitude

Ce qui distingue un bassin sain d'un bassin en danger, ce n'est pas la présence de l'oscillation : c'est son amplitude. Les hydrogénocarbonates mesurés par le KH neutralisent l'acide carbonique au fur et à mesure qu'il se forme. C'est un amortisseur.

KH	AMPLITUDE JOUR/NUIT TYPIQUE DU PH	RISQUE
8 à 10 °dKH	Quelques dixièmes de degré	Négligeable
6 °dKH	De l'ordre de 0,2 à 0,4	Faible, mais la marge se réduit
3 à 5 °dKH	Nettement plus large, variable selon la charge en algues	Le bassin ne pardonne plus rien
Moins de 3 °dKH	Une unité ou davantage ; en cas de forte biomasse algale, plus encore	Chute de pH possible n'importe quelle nuit

Le point qu'il faut avoir compris : **l'amortisseur ne s'use pas d'un coup, il s'use tous les jours**. La nitrification est le premier consommateur — oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal détruit environ 7 mg/L d'alcalinité, soit à peu près 0,4 °dKH, et toute cette acidité vient de la seule première étape, ammonium vers nitrites. À quoi s'ajoutent, selon où vous vivez, la pluie qui n'apporte aucun tampon et la fonte des neiges de mars. Le détail est développé sur la page [dureté carbonatée](#).

3. Le pH ne bouge que quand il n'y a plus rien

C'est ce qui rend l'événement si déroutant pour le propriétaire. Pendant tout le temps où le tampon se vide — trois semaines, deux mois — le pH ne bouge *pas*. Il ne peut pas bouger : c'est le travail du tampon de le maintenir. Le propriétaire teste consciencieusement, lit 7,8 chaque dimanche, et conclut que son eau est stable. Elle ne l'est pas : elle est *tenue*, par une réserve qui diminue.

Puis la réserve passe sous le seuil, une nuit un peu plus chargée que les autres survient, et tout se produit en six heures. **Le pH est un indicateur retardé par construction. Le KH est l'indicateur avancé.**

Sur les forums francophones on trouve aussi le terme «crash de pH», anglicisme repris de la littérature anglo-saxonne : il désigne exactement le même événement.

Chute de pH, acidose : deux mots, deux choses

La confusion est générale dans la littérature francophone, et elle coûte cher quand il faut agir vite. La distinction est simple :

	CHUTE DE PH	ACIDOSE
Concerne	L'eau	Le poisson
Ce que c'est	Un événement physico-chimique : le pH du bassin descend faute de tampon	Un état pathologique : le pH interne du koï décroche, la régulation branchiale est dépassée

	CHUTE DE PH	ACIDOSE
Se mesure	Avec un pH-mètre ou un test à gouttes	Ne se mesure pas au bord du bassin : s'observe sur l'animal
Signes	pH bas au petit matin, remonté à midi	Hypersécrétion de mucus (le koï paraît laiteux, « voilé »), nageoires collées au corps, perte d'équilibre, rougeurs à la base des nageoires, frottements

Un bassin subit une chute de pH. Un koï fait une acidose. Employer « acidose » pour parler de l'eau brouille exactement l'information dont vous avez besoin : savoir si vous devez traiter l'eau, ou si vous avez déjà des poissons atteints.

Ce que le propriétaire voit – et le piège de midi

La scène est presque toujours la même : il est 7 h, vous sortez, et quelque chose ne va pas.

- **Les koï sont en surface et happent l'air**, souvent groupés près de la cascade ou du retour de pompe — là où l'eau est la plus brassée. Le minimum de pH coïncide avec le minimum d'oxygène.
- **Tous les poissons sont concernés en même temps**. C'est le signe le plus discriminant : une maladie touche un individu puis se propage sur plusieurs jours ; un problème d'eau frappe tout le monde dans la même heure.
- **Nageoires collées, mucus en excès**, poissons qui se frottent sur les parois ou le fond, immobilité anormale sur un côté du bassin.
- **L'eau est souvent devenue très claire dans les 24 h précédentes**. Ce n'est pas une bonne nouvelle : c'est fréquemment la signature d'un effondrement du bloom algal. Toute cette biomasse morte se met à se décomposer, la consommation d'oxygène et la production de CO₂ explosent la nuit suivante. Voir [eau verte et algues](#).
- Parfois, une odeur de vase et une eau qui mousse au retour de pompe.

Le piège de midi. Vous rentrez chercher votre mallette de tests, vous vous organisez, vous testez à 11 h ou à 14 h. Le soleil est levé depuis longtemps, la photosynthèse a repris, le CO₂ a été consommé : **le pH est remonté**. Vous lisez 7,4 ou 7,6 et vous concluez que le pH n'est pas en cause. C'est exactement l'inverse : un pH normal à midi après des koï en détresse à l'aube est *compatible* avec une chute de pH nocturne, et c'est même le profil typique. La seule mesure qui aurait tranché est celle de 5 h du matin. C'est pour cette raison que le pH d'un bassin se lit en continu ou ne se lit pas vraiment.

Que faire immédiatement

Dans cet ordre. Les cinq premiers points prennent un quart d'heure.

1. Aération maximale, tout de suite

Tous les diffuseurs en service, cascade et lames d'eau au maximum, une pompe supplémentaire si vous en avez une. Le brassage chasse le CO_2 accumulé — ce qui remonte le pH — et réoxygène en même temps. Aucun risque à en faire trop. C'est le seul geste qui agit simultanément sur les deux problèmes de l'aube.

2. Arrêtez de nourrir

Immédiatement, et pour plusieurs jours. Nourrir, c'est ajouter de l'azote ammoniacal, donc de l'acidité et de la demande en oxygène, à un système qui n'en a plus les moyens.

3. Testez le KH avant le pH

Le pH vous dira où vous en êtes à l'instant où vous testez, ce qui, à midi, ne vaut rien. Le KH vous dira **ce qui va se passer la nuit prochaine**. Sous 3°dKH , considérez que la nuit qui vient sera identique à la précédente si vous ne faites rien. Testez aussi l'ammonium (NH_4^+) et les nitrites (NO_2^-): vous en aurez besoin au point 5.

4. Remontez le KH — jamais le pH

Bicarbonate de sodium (NaHCO_3), 30 g par m^3 pour gagner 1°dKH . Pour un bassin de 20m^3 , cela fait 600 g par degré. Dissolvez dans un seau d'eau du bassin, versez devant le retour de pompe.

Ne montez pas de plus de **1 à 2°dKH par jour** — c'est une prudence conventionnelle, mais elle est fondée, voir le point suivant.

Deux erreurs qui aggravent la situation.

- a) Les produits «pH+», les cristaux de soude et le carbonate de soude (Na_2CO_3), vendus au rayon droguerie juste à côté du bicarbonate en France et en Belgique: ils poussent le pH vers 9 et au-delà, brutalement. Ils ne reconstituent pas le tampon, ils masquent le symptôme, et ils créent un second problème (voir ci-dessous). Vérifiez la formule sur le paquet, il vous faut **NaHCO_3** .
- b) La règle des «1 g pour 100 L par degré», très répandue sur les forums francophones: elle est fausse, elle ne délivre qu'environ $0,33^\circ\text{dKH}$. C'est trois fois trop peu, et un jour d'urgence ce n'est pas le moment de se tromper d'un facteur trois.

5. Attention à l'ammoniac au moment de la remontée

C'est le point que la plupart des guides omettent, et il peut tuer les poissons que vous êtes en train de sauver. Pendant l'épisode acide, l'azote ammoniacal était présent presque entièrement sous forme d'**ammonium** (NH_4^+), relativement peu toxique. La répartition entre NH_4^+ et **ammoniac libre** (NH_3), la forme qui brûle les branchies, est gouvernée par le pH et la température. Si vous remontez le pH d'une unité en une heure, vous convertissez d'un coup une part importante de ce stock en NH_3 .

D'où la règle des paliers: **1 à 2°dKH par jour, pas davantage**, en gardant un œil sur l'ammonium. (Le grand public écrit souvent «ammoniaque»; en français correct, l'ammoniaque est la solution ménagère et la molécule qui nous intéresse ici est l'**ammoniac**, NH_3 .)

6. Le changement d'eau : ça dépend entièrement de votre commune

Réflexe universel, et à moitié faux en France.

- **Si votre eau de réseau est calcaire** (bassin parisien, Champagne, Jura, Causses, plateau suisse, Wallonie calcaire — TAC élevé sur l'analyse de votre commune), un changement partiel apporte du tampon frais. C'est un bon geste, à faire à température proche et avec déchloration.
- **Si votre eau de réseau est douce et acide** (Bretagne, Massif central, Vosges, Ardennes, Morvan, certaines vallées alpines suisses), **changer l'eau fait baisser le KH**. Vous diluez le peu de tampon qui restait avec une eau qui n'en contient pas. Vous aggravez. Corrigez au bicarbonate, pas au tuyau d'arrosage.

Vous saurez dans quel cas vous êtes en lisant la ligne **TAC** de l'analyse d'eau publiée par votre commune.

Détail complet sur la page [changement d'eau](#).

7. Trouvez le déclencheur

Le tampon s'était vidé depuis longtemps ; quelque chose a fait basculer cette nuit-là. Passez la liste :

- Un **rinçage ou nettoyage du filtre** dans les jours précédents (surtout à l'eau du réseau chlorée) : la nitrification repart en cahotant, l'ammonium remonte.
- Un **orage** ou une forte pluie : eau douce, sans tampon, souvent froide.
- Un **effondrement d'algues**, spontané ou après passage d'un UV neuf, ou après un traitement.
- Une **canicule** en cours : eau chaude, saturation en oxygène plus basse, métabolisme et respiration nocturne maximaux.
- Une **surcharge de nourriture** récente, ou de nouveaux poissons introduits.
- Une **coupure de circulation** nocturne, même de quelques heures (délestage, disjoncteur, pompe bouchée par des feuilles).

Prévenir : gérer le KH, pas courir après le pH

Toute la stratégie tient en une phrase : **on ne pilote pas un bassin sur son pH**. Le pH est la conséquence ; le KH est la cause. Un propriétaire qui doserait du «pH+» chaque fois que le pH descend passerait sa saison à traiter un symptôme dans un système qui se déstabilise un peu plus à chaque intervention.

La conduite qui marche

- Un test de KH par semaine de mars à octobre, un par mois en hiver. Notez la valeur, pas seulement le fait qu'elle soit «bonne».
- Regardez la **pente**, pas le point. 9, puis 7, puis 5°dKH sur trois mois vous annonce le mois d'après.
- Maintenez-vous entre 6 et 10°dKH, en corrigeant tôt et par petites doses plutôt que tard et en catastrophe.
- Ne dosez jamais de produit correcteur de pH.
- Gardez une aération nocturne permanente en été. Elle ne coûte presque rien et elle achète la marge exacte qui manque à 5 h du matin.

Les deux fenêtres de l'année où cela arrive

Le redémarrage de printemps, mars à mai

C'est la période la plus dangereuse de l'année française et elle porte déjà un nom dans les clubs : les **maladies de printemps**. Tout se superpose. L'appétit et le métabolisme des koï reviennent plus vite que la capacité du filtre à traiter l'ammonium produit. Le système immunitaire du poisson, lui, remonte encore plus lentement, pendant qu'*Aeromonas* redevient active. Et le KH, laminé par tout un hiver de nitrification lente sous une glace ou une bâche, sort de la saison froide au plus bas de l'année.

À l'est, en Alsace, en Lorraine, dans le Jura, les Vosges, les Alpes et le Valais, ajoutez la **fonte des neiges** qui arrive exactement au même moment et dilue encore. Sur la façade atlantique et en Belgique, la dormance est plus courte (décembre-février) mais les pluies d'hiver ont dilué en continu. Sur le pourtour méditerranéen, les koï ne se sont jamais complètement arrêtés : la consommation de tampon n'a pas eu de pause du tout.

Testez votre KH début mars, avant la première distribution de germe de blé. C'est probablement le test le plus rentable de votre saison.

La canicule et l'orage qui la termine, mi-juin à fin août

Les épisodes de forte chaleur sont devenus récurrents plutôt qu'exceptionnels en France et en Belgique. Pendant une canicule, la solubilité de l'oxygène baisse au moment même où la demande des poissons et des bactéries augmente — de l'ordre de 9 mg/L à saturation vers 20 °C, contre 7,5 vers 30 °C. C'est le minimum d'avant l'aube qui tue.

Mais l'événement le plus brutal est **l'orage qui met fin à l'épisode chaud** : une pluie froide et sans tampon tombe sur une eau à 28 °C, le bloom algal s'effondre, et la nuit suivante l'oxygène et le pH descendent ensemble. Un bassin qui avait tenu toute la canicule peut basculer dans les douze heures qui suivent l'orage.

Deux contraintes locales à intégrer. D'abord, les **arrêtés préfectoraux sécheresse** restreignent l'usage de l'eau la plupart des étés récents en France, et les cantons suisses comme les communes belges font de même les années sèches — précisément en juillet-août, quand vous voudriez pouvoir changer de l'eau. Renseignez-vous

sur ce qui est en vigueur chez vous. Ensuite, cette contrainte est un argument de plus pour savoir ce que fait réellement votre eau au lieu de changer à l'aveugle : quand le volume disponible est limité, mieux vaut savoir précisément quand et pourquoi l'utiliser.

Et l'hiver: l'angle mort

On arrête de nourrir, donc on arrête de tester. Pendant ce temps, sous la glace en Alsace ou dans le Jura, sous une bâche en Bretagne, le CO_2 s'accumule dans une eau froide et immobile et la nitrification, ralentie mais pas éteinte, continue de manger du tampon. **La réserve se vide en janvier et la note est présentée en mars.** Un relevé de KH par mois pendant la dormance suffit à voir venir la chose trois mois à l'avance.

Pourquoi la mesure ponctuelle rate cet événement

Reprenez la chronologie : le tampon se vide sur six semaines sans que le pH bouge ; l'événement se déroule entre 2 h et 6 h du matin ; et à 11 h tout est rentré dans l'ordre. Un test à gouttes fait le dimanche après-midi ne peut structurellement rien voir de tout cela. Un testeur stylo non plus — et il ne mesure pas le KH. Une application de carnet de bord comme Aqualyser organise votre **saisie manuelle** : elle range bien vos relevés, mais elle ne sait que ce que vous avez testé, quand vous l'avez testé.

Ce qu'il faudrait voir, c'est la courbe de pH de 3 h du matin, et surtout la pente du KH sur les semaines qui ont précédé. Voir [tester l'eau du bassin en continu](#) et, pour ce qui se passe quand personne n'était là, [pourquoi les koï meurent subitement](#).

Questions fréquentes

Mes koï étaient en surface à 7 h du matin, mais mon pH est normal quand je teste à midi. Est-ce que c'était quand même une chute de pH ?

C'est le profil typique, oui. Le pH descend toute la nuit parce que la respiration accumule du CO_2 , atteint son minimum juste avant l'aube, puis remonte dès que la photosynthèse reprend. À 11 h ou midi, il est déjà revenu à sa valeur habituelle. Un pH normal en milieu de journée n'exclut absolument pas une chute nocturne : il la masque. Ne testez donc pas le pH pour trancher, testez le KH. S'il est sous 5°dKH, et a fortiori sous 3, l'hypothèse est très solide et la nuit qui vient ressemblera à la précédente si vous n'intervenez pas. Notez aussi que le minimum de pH coïncide avec le minimum d'oxygène dissous : les deux causes possibles frappent à la même heure et se cumulent souvent.

Puis-je utiliser un produit «pH+» du commerce pour remonter le pH en urgence ?

Non, et c'est probablement la pire chose à faire ce matin-là. Ces produits, comme les cristaux de soude ou le carbonate de soude (Na_2CO_3) vendus au rayon droguerie, montent le pH sans reconstituer le pouvoir tampon : vous effacez le symptôme et le bassin rechutera la nuit suivante. Pire, la remontée est brutale, et pendant l'épisode acide l'azote ammoniacal était stocké sous forme d'ammonium (NH_4^+) peu toxique ; en poussant le pH vous en convertissez une partie en ammoniac libre (NH_3), qui brûle les branchies. Utilisez du bicarbonate de sodium (NaHCO_3), 30 g par m^3 pour 1 °dKH, sans dépasser 1 à 2 °dKH par jour, et surveillez l'ammonium pendant la remontée.

Faut-il faire un gros changement d'eau après une chute de pH ?

Cela dépend entièrement de votre eau de réseau, et en France la réponse se lit sur l'analyse publiée par votre commune, à la ligne TAC. Si votre TAC est élevé — bassin parisien, Champagne, Jura, Causses, plateau suisse — un changement partiel apporte du tampon frais et c'est un bon geste, à température proche et avec déchloration. Si votre TAC est bas — Bretagne, Massif central, Vosges, Ardennes, Morvan, certaines vallées alpines — votre eau de robinet ne contient pratiquement pas de tampon et un gros changement fait baisser le KH : vous aggraverez la situation. Dans ce cas, corrigez au bicarbonate. Et souvenez-vous qu'en juillet-août un arrêté sécheresse peut de toute façon limiter ce que vous avez le droit de faire.

Quelle est la différence exacte entre une chute de pH et une acidose ?

La chute de pH est un événement de l'eau : le pH du bassin descend parce que le pouvoir tampon (KH) ne suffit plus à neutraliser le CO_2 produit la nuit. Cela se mesure avec un test ou une sonde. L'acidose est un état du poisson : le koï ne parvient plus à réguler son pH interne, ce qui se traduit par une hypersécrétion de mucus qui lui donne un aspect laiteux, des nageoires collées au corps, des frottements, une perte d'équilibre, parfois des rougeurs à la base des nageoires. Une chute de pH peut provoquer une acidose, mais ce sont deux choses distinctes, et la littérature francophone les confond souvent. La distinction est utile en pratique : elle vous dit si vous devez encore corriger l'eau, ou si vous avez déjà des poissons atteints à soigner.

Pourquoi le printemps est-il le pire moment ?

Parce que quatre choses se superposent en mars-avril. Le KH sort de l'hiver au plus bas de l'année : sous la glace à l'est et en montagne, ou sous une bâche à l'ouest, la nitrification a continué lentement pendant des mois et a consommé du tampon pendant que personne ne testait. L'appétit et le métabolisme des koï repartent plus vite que la capacité du filtre biologique, donc l'ammonium monte. Le système immunitaire remonte plus lentement encore, alors qu'*Aeromonas* redevient active — ce sont les maladies de printemps que tout le monde connaît dans les clubs. Et à l'est comme dans les Alpes ou le Jura, la fonte des neiges dilue au même moment. Testez votre KH début mars, avant la première distribution de germe de blé.

L'orage qui met fin à la canicule est-il vraiment dangereux ?

C'est souvent l'événement le plus brutal de l'été, plus que la canicule elle-même. Une pluie froide, sans aucun pouvoir tampon, tombe sur une eau à 27 ou 28 °C. Le refroidissement et le brassage font s'effondrer le bloom algal, dont la décomposition consomme de l'oxygène et produit du CO₂. La nuit suivante, l'oxygène dissous et le pH descendent ensemble, sur un bassin dont le tampon a déjà été consommé par toute une saison de nitrification intense. Un bassin qui avait tenu dix jours de canicule peut basculer dans les douze heures qui suivent l'orage. La parade est simple et peu coûteuse : aération nocturne permanente en été, arrêt du nourrissage pendant l'épisode, et un KH tenu au-dessus de 6 °dKH avant que la chaleur n'arrive.



Pourquoi les koï meurent subitement, sans aucun signe la veille

Hier soir ils mangeaient. Ce matin un poisson est mort, souvent le plus gros, et l'eau semble parfaitement normale quand vous la testez enfin. Dans l'immense majorité des cas, il ne s'est rien passé de mystérieux : il s'est passé quelque chose entre 2h et 6h du matin, et à 10h il n'en restait plus aucune trace mesurable.

L'essentiel

- Une mortalité brutale et simultanée est presque toujours un **problème d'eau**, pas une maladie. Une maladie prend des jours et touche les poissons l'un après l'autre.
- Les quatre causes réalistes, dans l'ordre de fréquence : **minimum d'oxygène d'avant l'aube, chute de pH nocturne, pic d'ammoniac libre ou de nitrites après une intervention sur le filtre, choc thermique.**
- Les trois premières se produisent la nuit et **s'effacent d'elles-mêmes dans la matinée.** C'est pourquoi vos tests de 11h ne trouvent rien.
- La question utile n'est pas «que dit l'eau maintenant?» mais «que disait-elle à 5h?» et «qu'ai-je fait au bassin dans les dix derniers jours?».
- Un dernier détail qui trie beaucoup : en hypoxie, **les plus gros poissons meurent en premier.**

D'abord, écartez ce qui n'est pas chimique

Trente secondes d'observation avant toute analyse.

- **Un poisson manquant, pas un poisson mort ?** Héron, martin-pêcheur, chat, loutre selon les régions. Le héron cendré est le prédateur numéro un des bassins français et il travaille à l'aube — la même heure, ce qui entretient la confusion. Cherchez des blessures en coup de bec au dos, des écailles au sol.
- **Un koï retrouvé sur la terrasse ?** Un poisson en détresse saute. La cause reste dans l'eau, mais la mort est mécanique.
- **Une intoxication.** Traitement de toiture, peinture, désherbant du voisin un jour de vent, insecticide, produit de nettoyage tombé dans le bassin, eau de lavage de terrasse. C'est rare mais spectaculaire : tous les poissons touchés en même temps, y compris les grenouilles et les escargots, et souvent en pleine journée. Si vos invertébrés sont morts aussi, pensez toxique avant de penser oxygène.

Cause n° 1: le minimum d'oxygène d'avant l'aube

C'est de loin la première cause de mortalité subite en bassin à koï, et elle est mécaniquement inévitable si la marge est insuffisante.

Toute la nuit, le bassin ne fait que consommer de l'oxygène: les koï, les bactéries nitrifiantes du filtre biologique, la matière organique du fond, et les algues elles-mêmes, qui produisent de l'oxygène le jour mais en consomment la nuit. Aucune source ne recharge le système hormis les échanges de surface. **L'oxygène dissous atteint donc son minimum juste avant le lever du jour**, puis remonte dès les premiers rayons.

Deux facteurs aggravent tout en été. D'une part la solubilité de l'oxygène chute quand l'eau chauffe: à saturation, on est autour de 9 mg/L à 20 °C, 7,5 mg/L à 30 °C, 7,0 mg/L à 35 °C. D'autre part la **demande** des poissons et des bactéries augmente avec la température. L'offre baisse pendant que la demande monte: c'est exactement la définition d'une marge qui se referme.

Pourquoi les plus gros koï meurent en premier. C'est le détail diagnostique le plus discriminant, et il surprend toujours. Un grand koï de 70 cm dispose, proportionnellement à sa masse, de moins de surface branchiale qu'un tosaï de 20 cm; sa demande absolue en oxygène est bien plus élevée et sa marge est plus étroite. Quand l'oxygène descend, il décroche le premier. Un bassin où le plus beau sujet est mort et où les jeunes vont bien vous parle d'oxygène, pas de maladie: une maladie n'a aucune raison de choisir le plus gros.

Les déclencheurs classiques en France: une **canicule** — désormais récurrente plutôt qu'exceptionnelle — dans le sud comme en Île-de-France ou en Belgique; l'**orage qui met fin à l'épisode chaud**, qui fait s'effondrer le bloom algal dont la décomposition consomme l'oxygène; une pompe ou un diffuseur arrêté quelques heures sans que personne ne le sache; une bâche d'hiver ou une glace continue qui bloque les échanges de surface; une surcharge de nourriture par temps chaud. Voir oxygène dissous.

Cause n° 2: la chute de pH nocturne

Même horaire, même mécanisme de fond. La respiration nocturne rejette du CO₂, qui forme de l'acide carbonique. Avec un KH de 6 à 10 °dKH, cette acidité est neutralisée au fur et à mesure et le pH ne bouge que de quelques dixièmes. Avec un KH sous 3 °dKH, il n'y a plus rien pour la retenir et le pH peut perdre une unité ou davantage entre 22h et 6h.

Le tampon ne s'était pas vidé cette nuit-là: il s'était vidé sur les semaines précédentes, principalement par la nitrification — oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal détruit environ 7 mg/L d'alcalinité, soit à peu près 0,4 °dKH — et, selon les régions, par la pluie océanique d'automne et d'hiver ou la fonte des neiges de mars. Pendant tout ce temps, le pH n'avait pas bougé d'un dixième: c'est précisément le travail du tampon de le maintenir. **Le pH est un indicateur retardé.** Le détail sur la chute de pH.

Et comme la chute de pH et le minimum d'oxygène surviennent à la même heure, ils se cumulent très souvent. Le poisson mort au matin l'a rarement été par une seule des deux.

Cause n° 3: le pic d'azote après une intervention sur le filtre

Celle-là ne vient pas du ciel: elle vient de vous, et c'est la seule des quatre qui soit entièrement évitable.

Un **rinçage ou nettoyage du filtre** — surtout des masses filtrantes à l'eau du réseau, donc chlorée — détruit une partie de la population de bactéries nitrifiantes. Idem pour un remplacement de masses, un arrêt de pompe de plusieurs heures qui asphyxie le lit bactérien, un traitement antibactérien ou antiparasitaire administré dans le bassin, ou un redémarrage de printemps sur un filtre qui a passé l'hiver à l'arrêt. La **nitrification** repart en cahotant, et le cycle de l'azote se déséquilibre pendant quelques jours.

Deux poisons distincts en découlent:

- **L'ammoniac libre (NH_3)**. Ce que vos tests mesurent est l'**ammonium (NH_4^+)** total; la fraction réellement toxique, le NH_3 , dépend du pH et de la température. Le même 1 mg/L d'azote total est presque anodin à pH 7 et 15 °C, et sérieusement dangereux à pH 8,5 et 28 °C. C'est pourquoi un chiffre d'ammonium total, seul, ne veut pas dire grand-chose. (Le grand public écrit «ammoniaque»; en français correct, l'ammoniaque est la solution ménagère — la molécule en cause ici est l'**ammoniac, NH_3** .)
- **Les nitrites (NO_2^-)**. Le second étage du filtre met plus longtemps à se rétablir que le premier, d'où un pic de nitrites qui suit typiquement de quelques jours le pic d'ammonium. Le nitrite se fixe sur l'hémoglobine et la rend incapable de transporter l'oxygène: c'est la **méthémoglobinémie**, ou **maladie du sang brun**. Le point à retenir est cruel: **le poisson s'asphyxie dans une eau parfaitement oxygénée**. Vous pouvez mesurer 9 mg/L d'oxygène dissous et perdre des koï par manque d'oxygène. La cible pour les nitrites est zéro.

Règle simple: tout geste sur le filtre — rinçage, changement de masses, traitement, arrêt prolongé — s'accompagne d'un contrôle quotidien de l'ammonium et des nitrites pendant une bonne semaine, et d'un nourrissage réduit ou suspendu. Rincez les masses à l'eau du bassin, jamais au tuyau.

Cause n° 4: le choc thermique

Moins fréquent, mais il tue vite et il laisse peu d'indices. Les cas réels en France:

- Un **remplissage au tuyau oublié** pendant la nuit ou une demi-journée: l'eau de réseau arrive à 10-12 °C dans un bassin à 26 °C, et elle arrive chlorée.
- Un **changement d'eau massif** sans égaliser les températures, particulièrement en hiver ou en pleine canicule. Voir changement d'eau.
- Un **orage d'été violent** qui fait tomber la température de plusieurs degrés en quelques heures. Les épisodes cévenols et les gros orages de plaine font cela régulièrement.
- Une **introduction de nouveaux poissons** sans acclimatation progressive.
- En montagne et à l'est, un **redoux brutal en fin d'hiver** qui déstratifie un bassin peu profond.

Rarement mortel seul chez un koï adulte en bonne santé ; presque toujours mortel en combinaison — un choc thermique sur un poisson qui sort de dormance, immunodéprimé, dans un bassin dont le tampon est à plat, c'est le scénario de mars. Voir [température de l'eau](#).

Les distinguer après coup

Vous ne pourrez pas mesurer ce qui s'est passé cette nuit ; vous pouvez lire les indices. Tableau à parcourir le matin même, avant de nettoyer quoi que ce soit.

INDICE	HYPOXIE	CHUTE DE PH	AMMONIAC / NITRITES	CHOC THERMIQUE
Heure de découverte	À l'aube	À l'aube	N'importe quand, souvent après-midi ou soir	Dans les heures suivant l'apport d'eau
Qui meurt	Les plus gros d'abord	Tous en même temps, sans tri par taille	Les plus faibles et les plus jeunes souvent en premier	Les poissons affaiblis ou récemment introduits
Position des survivants	En surface, près de la cascade, du retour de pompe ou des diffuseurs, bouche hors de l'eau	En surface aussi, mais aussi frottements et immobilité sur le fond	Léthargie, poissons « plantés » dans l'eau, bâillements ; en surface malgré une eau bien oxygénée	Immobiles au point le plus profond, ou au contraire agités puis prostrés
Aspect du poisson	Opercules écartés, bouche ouverte, couleur normale	Mucus en excès, aspect laiteux ou « voilé », nageoires collées, rougeurs à la base des nageoires — c'est l' acidose , l'état du poisson	Branchies foncées, brunâtres à violacées ; sang qui paraît brun (méthémoglobinémie). Branchies rouge vif et enflammées côté ammoniac	Rien de spécifique
Ce que dit l'eau à 11 h	Normale. L'oxygène est remonté	Normale. Le pH est remonté ; mais le KH est bas , et c'est lui qui trahit	Anormale : ammonium et/ou nitrites détectables. C'est la seule des quatre qui laisse une preuve dans la journée	Température revenue, éventuellement chlore résiduel
Ce que vous aviez fait avant	Canicule, orage, eau devenue très claire, pompe arrêtée, forte ration	Rien depuis des semaines — c'est justement le problème	Rinçage ou nettoyage du filtre , changement de masses, traitement, coupure de pompe, redémarrage de printemps	Remplissage au tuyau, gros changement d'eau, orage, nouveaux poissons

Deux réflexes qui valent le tableau entier

1. **Testez le KH, pas seulement le pH.** Un pH normal à midi ne dit rien. Un KH sous 3 °dKH le même midi vous dit que la nuit précédente a très bien pu être une chute de pH, et que la nuit qui vient sera identique.
2. **Reconstituez les dix derniers jours par écrit.** Rinçage de filtre, ajout de poissons, traitement, orage, canicule, coupure de courant, eau devenue subitement claire, changement de ration. La cause est presque toujours dans cette liste.

Ce que ce n'est probablement pas

Si les poissons meurent **un par un sur plusieurs jours ou semaines**, avec des lésions cutanées, des ulcères, des nageoires effilochées ou des poissons qui se frottent depuis un moment, vous n'êtes pas sur une mort subite : vous êtes sur un problème sanitaire, typiquement les **maladies de printemps** à *Aeromonas* qui frappent en mars-avril un koï encore immunodéprimé. La conduite est différente et relève du vétérinaire ou de votre revendeur. Le point commun est cependant réel : ces épisodes s'installent presque toujours sur un bassin dont la chimie était déjà dégradée.

Le calendrier français des morts subites

PÉRIODE	CE QUI TUE, ET OÙ
Mars-mai — redémarrage	La fenêtre la plus meurtrière. Le KH sort de l'hiver au plus bas, l'appétit revient plus vite que le filtre, l'immunité plus lentement que tout le reste. À l'est (Alsace, Lorraine, Jura, Vosges) et en montagne (Alpes, Massif central, Valais), la fonte des neiges dilue le tampon exactement au même moment. Sur la façade atlantique et en Belgique, la dormance a été plus courte mais les pluies d'hiver ont dilué en continu.
Mi-juin à fin août — chaleur	Minimum d'oxygène d'avant l'aube, aggravé par chaque épisode caniculaire. Sur le littoral méditerranéen et en Occitanie, l'eau dépasse régulièrement 28 °C. L'événement le plus brutal reste l'orage qui termine l'épisode chaud : pluie froide et sans tampon, bloom algal qui s'effondre, oxygène et pH qui descendent ensemble dans les douze heures.
Octobre-novembre — descente	Feuilles mortes et matière organique qui se décomposent, longs mois gris et pluvieux à l'ouest qui diluent le KH, arrêt du nourrissage. Peu de mortalités immédiates, mais c'est ici que se prépare le mois de mars.
Décembre-février — dormance	Peu de morts subites, sauf sous une glace continue à l'est, dans le Jura et les Alpes, ou sous une bâche mal ventilée : les échanges de surface sont bloqués et le CO ₂ s'accumule. Sur le pourtour méditerranéen, l'eau ne descend souvent pas sous 8-10 °C et les koï ne s'arrêtent jamais complètement : la consommation continue, donc la surveillance aussi.

Les seuils de nourrissage habituels — arrêt sous 8-10 °C, germe de blé entre 8 et 14 °C, ration complète au-dessus de 15 °C environ — sont des **conventions d'élevage** et doivent être lus comme telles : utiles, pas absolues.

L'hiver : personne ne regarde

Le propriétaire cesse de nourrir, donc il cesse de tester. Pendant ce temps la nitrification, ralentie mais pas éteinte, continue de consommer du tampon, et le CO₂ s'accumule dans une eau froide et immobile. **La réserve se vide en janvier, la facture est présentée en mars.** C'est probablement le point le plus utile de toute cette page : la mort subite de mars a commencé en décembre, et elle était visible pour qui regardait.

Ce qui aurait donné l'alerte plus tôt

Reprenez les trois causes principales : elles se déroulent la nuit et s'effacent avant votre premier café. Aucun outil qui produit *un point de mesure quand vous y pensez* ne peut les voir. Le test à gouttes du dimanche après-midi, le testeur stylo, les bandelettes, le carnet de bord type Aqualyser qui organise une **saisie manuelle** de ce que vous avez bien voulu tester : tous mesurent l'après-midi, jamais 4h du matin.

Ce qui aurait donné l'avertissement, dans chacun des quatre cas :

CAUSE	LE SIGNAL PRÉCOCE, ET SON HORIZON
Hypoxie	Le minimum nocturne d'oxygène dissous , qui descend nuit après nuit pendant une vague de chaleur. On voit la marge se refermer sur plusieurs jours avant qu'elle ne se ferme.
Chute de pH	La pente du KH sur les semaines précédentes, et l' élargissement de l'oscillation jour/nuit du pH . Horizon : plusieurs semaines. C'est le plus long préavis de toute la liste.
Ammoniac / nitrites	La remontée de l' ammonium dans les 24 à 72 h qui suivent le rinçage du filtre, avant que le pic de nitrites ne suive. Horizon : quelques jours.
Choc thermique	La température et sa vitesse de variation ; un remplissage oublié se voit en une heure sur une courbe.

Aucun de ces signaux n'est spectaculaire. Tous sont des **tendances**, et une tendance ne s'observe pas avec un test ponctuel. C'est toute la différence entre savoir ce que valait l'eau dimanche et savoir ce qu'elle est en train de faire.

Questions fréquentes

Mon plus gros koï est mort et les petits vont très bien. Est-ce une maladie qui vise les gros sujets ?

Non, c'est la signature classique d'un manque d'oxygène. Un grand koï dispose, proportionnellement à sa masse, de moins de surface branchiale qu'un jeune sujet, et sa demande absolue en oxygène est bien plus élevée : quand l'oxygène dissous descend, il décroche le premier. Une maladie n'a aucune raison de sélectionner le plus gros poisson du bassin. Regardez ce qui s'est passé la nuit précédente : chaleur, orage, eau devenue subitement très claire (effondrement du bloom algal), pompe ou diffuseur arrêté, forte ration la veille. Et souvenez-vous que le minimum d'oxygène se produit juste avant l'aube, puis remonte : à 11 h votre mesure ne montrera plus rien.

J'ai testé toute l'eau et tout est normal. Comment un koï peut-il mourir dans une eau normale ?

Parce que vous testez à 10 h ce qui s'est produit à 4 h. Les trois causes principales — minimum d'oxygène, chute de pH, et dans une moindre mesure les pics d'azote — se déroulent la nuit et s'effacent d'elles-mêmes dans la matinée : dès que la photosynthèse reprend, le CO₂ est consommé, le pH remonte et l'oxygène aussi. Deux exceptions utiles. Le KH, lui, ne remonte pas tout seul : s'il est sous 3 °dKH à midi, une chute de pH nocturne est très plausible. Et les nitrites ou l'ammonium, s'ils sont présents, restent détectables dans la journée : c'est la seule des quatre causes qui laisse une preuve accessible.

J'ai nettoyé mon filtre il y a cinq jours et j'ai perdu deux koï. Y a-t-il un lien ?

Très probablement, et c'est la seule des quatre grandes causes qui soit entièrement évitable. Un rinçage des masses filtrantes, surtout à l'eau du réseau chlorée, détruit une partie des bactéries nitrifiantes. L'ammonium remonte dans les 24 à 72 heures, puis les nitrites suivent quelques jours plus tard parce que le second étage du filtre se rétablit plus lentement. Les nitrites se fixent sur l'hémoglobine — c'est la méthémoglobinémie, ou maladie du sang brun — et le poisson s'asphyxie dans une eau pourtant bien oxygénée : vous pouvez mesurer 9 mg/L d'oxygène dissous et perdre des koï par manque d'oxygène. Testez l'ammonium et les nitrites tous les jours pendant une semaine, suspendez le nourrissage, aérez au maximum. À l'avenir, rincez les masses à l'eau du bassin, jamais au tuyau.

Pourquoi le printemps est-il la période la plus meurtrière en France ?

Parce que tout se superpose en mars-avril. Le pouvoir tampon sort de l'hiver au plus bas de l'année : sous une glace à l'est ou dans les Alpes, sous une bâche à l'ouest, la nitrification a continué lentement pendant des mois pendant que personne ne testait. L'appétit et le métabolisme des koï reviennent plus vite que la capacité du filtre biologique à traiter l'ammonium produit. Le système immunitaire remonte encore plus lentement, alors qu'*Aeromonas* redevient active — ce sont les maladies de printemps bien connues des clubs français. Et en Alsace, dans les Vosges, le Jura, les Alpes ou le Valais, la fonte des neiges dilue le tampon au même moment. Un test de KH début mars, avant la première distribution de germe de blé, est le geste le plus rentable de la saison.

Comment savoir si c'est le héron plutôt qu'un problème d'eau ?

Le héron cendré est le premier prédateur des bassins français et il travaille lui aussi à l'aube, ce qui entretient la confusion. La distinction est simple : un héron fait disparaître un poisson, ou laisse un poisson blessé avec des marques de coup de bec sur le dos et des écailles arrachées, souvent des écailles au sol autour du bassin. Un problème d'eau laisse un ou plusieurs poissons morts intacts dans le bassin, et surtout il affecte les survivants — koï en surface, léthargie, frottements, mucus. Si les autres poissons se comportent parfaitement normalement et que l'eau est correcte, cherchez du côté du prédateur ou d'un saut hors du bassin.

Faut-il vraiment surveiller le bassin en hiver quand on ne nourrit plus ?

C'est le moment où l'on surveille le moins et où la surveillance rapporte le plus. Pendant la dormance, la nitrification ralentit mais ne s'arrête pas et continue de consommer du tampon, tandis que le CO₂ s'accumule dans une eau froide et immobile, en particulier sous une glace continue à l'est ou dans les Alpes, ou sous une bâche mal ventilée. La réserve se vide en janvier et vous découvrirez la conséquence en mars, au moment exact où tout le reste redémarre. Autrement dit, la mort subite du printemps a souvent commencé au cœur de l'hiver, invisible parce que le pH ne bouge pas tant qu'il reste du tampon. Un relevé mensuel de KH, ou une mesure en continu, suffit à voir venir la chose plusieurs mois à l'avance.

Oxygène dissous en bassin à koï : pourquoi tout se joue avant l'aube

Un bassin qui affiche 9 mg/L un dimanche à 16 h peut être descendu à 4 mg/L le lendemain à 5 h du matin. Le creux d'avant l'aube est le moment où le poisson est réellement en difficulté, et c'est précisément l'heure à laquelle personne ne va au bord du bassin avec un testeur.

L'essentiel en dix lignes

- La quantité d'oxygène que l'eau *peut* contenir baisse quand la température monte : environ 9 mg/L à 20 °C, 7,5 mg/L à 30 °C, 7,0 mg/L à 35 °C.
- Au même moment, la consommation du koï, des bactéries nitrifiantes et des algues augmente. L'offre baisse pendant que la demande monte : c'est une double peine, pas un simple effet de température.
- Le minimum quotidien se situe juste avant le lever du jour, après une nuit entière de respiration sans photosynthèse.
- Des koï en surface qui happent l'air à l'aube, tous ensemble, et qui redescendent quand le soleil se lève : c'est un manque d'oxygène. Les mêmes symptômes à 14 h, avec un O2 correct, orientent vers les nitrites ou les branchies.
- Une mesure ponctuelle en pleine journée est le pire moment possible : en eau verte on peut relever une sursaturation à 110 % à 17 h et une hypoxie franche neuf heures plus tard.
- L'aération se dimensionne sur la nuit de canicule, pas sur la moyenne annuelle, et elle ne se coupe jamais « pour le bruit ».

Deux façons de lire le même chiffre : mg/L et % de saturation

L'oxygène dissous se rapporte de deux manières, et confondre les deux fait perdre l'information la plus utile.

Les **mg/L** disent ce qu'il y a réellement dans l'eau, donc ce dont le poisson dispose. C'est la valeur qui compte pour la survie.

Le **% de saturation** rapporte cette quantité à ce que l'eau pourrait contenir à cette température et à cette pression. C'est la valeur qui dit *pourquoi*. Un bassin à 6,8 mg/L en août, c'est bas ; s'il est à 82 % de saturation, l'eau est simplement chaude et le système fonctionne. S'il est à 55 % de saturation, quelque chose consomme l'oxygène plus vite qu'il n'entre : une masse d'algues en train de s'effondrer, un filtre bouché, une charge organique au fond, une pompe à air arrêtée. Le déficit physique et le déficit biologique se traitent différemment.

Ce que l'eau peut contenir, selon la température

TEMPÉRATURE DE L'EAU	SATURATION À 100 % (EAU DOUCE, NIVEAU DE LA MER)	CONTEXTE BASSIN
5°C	≈ 12,8 mg/L	Dormance, demande très faible
10°C	≈ 11,3 mg/L	Reprise / mise en repos
15°C	≈ 10,1 mg/L	Alimentation complète, confort
20°C	≈ 9,0 mg/L	Optimum de croissance
25°C	≈ 8,3 mg/L	Été normal, demande élevée
28°C	≈ 7,8 mg/L	Seuil de vigilance
30°C	≈ 7,5 mg/L	Canicule, marge très mince
35°C	≈ 7,0 mg/L	Situation exceptionnelle, à éviter

Deux corrections locales méritent d'être connues. L'**altitude** abaisse ces valeurs d'environ 1 % par 100 m : un bassin sur le plateau suisse à 500 m perd déjà 5 à 6 % de sa capacité, un bassin dans le Jura, le Massif central ou le Valais à 1 000 m en perd 10 à 12 %. Le **sel** en abaisse aussi la solubilité, mais peu : à 3 g/L, comptez de l'ordre de 1 à 2 % — négligeable comparé à la température, mais bon à savoir si vous salez en pleine chaleur (voir [le sel en bassin à koï](#)).

La double peine : l'offre baisse, la demande monte

Le tableau ci-dessus ne raconte que la moitié de l'histoire. Le koï est un poisson à sang froid : son métabolisme suit la température de l'eau. La convention d'élevage courante est qu'il double environ tous les 10 °C. Un koï de 60 cm qui consomme X à 15 °C consomme de l'ordre de deux à trois fois X à 28 °C — et c'est un poisson qu'on nourrit copieusement à cette saison, ce qui ajoute encore la digestion.

Il n'est pas seul à respirer. Trois autres consommateurs travaillent dans le même volume :

- **Le filtre biologique.** La nitrification est une réaction fortement consommatrice d'oxygène : oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal en réclame environ 4,6 mg/L. Un bassin très nourri en juillet fait tourner son filtre à plein régime, et ce filtre prélève sa part avant que l'eau ne revienne aux poissons. Au passage, la première étape de cette même réaction est ce qui consomme votre tampon : voir [la dureté carbonatée \(KH\)](#).
- **Les algues.** Le jour elles produisent, la nuit elles respirent. Une eau verte bien installée est le plus gros producteur *et* le plus gros consommateur du bassin. C'est elle qui creuse le minimum de l'aube. Voir [eau verte et algues](#).
- **Le fond et les masses filtrantes.** Feuilles, boues, biofilm : toute la matière organique en décomposition consomme de l'oxygène en continu, jour et nuit, sans jamais en produire. C'est le point noir des longs automnes gris de Bretagne, de Normandie, des Hauts-de-France et de la plupart de la Belgique, où les feuilles tombent pendant des mois sur une eau encore à 12-14 °C.

Les 24 heures d'un bassin en juillet

Voici l'allure typique d'une journée de fin juillet dans un bassin bien peuplé, en eau légèrement verte, sans aération nocturne. Les valeurs sont illustratives : le profil compte, pas les chiffres exacts.

HEURE	O2 DISSOUS	SATURATION	PH	CE QUI SE PASSE
05 h 30	4,6 mg/L	56 %	7,1	Minimum. Les koï sont en surface.
09 h 00	6,9 mg/L	83 %	7,4	La photosynthèse redémarre, tout rentre dans l'ordre.
13 h 00	8,4 mg/L	101 %	7,9	Production > consommation.
17 h 30	9,5 mg/L	117 %	8,4	Sursaturation. C'est l'heure où l'on teste.
22 h 00	7,2 mg/L	88 %	7,9	La descente commence.
02 h 00	5,5 mg/L	67 %	7,4	Respiration seule, huit heures durant.

Le propriétaire de ce bassin, s'il teste le samedi après-midi, note «9,5 mg/L, parfait» sur son carnet. Il a relevé le maximum de la journée et il en a tiré la conclusion inverse de la réalité. Notez aussi que le pH suit exactement la même courbe, pour la même raison : le CO2 consommé le jour, relâché la nuit. C'est le mécanisme décrit sur la page [chute de pH](#), et il n'est pas un hasard que les deux paramètres bougent ensemble.

Les koï en surface qui happent l'air à l'aube : lire correctement le symptôme

C'est le signal le plus mal interprété du hobby, parce qu'il ressemble à autre chose : à des poissons qui réclament à manger. La différence est nette une fois qu'on sait quoi regarder.

TABLEAU OBSERVÉ	CAUSE LA PLUS PROBABLE	CE QUI CONFIRME
Tout le groupe en surface à l'aube, opercules rapides, poissons apathiques qui redescendent une à deux heures après le lever du soleil	Manque d'oxygène (hypoxie) nocturne	O2 bas <i>et</i> saturation basse au petit matin, normalisés en journée ; effet immédiat d'une aération renforcée
Poissons en surface à n'importe quelle heure, y compris en pleine journée, alors que l'O2 mesuré est correct	Nitrites — méthémoglobinémie, la «maladie du sang brun»	Le poisson s'asphyxie dans une eau oxygénée : l'hémoglobine ne transporte plus rien. Souvent après un rinçage du filtre ou à la reprise de printemps. Voir ammoniac et nitrites
Un ou deux poissons seulement, frottements, nage saccadée, un seul opercule écarté	Parasites branchiaux	Comportement individuel, pas collectif ; sans lien avec l'heure. Un raclage de mucus sous microscope tranche
Malaise en milieu de journée, en pleine eau verte, pH monté au-dessus de 9	Ammoniac libre (NH3), dont la fraction toxique explose avec le pH	pH élevé + ammonium mesurable : le total peut être bas et la fraction libre dangereuse
Poissons collés à l'arrivée d'eau ou à la cascade, eau au-dessus de 28 °C	Chaleur : la capacité de l'eau est simplement épuisée	Fréquent en PACA et sur le littoral d'Occitanie fin juillet. Voir température de l'eau

Le piège le plus coûteux. Un manque d'oxygène et une intoxication aux nitrites se ressemblent, et le premier réflexe — augmenter l'aération — soulage le premier cas et ne fait rien pour le second. Si l'aération ne change rien en une heure, cherchez du côté des nitrites, surtout entre mars et mai ou dans les jours qui suivent un nettoyage de filtre.

Les trois moments de l'année française où ça bascule

1. La canicule, de la mi-juin à fin août

Ce n'est plus un aléa : c'est un rendez-vous annuel. La séquence est toujours la même : quatre ou cinq jours de chaleur, l'eau monte de 1 à 2 °C par jour dans les bassins peu profonds, la capacité de saturation descend, l'appétit et la charge du filtre restent maximaux. Le troisième ou quatrième matin, le creux de l'aube passe sous le seuil. En PACA et sur le littoral d'Occitanie l'eau peut dépasser 28 °C plusieurs semaines d'affilée ; en Bretagne ou en Normandie le même épisode dure trois jours mais frappe des bassins souvent moins profonds, moins ombragés et dimensionnés pour un climat doux.

2. L'orage qui met fin à l'épisode chaud

C'est l'événement le plus brutal de l'année, et il est plus sournois que la canicule elle-même. En quelques heures : une pluie froide, peu minéralisée, qui tombe sur une eau à 28 °C ; un brassage vertical qui remonte les boues du fond et leur demande en oxygène ; et souvent l'effondrement d'un bloom d'algues privé de lumière, qui passe du statut de producteur à celui de consommateur en une nuit. L'oxygène et le pH descendent ensemble, et le tampon dilué par la pluie ne retient plus rien. Sur les bassins alimentés par une descente de toit ou drainant une grande surface, l'apport d'eau de pluie est aussi une perte nette de KH : voir [KH et dureté carbonatée](#).

3. La reprise de printemps, mars à mai

L'oxygène n'est pas le paramètre limitant au printemps — l'eau est froide et bien chargée — mais c'est la saison où l'on *croit* à un problème d'oxygène alors qu'il s'agit de nitrites. L'appétit et le métabolisme reviennent plus vite que la capacité du filtre biologique à traiter l'ammonium produit ; le poisson est encore immunodéprimé, *Aeromonas* redevient actif, et les «maladies de printemps» s'installent. Des koï en surface en avril, avec une eau à 12 °C et 10 mg/L d'O₂, ne manquent pas d'oxygène.

Il faut y ajouter un quatrième cas, propre à l'est semi-continental, aux Ardennes et à la montagne : **sous la glace**. La couverture de glace coupe les échanges gazeux. La respiration du fond continue lentement, le CO₂ s'accumule, l'oxygène descend sur des semaines sans que personne n'ouvre le testeur. En Bretagne ou sur la façade atlantique le problème ne se pose quasiment jamais ; en Alsace, en Franche-Comté, dans le Jura ou en Suisse alpine, il se pose tous les hivers.

Aérer : la nuit, toute la nuit

Trois voies apportent de l'oxygène à un bassin, et elles ne se valent pas.

- **La surface.** C'est l'essentiel de l'échange. Tout ce qui renouvelle la pellicule de surface — cascade, lame d'eau, retour orienté vers le haut, brasseur — travaille en permanence. Une surface parfaitement lisse en pleine canicule est une surface qui n'échange presque plus.

- **Les diffuseurs.** Une pompe à air avec des diffuseurs à bulles fines fait deux choses : elle dissout un peu d'oxygène pendant la remontée de la bulle, et surtout elle crée une colonne ascendante qui amène l'eau du fond à la surface. Le second effet est le plus important. C'est aussi le seul dispositif qui continue de fonctionner si la pompe de filtration s'arrête.
- **Le venturi.** Efficace, mais dépendant de la pompe principale : il tombe en même temps qu'elle.

Une convention de dimensionnement courante — à vérifier contre vos propres mesures, pas à appliquer les yeux fermés — consiste à prévoir de l'ordre de 1 à 2 L/min d'air par m³ d'eau en pointe estivale sur un bassin bien peuplé, et à considérer que si le taux à 5 h du matin reste au-dessus de 80 % de saturation, le dimensionnement est correct. Le vrai test n'est pas la fiche technique de la pompe, c'est la valeur à l'aube.

Quatre points pratiques qui font la différence

- **La pompe à air ne se coupe jamais la nuit.** L'arrêt « pour le bruit » supprime l'aération exactement pendant les huit heures où elle est indispensable.
- **Alimentation séparée.** Pompe à air et pompe de filtration sur deux circuits : une disjonction à 2 h du matin ne doit pas emporter les deux.
- **Jamais d'arrêt pendant un traitement.** Permanganate de potassium, formol, peroxyde : ces produits consomment de l'oxygène. Un traitement estival sans aération renforcée est un accident programmé.
- **En hiver, remontez le diffuseur.** Dans l'est, les Ardennes, le Jura, les Alpes : un diffuseur laissé au point le plus profond brasse l'eau et détruit la stratification qui protège les poissons. Le remonter à 30-50 cm sous la surface maintient un trou dans la glace pour les échanges gazeux sans refroidir le fond. Et on ne casse jamais la glace à coups d'outil : l'onde de choc est nocive.

Pourquoi la mesure du samedi après-midi est la moins utile de toutes

Un testeur d'oxygène donne un chiffre exact — à l'instant et à l'endroit où la sonde est plongée. Le problème n'est pas la justesse de l'instrument, c'est l'échantillonnage. L'oxygène d'un bassin décrit une sinusoïde d'amplitude parfois supérieure à 5 mg/L sur 24 heures. Relever un point par semaine, toujours à la même heure et toujours en journée, revient à mesurer systématiquement le sommet de la courbe.

Trois conséquences concrètes :

- On ne voit jamais le minimum, donc on ne sait jamais de combien de marge on dispose réellement.
- On ne voit pas les épisodes courts : la nuit d'orage, la panne de pompe de six heures, l'effondrement d'un bloom. Le lendemain, tout est revenu à la normale — sauf que les poissons ont passé la nuit à 3 mg/L.
- On ne voit pas la tendance : un creux d'aube qui passe de 7,5 à 6,2 puis à 5,0 mg/L en trois semaines est le signal d'alerte le plus clair qui existe, et il est invisible avec une mesure hebdomadaire diurne.

Si vous ne devez faire qu'une seule mesure manuelle par semaine en été, faites-la à l'aube. C'est contraignant, et c'est précisément pour cela que la mesure en continu existe. Le détail des méthodes — bandelettes, tests à gouttes, testeurs stylo, photomètres, sondes — est comparé honnêtement sur la page [tester l'eau du bassin en continu](#).

Ce que H2Koi apporte sur ce paramètre précis

La sonde H2Koi mesure directement l'oxygène dissous, en mg/L et en % de saturation, ainsi que la température, le pH, la conductivité, la turbidité, l'ammonium (NH₄) et les nitrates (NO₃); le potentiel redox (ORP) est disponible en option. Elle mesure en continu, donc elle relève le creux de 5 h du matin aussi bien que le pic de 17 h, et un balai racleur automatique maintient les faces optiques propres — un point non négociable dans un bassin à 24 °C en juillet, où le biofilm s'installe en quelques jours.

Ce que la mesure en continu change réellement: elle donne la **forme** de la journée, pas un point. Un creux d'aube qui se creuse semaine après semaine est un avertissement plusieurs jours avant l'incident.

Le périmètre, dit une fois: c'est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité industrielle. Le système ne détecte ni maladie ni parasite, et il n'empêche pas les problèmes — il les fait connaître plus tôt.

Questions fréquentes

Mes koï sont en surface tous les matins vers 6 h en juillet, mais tout va bien à midi. Est-ce grave ?

Oui, c'est le tableau typique d'une hypoxie nocturne, et le fait que tout redevienne normal à midi n'est pas rassurant: cela confirme le diagnostic. La photosynthèse ne compense qu'en journée. Le poisson passe donc six à huit heures par nuit sous son seuil de confort, ce qui affaiblit le système immunitaire même sans mortalité. Renforcez l'aération et vérifiez ce que donne la mesure à 5 h du matin, pas à 16 h. Si l'aération renforcée ne change rien en une heure, testez immédiatement les nitrites: une intoxication aux nitrites donne exactement les mêmes signes dans une eau parfaitement oxygénée.

Quel taux d'oxygène viser en mg/L ?

La convention d'élevage courante est de rester au-dessus de 7 mg/L en permanence, de considérer tout passage sous 6 mg/L comme une zone de stress et de traiter tout ce qui est sous 4 mg/L comme une urgence. Mais le chiffre en mg/L seul est trompeur: à 30 °C, l'eau ne peut pas dépasser 7,5 mg/L même parfaitement saturée. En été, le repère utile est le pourcentage de saturation au petit matin: rester au-dessus de 80 % à l'aube signifie que votre aération suit la demande. Ces valeurs sont des repères d'élevage, à confronter à votre propre bassin.

Faut-il aérer la nuit en hiver, quand le bassin est à 5 °C ?

La demande est très faible et l'eau froide contient beaucoup d'oxygène, donc le risque d'hypoxie hivernale est faible sur la façade atlantique et en Belgique, où l'eau reste souvent entre 4 et 8 °C sans glace durable. En revanche, en Alsace, en Lorraine, dans les Ardennes, le Jura, les Alpes ou sur le plateau suisse, une couverture de glace de plusieurs semaines bloque les échanges gazeux : le CO₂ s'accumule et l'oxygène descend lentement. Dans ces régions on maintient une aération légère, diffuseur remonté à 30-50 cm sous la surface pour garder un trou dans la glace sans brasser l'eau froide vers le fond. On ne casse jamais la glace mécaniquement.

Une cascade suffit-elle, ou faut-il une pompe à air ?

Une cascade oxygène bien tant qu'elle fonctionne, mais elle dépend de la pompe de filtration. Le scénario qui coûte des poissons est la panne ou la disjonction nocturne : filtration et oxygénation disparaissent en même temps, au pire moment de la journée. Une pompe à air sur un circuit électrique séparé est la seule redondance réelle. Sur un bassin de valeur, considérez-la comme un équipement de sécurité, pas comme un accessoire de confort.

Après un gros orage d'été, dois-je faire quelque chose de particulier ?

Oui, et vite. L'orage qui met fin à une vague de chaleur apporte une pluie froide et non tamponnée sur une eau chaude, remet en suspension les boues du fond, et fait souvent s'effondrer un bloom d'algues. L'oxygène et le pH descendent ensemble en quelques heures. Poussez l'aération au maximum, ne nourrissez pas le lendemain matin, et vérifiez le pH et le KH — c'est l'épisode type qui déclenche une chute de pH sur un bassin dont le tampon était déjà bas. Voir la page consacrée à la chute de pH et celle sur la dureté carbonatée.

Un testeur d'oxygène de poche est-il un bon achat ?

Il est utile, à condition de savoir ce qu'il ne dit pas. Un bon testeur donne une valeur juste, mais une valeur ponctuelle : si vous l'utilisez le samedi à 16 h, il vous renverra systématiquement le maximum de la journée. Utilisé intelligemment — une série de relevés à l'aube pendant une semaine de canicule pour cartographier votre creux — il vaut de l'or. Utilisé comme un contrôle hebdomadaire diurne, il donne surtout de la fausse assurance. C'est exactement la limite que la mesure en continu lève.

Ammoniac (NH₃) et nitrites en bassin : ce qui empoisonne réellement les koï

Le chiffre affiché par votre test à gouttes n'est presque jamais le chiffre qui tue. Ce qui intoxique une koï, c'est l'**ammoniac libre (NH₃)**, une fraction de l'azote ammoniacal total fixée par le pH et la température. Et les nitrites, eux, tuent par un tout autre mécanisme : une asphyxie chimique qui se produit dans une eau parfaitement oxygénée. Voici la mécanique complète, les chiffres, et le calendrier français qui décide du moment où elle se déclenche.

L'essentiel

- Votre test mesure l'**azote ammoniacal total** — ammonium NH₄⁺ *plus* ammoniac NH₃. Seul le NH₃ traverse la branchie et brûle les tissus.
- Le partage entre les deux est fixé par le **pH** et la **température**. À pH 7,0 et 10 °C, environ 0,2 % du total est du NH₃ ; à pH 8,5 et 30 °C, environ 20 %. Un même « 0,5 mg/L » peut donc être sans conséquence ou létal.
- Les nitrites (NO₂⁻) provoquent une **méthémoglobinémie** — la « maladie du sang brun ». Le poisson étouffe dans une eau à 100 % de saturation en oxygène.
- Après un rinçage de filtre ou un traitement, comptez un **pic de nitrites de deux à cinq jours** : les bactéries qui oxydent les nitrites repartent plus lentement que celles qui oxydent l'ammonium.
- La nitrification consomme votre **dureté carbonatée (KH)**, et tout l'acide vient de la première étape. Un bassin bien peuplé, bien filtré et bien nourri brûle son pouvoir tampon *plus vite* qu'un bassin négligé.
- Fenêtre à risque n° 1 en France : la **reprise de printemps, mars à mai**. L'appétit revient avant le filtre biologique et avant l'immunité.

Le cycle de l'azote, dans un bassin et pas dans un manuel

Une koï excrète l'essentiel de son azote non pas par les fèces mais directement par les branchies, sous forme d'ammonium. À cela s'ajoutent les restes d'aliment, les fèces qui se minéralisent et, dans les bassins mal écumés, la dégradation des protéines dissoutes. C'est la **filtration biologique** qui prend le relais : sur les masses filtrantes, deux populations distinctes de **bactéries nitrifiantes** se relaient.

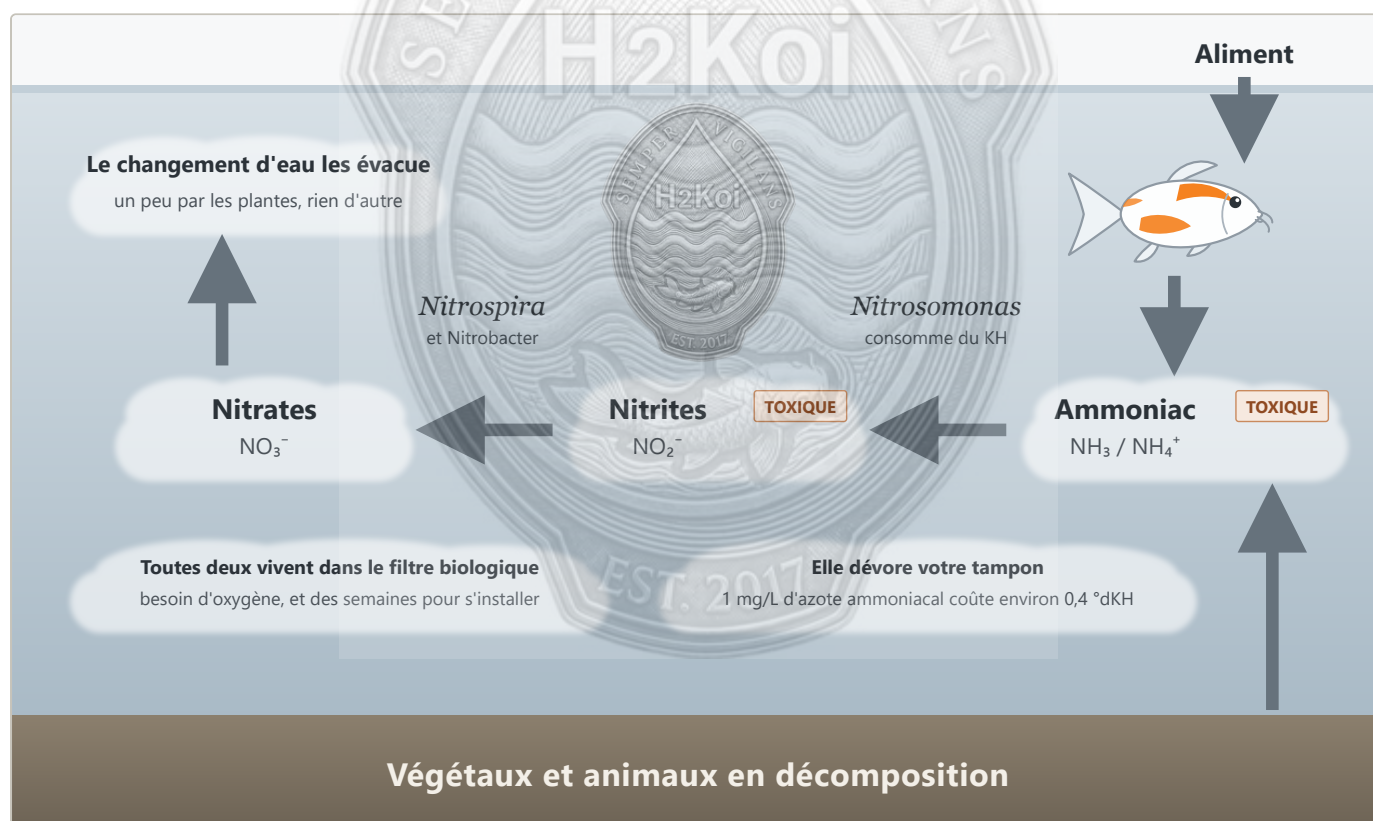
Les trois étapes de la nitrification et ce qu'elles coûtent

ÉTAPE	RÉALISÉE PAR	VITESSE DE RECOLONISATION	CONSUMMATION DE POUVOIR TAMPON

ÉTAPE	RÉALISÉE PAR	VITESSE DE RECOLONISATION	CONSOMMATION DE POUVOIR TAMPON
$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2^-$	Bactéries oxydant l'ammonium (AOB, type <i>Nitrosomonas</i>)	Rapide — quelques jours	Totale: ~7 mg/L de CaCO_3 par mg/L d'azote
$\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$	Bactéries oxydant les nitrites (NOB, type <i>Nitrospira</i>)	Lente et plus fragile — une à trois semaines	Nulle
$\text{NO}_3^- \rightarrow$ azote gazeux	Dénitrification anoxique, marginale en bassin classique	Aléatoire	Restitue un peu de tampon

Ce tableau contient déjà les deux idées qui expliquent 90% des accidents azotés. La première: les deux populations n'ont pas la même robustesse, donc tout ce qui secoue le filtre laisse passer les nitrites bien plus longtemps que l'ammonium. La seconde: **l'intégralité de l'acidification vient de la première étape**. Ce n'est pas une nuance de chimiste, c'est ce qui explique pourquoi le bassin le mieux tenu du club est aussi celui dont le KH s'effondre en premier. Nous y revenons plus bas.

Ammonium (NH_4^+) ou ammoniac (NH_3): la seule distinction qui compte



Premier point de vocabulaire, et il est utile parce qu'il traîne sur tous les forums : on écrit couramment «ammoniaque» alors qu'en français correct l'ammoniaque désigne la solution aqueuse ménagère. Le gaz dissous qui empoisonne vos koï est l'**ammoniac** (NH_3). Si vous cherchez de l'information, tapez les deux — mais dans vos notes, écrivez NH_3 .

Un test à gouttes JBL, Sera ou Tetra ne fait pas la différence : il vous donne le total, et la plupart des kits vendus en France l'expriment en **mg/L de NH₄⁺**. Les tables de toxicité, elles, sont presque toujours exprimées en **azote ammoniacal (N)**. La conversion : $\text{mg/L de NH}_4^+ \times 0,78 = \text{mg/L d'azote}$. Ne pas la faire, c'est surestimer son problème de 28 % — ce qui est le moindre mal — mais surtout comparer des chiffres qui ne parlent pas la même langue.

Dans l'eau, NH₄⁺ et NH₃ sont en équilibre. Plus le pH monte, plus l'équilibre bascule vers la forme gazeuse et toxique ; plus la température monte, idem. Voici la table.

Part d'ammoniac libre (NH ₃) dans l'azote ammoniacal total, en % — valeurs indicatives, eau douce					
PH	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
7,0	0,19	0,27	0,40	0,57	0,80
7,5	0,59	0,86	1,24	1,77	2,48
8,0	1,83	2,67	3,83	5,38	7,46
8,5	5,56	8,00	11,2	15,3	20,3
9,0	15,7	21,5	28,4	36,3	44,6

Prenons un cas très ordinaire au mois de juillet dans la Drôme ou le Gard. Le test annonce 0,5 mg/L de NH₄⁺, soit 0,39 mg/L d'azote. Le bassin est bien planté, l'après-midi la photosynthèse a poussé le pH à 8,5 et l'eau est à 27 °C. La fraction NH₃ est alors de l'ordre de 17 % : cela fait **0,066 mg/L de NH₃**. Les seuils communément retenus en pisciculture placent le dommage chronique branchial autour de 0,02 mg/L et l'atteinte aiguë au-delà de 0,05 mg/L — ce sont des ordres de grandeur d'usage, pas une limite réglementaire. Autrement dit : ce bassin brûle les branchies de ses poissons tous les après-midis.

Le même 0,5 mg/L de NH₄⁺ dans un bassin breton en avril, à 12 °C et pH 7,2, donne environ 0,0013 mg/L de NH₃. Rigoureusement le même résultat de test ; un facteur cinquante sur la toxicité réelle. **Un chiffre d'ammonium sans le pH et la température qui l'accompagnent ne veut rien dire.** C'est la raison pour laquelle nous insistons autant sur la mesure en continu de plusieurs paramètres simultanés plutôt que sur un test isolé du dimanche matin.

Le piège inverse, et il est vicieux. Un bassin dont le KH s'est effondré et dont le pH est tombé à 6,4 affichera un NH₃ quasi nul même avec beaucoup d'ammonium. Le propriétaire en conclut que « tout va bien côté azote ». En réalité, à ce pH, la nitrification elle-même ralentit fortement, l'ammonium s'accumule, et il suffit d'un changement d'eau généreux avec une eau calcaire, ou d'une belle journée de soleil, pour que le pH remonte et convertisse d'un coup ce stock en ammoniac libre. C'est un des scénarios classiques de mortalité brutale sans cause apparente. Voir aussi : la chute de pH.

Les nitrites : une asphyxie dans une eau bien oxygénée

Les nitrites (NO_2^-) ne brûlent pas les branchies. Ils sont activement absorbés par la branchie, qui les confond avec les ions chlorure et les fait entrer par le même transporteur. Une fois dans le sang, le nitrite oxyde le fer de l'hémoglobine et la transforme en **méthémoglobine**, incapable de fixer l'oxygène. Le sang vire au brun chocolat — d'où le nom de **maladie du sang brun** — et le poisson meurt d'hypoxie tissulaire dans une eau qui, à la sonde, affiche 100 % de saturation.

Retenez la conséquence pratique : **ajouter de l'aération ne sauve pas un poisson intoxiqué aux nitrites**. Cela ne fait pas de mal, cela ne résout rien. Les signes cliniques ressemblent pourtant beaucoup à un manque d'oxygène : koï immobiles près du rejet, ventilation rapide, individus en surface. La différence, c'est que le manque d'oxygène frappe surtout à l'aube et que l'intoxication aux nitrites ne connaît pas d'heure.

Le levier connu de tous les éleveurs français, et il est réel : le **chlorure** entre en compétition avec le nitrite sur le transporteur branchial. C'est pour cela que le sel de bassin est un traitement de première intention pendant un pic de nitrites. Le ratio couramment cité en aquaculture est d'au moins 6 à 10 parts de chlorure pour 1 part d'azote nitreux ; en pratique, une salinité de l'ordre de 1 à 3 g/L (1 à 3 kg/m³) est la convention retenue par la majorité des clubs. C'est une protection, pas une guérison : elle achète le temps que le filtre redémarre. Le détail des doses et des précautions est sur la page sel en bassin.

Le pic de nitrites de deux à cinq jours : le grand classique

C'est probablement l'accident le plus fréquent en bassin à koï bien tenu, et c'est presque toujours le propriétaire consciencieux qui le provoque. L'événement déclencheur est un **rinçage ou nettoyage du filtre** un peu trop appliqué, un remplacement de masses filtrantes, un arrêt de pompe prolongé (panne, coupure, changement de matériel), ou un traitement médicamenteux — permanganate, formol, vert de malachite, et surtout un antibiotique. Tous déciment la population bactérienne, mais pas également.

Déroulé typique après un rinçage sévère du filtre biologique			
MOMENT	CE QUE MONTRE LE TEST	CE QUI SE PASSE	CE QU'IL FAUT FAIRE
J0 — le rinçage	Rien d'anormal	Biofilm arraché, les deux populations sont réduites	Ne pas nourrir le jour même
J+1 à J+2	Ammonium légèrement positif	Les AOB repartent ; l'ammonium recommence à être oxydé	Tester tous les jours, ration réduite de moitié
J+2 à J+5	Nitrites en forte hausse , ammonium redescendu	Les AOB produisent du nitrite plus vite que les NOB, encore convalescentes, ne l'oxydent	Sel, arrêt du nourrissage, aération, changement d'eau partiel
J+7 à J+14	Nitrites qui retombent	Les NOB ont rattrapé leur retard	Reprise progressive du nourrissage

Comment rincer un filtre sans provoquer le pic. Ne rincez jamais toutes les chambres le même jour — décalez d'une à deux semaines. Rincez à l'eau du bassin, jamais à l'eau du robinet chlorée, et jamais à l'eau chaude. Ne frottez pas les masses filtrantes : on cherche à décoller les matières en suspension, pas le biofilm. Ne nourrissez pas les deux jours qui suivent. Et testez les nitrites tous les jours pendant une semaine, même — surtout — si le premier test est bon. Le même protocole s'applique après tout traitement : le pic n'est pas un effet secondaire du médicament, c'est un redémarrage de filtre déguisé. Si vous démarrez une installation neuve, la page [démarrage du filtre](#) détaille le cycle complet.

La facture cachée : la nitrification mange votre dureté carbonatée

La **dureté carbonatée (KH)**, que l'on appelle aussi **alcalinité** — comprendre : le **pouvoir tampon** de l'eau — est ce qui empêche le pH de bouger. C'est aussi le réactif que la nitrification consomme. Oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal détruit environ **7 mg/L de pouvoir tampon exprimé en CaCO_3 , soit à peu près 0,4 °dKH**. Et, on l'a dit, la totalité de cette acidification vient de la première étape : le passage du nitrite au nitrate ne coûte rien.

Faisons le calcul sur un bassin réel. 20 m³, une quinzaine de koï adultes, 500 g d'aliment par jour en pleine saison. En prenant l'approximation d'usage selon laquelle environ 3 % du poids d'aliment ressort en azote ammoniacal, cela fait 15 g d'azote par jour, soit 0,75 mg/L dans le volume du bassin. Multiplié par 7 : environ 5,3 mg/L de CaCO_3 détruits par jour, soit **0,30 °dKH par jour, environ 2 °dKH par semaine**. Un bassin parti de 8 °dKH en mai, sans apport, est à 4 °dKH mi-juin. C'est exactement le mécanisme qui produit les chutes de pH de plein été.

D'où une conclusion contre-intuitive qu'il faut énoncer clairement : **plus le bassin est peuplé, bien filtré et bien nourri, plus vite il consomme son tampon**. Le bassin négligé du voisin, deux poissons et trois granulés, ne descend pas.

Lire son TAC avant d'acheter un test

Voilà l'astuce locale que personne n'exploite. Toute commune française, belge ou romande publie une **analyse d'eau** — celle qui accompagne votre facture ou qui est en ligne sur le site de l'ARS ou du distributeur. Deux lignes vous concernent :

- **TAC (titre alcalimétrique complet)** — c'est votre KH. C'est lui qui tient le pH.
- **TH (titre hydrotimétrique)** — c'est le GH, la dureté totale, le calcaire dont tout le monde parle. **Le TH (GH) ne tamponne rien ; c'est le TAC (KH) qui tient le pH**. Les deux sont imprimés côte à côte, tous deux en degrés français (°f), et c'est le TH que tout le monde cite. C'est l'erreur la plus commune de tout le hobby.

Conversion à garder en tête : **1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO_3** . Un TAC de 18 °f correspond donc à environ 10 °dKH — confortable. Un TAC de 5 °f, courant sur les granites bretons ou dans le Massif central, correspond à 2,8 °dKH : votre eau de remplissage n'a pratiquement aucun pouvoir tampon. La plage de travail retenue pour les koï est **6 à 10 °dKH** ; en dessous de 5 °dKH le pH devient instable, en dessous de 3 °dKH la situation est critique. Le sujet est traité en entier sur la page [dureté carbonatée \(KH\)](#).

Remonter le KH : le dosage exact, et l'erreur qui circule

On remonte le KH au **bicarbonate de sodium (bicarbonate de soude, NaHCO_3)**. La chimie est sans ambiguïté : 1 °dKH vaut 17,848 mg/L de CaCO_3 , et le bicarbonate apporte un équivalent par mole, ce qui donne **29,96 mg/L, soit environ 30 mg/L** pour monter de 1 °dKH.

- **30 g de bicarbonate de sodium par m^3 pour +1 °dKH** (soit 3 g pour 100 L).
- Sur notre bassin de 20 m^3 : 600 g pour gagner 1 °dKH.
- Prudence d'usage : ne pas monter de plus de 1 à 2 °dKH par jour, dissous à l'avance dans un seau et versé lentement au retour de filtre.

Deux avertissements, et le second peut coûter des poissons.

1. La règle répandue de « 1 g pour 100 L pour +1 °dKH » que l'on lit sur beaucoup de forums francophones est **fausse d'un facteur trois** : elle n'apporte qu'environ 0,33 °dKH. Le keeper croit avoir corrigé son tampon, ne recontrôle pas, et se retrouve à 4 °dKH en pensant être à 7.

2. N'utilisez jamais les **cristaux de soude** ou **carbonate de soude (Na_2CO_3)** vendus au rayon droguerie de n'importe quel supermarché. Ce n'est pas le même produit chimique : il monte le pH brutalement, et dans un bassin dont le tampon est déjà bas, c'est un aller simple vers un pH de 9 et une conversion massive de l'ammonium en ammoniac libre. Le bicarbonate alimentaire, lui, ne pousse pas le pH au-delà de 8,3 environ.

Ces chiffres sont des repères d'usage en élevage de koï, pas une ordonnance. Chaque bassin, chaque densité de population et chaque eau de source différent : vérifiez toujours contre vos propres mesures.

Le calendrier français : quand l'azote devient un problème

La reprise de printemps, mars à mai — la fenêtre n°1

C'est la période qui produit le plus de pertes, et le vocabulaire existe déjà chez nous : on parle des **maladies de printemps**. La mécanique est un empilement de décalages. L'eau se réchauffe, l'appétit de la koï revient vite ; le filtre biologique, lui, redémarre lentement parce que les bactéries nitrifiantes sont peu actives sous 10-12 °C ; l'immunité spécifique du poisson est encore plus lente que le filtre ; et *Aeromonas* devient actif dès que l'eau passe 10 °C. Ajoutez-y le fait que le KH, consommé tout l'hiver sans que personne ne le mesure, est au plus bas de l'année, et vous obtenez la combinaison exacte : ammonium qui monte, tampon absent, pH qui se met à osciller, poisson immunodéprimé.

Le calendrier dépend fortement de la région. Sur la façade océanique — Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la plus grande partie de la Belgique — l'eau flotte entre 4 et 8 °C pendant des mois sans gel durable et la reprise s'étale de la mi-mars à la mi-mai. En Alsace, en Lorraine, en Bourgogne-Franche-Comté, dans les Ardennes et sur le plateau suisse, le bassin sort d'une vraie couverture de glace et la reprise est plus tardive mais plus brutale. En PACA et sur le littoral occitan, l'eau ne descend souvent jamais sous 8-10 °C : les poissons ne s'arrêtent jamais complètement, l'azote circule toute l'année et la notion de

«redémarrage» n'a pas grand sens — en revanche le filtre n'a pas de répit. En montagne, Alpes, Jura, Massif central, Valais, le printemps arrive avec un mois de retard et souvent en même temps que la fonte des neiges, qui dilue le KH au pire moment.

Le plein été, mi-juin à fin août

La chaleur ne crée pas l'ammonium, elle en aggrave la toxicité de deux façons simultanées: elle déplace l'équilibre vers le NH_3 , et elle fait monter la consommation d'oxygène des poissons pendant que la saturation en oxygène baisse. Pendant une canicule, un bassin chargé peut passer 28 °C; à pH 8,4 c'est un facteur de risque suffisant à lui seul. Le deuxième événement, plus brutal, est **l'orage qui met fin à un épisode chaud**: pluie froide et sans tampon, effondrement d'un bloom d'algues, oxygène et pH qui bougent ensemble en quelques heures. Voir eau verte et algues.

L'hiver, l'angle mort

Le propriétaire arrête de nourrir, donc il arrête de tester. Sous une glace ou sous une bâche, dans une eau froide et immobile, le CO_2 s'accumule pendant que la nitrification continue au ralenti et continue à consommer du KH. Le tampon se dépense en janvier; la conséquence se découvre en mars.

Que faire quand le test vire

1. **Arrêter de nourrir.** Immédiatement, et pour plusieurs jours. Pas de source d'azote, pas d'accumulation. Une koï adulte jeûne sans dommage bien plus longtemps que la plupart des propriétaires ne le croient.
2. **Mesurer le pH et la température avant de paniquer sur l'ammonium.** Sans eux, le chiffre d'azote est inexploitable.
3. **Ne pas corriger le pH à la baisse pour «réduire le NH_3 ».** C'est mathématiquement séduisant et cliniquement désastreux: vous ajoutez un stress de pH à un stress azoté et vous sabotez le filtre.
4. **Changer de l'eau, mais en vérifiant d'abord le TAC de l'eau de remplissage** — voir changement d'eau. Sur eau granitique, un gros changement dilue votre tampon au lieu de le recharger.
5. **Aérer davantage** — inutile contre les nitrites, utile contre tout le reste, et sans inconvénient.
6. **Saler en cas de nitrites**, en connaissant la salinité de départ.
7. **Tester tous les jours** jusqu'à deux résultats nuls consécutifs, puis reprendre le nourrissage à un tiers de ration.

Ce que la surveillance continue change sur ce sujet précis

Les tests à gouttes, les bandelettes et les testeurs stylo ne donnent qu'un point, à l'heure où vous étiez disponible. Or le NH_3 d'un bassin varie d'un facteur cinq entre 6 h du matin et 17 h, parce que le pH varie. Un contrôle du dimanche à 11 h ne verra jamais ni le maximum d'ammoniac de l'après-midi, ni le creux d'oxygène de l'aube.

La sonde H2Koi mesure directement la **température**, le **pH**, l'**oxygène dissous** (en mg/L et en % de saturation), la **conductivité**, la **turbidité**, l'**ammonium (NH_4)** et les **nitrites (NO_3)**. À partir de là, elle calcule l'**ammoniac libre (NH_3)**, les **nitrites**, le **KH**, la salinité et le TDS. Le **potentiel redox (ORP)** est disponible en option. Un balai racleur entretient automatiquement les faces optiques à chaque cycle de mesure.

Le périmètre, dit une fois : le KH est une valeur *calculée*, pas une titration ; le **GH n'est pas fourni** ; et le système ne détecte ni maladie ni parasite. C'est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité industrielle, et elle n'empêche pas les problèmes — elle vous prévient plus tôt. Ce qui, dans le cas d'un pic de nitrites à J+3, est précisément la différence entre un incident et une perte.

Questions fréquentes

Mon test JBL affiche 0,25 mg/L de NH_4^+ . Est-ce dangereux ?

Impossible de répondre sans le pH et la température. Convertissez d'abord en azote ($0,25 \times 0,78 = 0,20$ mg/L de N), puis appliquez la fraction de la table. À 12 °C et pH 7,2, cela donne environ 0,0007 mg/L de NH_3 : négligeable. À 27 °C et pH 8,5, environ 0,034 mg/L : on est dans la zone où les branchies s'abîment. C'est la raison pour laquelle un chiffre d'ammonium seul, sans pH ni température relevés au même instant, ne permet aucune décision.

Pourquoi mes nitrites explosent-ils toujours quelques jours après avoir nettoyé le filtre ?

Parce que les deux familles de bactéries nitrifiantes ne repartent pas à la même vitesse. Celles qui transforment l'ammonium en nitrite (AOB) recolonisent en quelques jours ; celles qui transforment le nitrite en nitrate (NOB) mettent une à trois semaines et sont plus fragiles. Entre les deux, la production de nitrite dépasse sa consommation, d'où le pic classique entre J+2 et J+5. Décalez le rinçage des chambres de deux semaines, rincez à l'eau du bassin et jamais à l'eau du robinet, ne frottez pas les masses filtrantes et ne nourrissez pas pendant 48 heures.

Faut-il baisser le pH pour réduire l'ammoniac libre ?

Non. C'est vrai sur le papier — le NH_3 diminue quand le pH baisse — et c'est une très mauvaise idée en pratique. Faire descendre le pH d'un bassin dont le pouvoir tampon est déjà entamé le rend instable, ralentit la nitrification qui est déjà en difficulté, et ajoute un stress supplémentaire à des poissons déjà intoxiqués. La bonne réponse est de supprimer la source d'azote (arrêt du nourrissage), de diluer, d'aérer, et de laisser le filtre rattraper son retard, tout en surveillant le KH.

Le sel protège-t-il vraiment des nitrites ?

Oui, et le mécanisme est établi : le nitrite entre dans le poisson par le transporteur branchial des ions chlorure, et le chlorure apporté par le sel entre en compétition avec lui. Le ratio couramment cité en aquaculture est d'au moins 6 à 10 parts de chlorure pour 1 part d'azote nitreux, ce que la plupart des clubs traduisent par une salinité de 1 à 3 g/L. Attention : c'est une protection temporaire, pas un traitement du problème. Le nitrite reste présent, et il faut connaître la salinité de départ avant de saler, surtout si des traitements précédents ont déjà chargé le bassin.

Où lire le TAC et le TH de mon eau de remplissage ?

Sur l'analyse d'eau publiée par votre commune ou votre distributeur — la même qui accompagne la facture ou qui est en ligne sur le site de l'ARS de votre région, du service des eaux belge ou du service cantonal en Suisse. Cherchez la ligne «TAC (titre alcalimétrique complet)» : c'est votre KH, en degrés français. Divisez par 1,79 pour obtenir des °dKH. Ne confondez pas avec le TH (titre hydrotimétrique), qui est le GH et qui ne tamponne rien, même s'il est imprimé juste à côté et dans la même unité.

Combien de bicarbonate pour remonter le KH de mon bassin ?

Environ 30 g de bicarbonate de sodium (NaHCO_3) par m^3 pour gagner 1 °dKH — soit 3 g pour 100 L, ou 600 g pour un bassin de 20 m^3 . La règle de «1 g pour 100 L» que l'on voit circuler sur les forums francophones est fautive d'un facteur trois : elle n'apporte qu'environ 0,33 °dKH. N'utilisez surtout pas les cristaux de soude ou le carbonate de soude (Na_2CO_3) du rayon droguerie : c'est un produit différent qui fait bondir le pH. Montez de 1 à 2 °dKH par jour au maximum, en dissolvant d'abord dans un seau, et recontrôlez.

Pourquoi mon bassin, qui est très bien filtré, perd-il son KH plus vite que celui de mon voisin ?

Parce que c'est précisément la nitrification qui consomme le pouvoir tampon : environ 7 mg/L de CaCO_3 , soit à peu près 0,4 °dKH, par mg/L d'azote ammoniacal oxydé — et la totalité de cet acide vient de la première étape, ammonium vers nitrite. Un bassin bien peuplé, bien filtré et généreusement nourri traite beaucoup d'azote, donc brûle son tampon vite. Un bassin peu chargé n'a presque rien à oxyder. C'est contre-intuitif mais c'est bien le bassin le mieux tenu qui doit surveiller son KH de plus près.

Bassin neuf, filtre neuf: pourquoi la filtration biologique n'existe pas encore

Un filtre que l'on vient de monter n'est pas un filtre. C'est un support: des masses filtrantes propres, une pompe, un débit, et rien de vivant dessus. La filtration biologique n'est pas une pièce que l'on achète, c'est une population bactérienne qui met des semaines à s'installer sur ces surfaces. Pendant ce temps, tout l'azote excrété par les koï reste dans l'eau. Et ce même processus, une fois qu'il démarre, consomme votre réserve de tampon à une vitesse que presque personne n'anticipe.

L'essentiel en dix lignes

- Les bactéries nitrifiantes vivent fixées en biofilm sur les masses filtrantes; elles ne se trouvent pas dans l'eau et ne s'achètent pas en même temps que le filtre.
- La séquence est immuable: l'ammonium monte et retombe d'abord, les nitrites montent ensuite, plus haut et plus longtemps, puis retombent. Les nitrates s'accumulent.
- Compter 3 à 4 semaines dans une eau à 25°C, mais 10 à 16 semaines dans une eau à 8-12°C — c'est-à-dire un remplissage de mars dans l'est ou en montagne.
- Ce n'est pas l'ammonium mesuré qui empoisonne, c'est la fraction d'ammoniac libre (NH₃), fixée par le pH et la température. À pH 8,5 elle est près de trente fois plus élevée qu'à pH 7,0.
- La nitrification consomme environ 7 mg/L d'alcalinité en CaCO₃ par mg/L d'azote ammoniacal oxydé, soit environ 0,4°dKH. **La totalité de cette acidité vient de la première étape**, ammonium vers nitrites; la seconde étape n'en consomme aucune.
- Conséquence contre-intuitive: un bassin bien peuplé, bien filtré et bien nourri brûle son tampon *plus vite* qu'un bassin négligé.
- Lisez le TAC de l'analyse d'eau de votre commune *avant* de remplir: il vous dit dans quel camp vous êtes.
- Le redémarrage de printemps est un cycle partiel, et il tombe pile sur la fenêtre des maladies de printemps.

Un filtre neuf n'est qu'un support

Les bactéries qui transforment l'azote toxique ne flottent pas librement dans l'eau du bassin: elles vivent fixées, en biofilm, sur toute surface éclairée par un flux constant d'eau et d'oxygène. C'est la raison d'être des masses filtrantes, dont le seul intérêt réel est la surface développée par litre de matériau, et c'est aussi

pourquoi l'eau prise dans un bassin établi ne «ensemence» presque rien : la biomasse utile est sur le média, pas dans le liquide.

Deux fonctions distinctes s'installent successivement. La première guildes oxyde l'ammonium (NH_4^+) en nitrites (NO_2^-). La seconde oxyde les nitrites en nitrates (NO_3^-). Les manuels citent encore *Nitrosomonas* et *Nitrobacter*; les travaux plus récents montrent que dans les filtres de bassin la seconde étape est surtout assurée par des *Nitrospira*, et que certaines de ces bactéries réalisent les deux étapes à elles seules. Cela ne change rien à votre conduite, mais cela explique pourquoi les durées varient autant d'une installation à l'autre : vous ne sélectionnez pas exactement la même communauté selon la température, la charge et le média.

Ces bactéries sont lentes. Dans des conditions favorables, elles doublent en 12 à 24 heures, contre 20 minutes pour une bactérie hétérotrophe ordinaire. C'est toute l'explication de la durée d'un cycle : on attend une croissance exponentielle avec un temps de doublement très long. Et elles sont exigeantes : elles ont besoin d'oxygène en permanence, d'une température décente, d'un pH autour de la neutralité ou légèrement au-dessus, et — point central de cette page — d'une réserve de carbonates comme source de carbone et comme tampon.

La séquence : ammonium d'abord, nitrites ensuite

PHASE	CE QUE VOUS MESUREZ	CE QUI SE PASSE
Semaine 1	NH_4^+ monte, NO_2^- à zéro	Aucune population installée ; l'azote s'accumule
Semaines 2 à 4	NH_4^+ au sommet puis en baisse, NO_2^- commence à monter	La première guildes s'installe et convertit
Semaines 3 à 6	NH_4^+ proche de zéro, NO_2^- au sommet	Phase la plus dangereuse : le pic de nitrites est plus haut et plus long que celui d'ammonium
Semaines 5 à 8	NO_2^- retombe, NO_3^- monte	La seconde guildes a rattrapé son retard
Ensuite	NH_4^+ et NO_2^- à zéro, NO_3^- s'accumule	Cycle établi. Les nitrates ne partent que par changement d'eau ou consommation végétale

Le décalage entre les deux pics est la clé de tout. La seconde guildes ne peut pas s'installer avant que la première ne lui fournisse son substrat, et elle est plus lente. Résultat : le bassin traverse une période où l'ammonium a l'air réglé, où le propriétaire se rassure, et où les nitrites atteignent leur maximum. Beaucoup de pertes de démarrage se produisent là, dans la fenêtre où l'on a arrêté de surveiller parce que le premier paramètre était redescendu.

Combien de temps, réellement



La température commande tout, et c'est pourquoi une réponse unique pour «la France» n'a pas de sens. Un bassin rempli en mars en Alsace, dans le Jura ou en Franche-Comté part d'une eau à 8-10 °C ; un bassin rempli en juin dans les Bouches-du-Rhône part de 24 °C. Ce n'est pas le même chantier.

TEMPÉRATURE DE L'EAU	DURÉE RÉALISTE DU CYCLE	SITUATION FRANÇAISE TYPIQUE
8 à 12 °C	10 à 16 semaines	Remplissage de mars dans l'est, le Massif central, le Jura, les Alpes
12 à 16 °C	6 à 10 semaines	Avril-mai sur la façade atlantique et en Belgique
18 à 22 °C	4 à 6 semaines	Juin dans la moitié nord
24 à 28 °C	3 à 4 semaines	Juillet en PACA et sur le littoral d'Occitanie
Sous 8 °C	Pratiquement à l'arrêt	Inutile d'espérer un démarrage utile

Ordres de grandeur de la pratique courante, pas des garanties : la charge, l'oxygénation, le média et le pH font varier ces durées du simple au double.

La conclusion pratique est simple et souvent ignorée : si vous mettez un bassin en eau en mars dans une région froide, le cycle n'aura pas abouti avant fin mai. Peupler à ce moment-là, c'est peupler dans un bassin sans filtration. Mieux vaut remplir tôt, laisser monter en température, et introduire les poissons quand la chimie le permet plutôt que quand le calendrier des vacances l'arrange.

Ce que l'ammonium mesuré ne dit pas

Les kits mesurent l'azote ammoniacal total, essentiellement l'ammonium (NH_4^+). Ce qui abîme les branchies, c'est la forme non ionisée : l'ammoniac libre (NH_3). Notez au passage la confusion de vocabulaire, très répandue en français : on écrit souvent «ammoniaque», qui désigne en réalité la solution ménagère. La molécule dont il est question ici est l'ammoniac, NH_3 .

La part de NH_3 dans le total est fixée par le pH et la température. Elle change d'un facteur considérable sur la plage que connaît un bassin.

PH	15 °C	20 °C	25 °C
7,0	0,27 %	0,40 %	0,57 %
7,5	0,86 %	1,24 %	1,77 %
8,0	2,7 %	3,8 %	5,4 %
8,5	8,0 %	11,2 %	15,3 %
9,0	21,5 %	28,4 %	36,3 %

Fraction d'ammoniac libre dans l'azote ammoniacal total.

Un même 1 mg/L d'azote ammoniacal donne 0,004 mg/L de NH_3 à pH 7,0 et 20 °C, et 0,15 mg/L à pH 8,5 et 25 °C : presque quarante fois plus, sans que la valeur affichée par le kit ait bougé d'un iota. C'est pour cette raison qu'une valeur d'ammonium seule ne veut rien dire, et pourquoi elle doit toujours être lue avec le pH et la température du moment. Sur un bassin où les algues font monter le pH à 8,8 en fin d'après-midi, l'ammonium anodin du matin devient un problème l'après-midi — voir [eau verte et algues](#) et [ammoniac et nitrites](#).

Les nitrites : une asphyxie en eau parfaitement oxygénée

Le pic de nitrites est la phase la plus meurtrière d'un démarrage, et le mécanisme mérite d'être compris parce qu'il explique pourquoi les symptômes trompent. Les nitrites entrent par les cellules à chlorure des branchies, qui les prennent pour des chlorures. Dans le sang, ils oxydent l'hémoglobine en méthémoglobine, qui ne transporte plus l'oxygène. C'est la méthémoglobinémie, ou *maladie du sang brun* : le sang prend une teinte chocolat et le koï suffoque dans une eau dont l'oxymètre affiche 9 mg/L. Vous voyez des poissons haletants, rassemblés près de la cascade ou du bulleur, et vous concluez à un manque d'oxygène — augmenter l'aération ne changera rien.

La protection est chimique : on augmente le chlorure de l'eau pour concurrencer le nitrite à l'entrée. La convention d'élevage courante vise au moins 6 parts de chlorure pour 1 part de nitrite en masse, ce qu'un sel de bassin à 0,1 ou 0,2 % couvre largement pour les niveaux d'un démarrage. Détails, précautions et pièges de dosage sur la page [le sel en bassin](#). Le sel ne raccourcit pas le cycle : il achète du temps.

Le cycle dévore le KH – et c'est la première étape qui paie tout

C'est le point que la plupart des guides de démarrage passent sous silence, et c'est celui qui coûte le plus cher.

L'oxydation de l'ammonium libère des protons: elle acidifie. Oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal consomme environ 7 mg/L d'alcalinité exprimée en CaCO_3 , soit environ $0,4^\circ\text{dKH}$. Le détail crucial, et qui n'est presque jamais dit: **la totalité de cette consommation vient de la première étape**, ammonium vers nitrites. Le passage des nitrites aux nitrates ne consomme aucune alcalinité. Autrement dit, votre tampon paie le tout premier maillon de la chaîne, celui qui tourne en permanence dès que vous nourrissez.

Chiffrons pour un bassin français ordinaire. Un aliment de qualité libère de l'ordre de 30 g d'azote ammoniacal par kilogramme distribué. Sur un bassin de 20 m^3 :

ALIMENT DISTRIBUÉ	AZOTE PRODUIT	KH CONSOMMÉ PAR JOUR	PAR SEMAINE	PAR MOIS
100 g/jour	0,15 mg/L	$0,06^\circ\text{dKH}$	$0,4^\circ\text{dKH}$	$1,8^\circ\text{dKH}$
200 g/jour	0,30 mg/L	$0,12^\circ\text{dKH}$	$0,8^\circ\text{dKH}$	$3,5^\circ\text{dKH}$
300 g/jour	0,45 mg/L	$0,18^\circ\text{dKH}$	$1,2^\circ\text{dKH}$	$5,3^\circ\text{dKH}$
500 g/jour	0,75 mg/L	$0,29^\circ\text{dKH}$	$2,1^\circ\text{dKH}$	$8,8^\circ\text{dKH}$

Calcul pour 20 m^3 , hors dilution par la pluie et hors apport de l'eau de remplissage.

Lisez la dernière ligne. Un bassin bien peuplé, bien filtré et nourri sérieusement en été peut consommer l'intégralité de sa réserve de tampon en un mois. Le corollaire est franchement contre-intuitif et vaut d'être énoncé: **plus votre bassin est performant, plus vite il brûle son KH**. Un bassin peu peuplé et peu nourri, dont on se soucie moins, tient bien mieux son pouvoir tampon. La bonne filtration n'est pas une protection contre la chute de pH— c'est ce qui la précipite.

Ajoutez à cela ce qui est spécifiquement français: la pluie. Sur la façade océanique, un automne et un hiver pluvieux sur un bassin alimenté par une descente de toiture ou recevant le ruissellement d'une grande surface diluent le KH de façon continue. À l'est et en montagne, la fonte de mars fait la même chose, et elle arrive exactement au moment de la reprise. Voir [la dureté carbonatée](#) et [la chute de pH](#).

Lisez le TAC de votre commune avant de remplir

Toute commune française, belge ou romande publie une analyse de l'eau distribuée. Deux lignes vous concernent, et on les confond systématiquement parce qu'elles sont imprimées côte à côte, toutes deux en degrés français (°f). Le **TAC (titre alcalimétrique complet)** est votre KH: c'est lui qui tient le pH. Le **TH (titre hydrotimétrique)** est le GH, l'«eau calcaire» du langage courant: il ne tamponne rien du tout. Le TH est le chiffre que tout le monde cite; c'est le mauvais.

Conversion: $1^{\circ}\text{dKH} = 1,79^{\circ}\text{f} = 17,9 \text{ mg/L de CaCO}_3$. La plage de travail pour les koï est de 6 à 10°dKH , soit environ 11 à 18°f de TAC. Sur les calcaires du Bassin parisien, de la Champagne, du Jura, des Causses ou du Plateau suisse, vous partez confortable et votre seul problème sera la déplétion. Sur les granites de Bretagne, du Massif central, des Vosges, des Ardennes ou de certaines vallées alpines, le TAC de l'eau distribuée peut être sous 5°f : le tampon bas est alors chronique, et un grand changement d'eau devient un *événement* KH plutôt qu'un remède. Sachez de quel côté vous êtes avant d'ouvrir le robinet.

Précision: H2Koi calcule le KH à partir de ses mesures, mais ne fournit pas le GH.

Remonter le KH: le bon produit et la bonne dose

Le produit est le **bicarbonate de sodium (bicarbonate de soude, NaHCO_3)**. La dose correcte est d'environ **30 g par m^3 pour $+1^{\circ}\text{dKH}$** , soit 3 g pour 100 L. Ce chiffre découle de la chimie: 1°dKH vaut 17,848 mg/L en CaCO_3 , et le bicarbonate apporte un équivalent par mole, ce qui demande 29,96 mg/L.

La règle largement répandue de «1 g pour 100 L pour $+1^{\circ}\text{dKH}$ » est fausse. Elle n'apporte qu'environ $0,33^{\circ}\text{dKH}$, soit le tiers de ce que vous croyez ajouter. Si vous l'avez appliquée en pensant remonter de 3°dKH , vous avez remonté d'un seul, ce qui explique beaucoup de KH qui «ne veulent pas monter». Prudence usuelle: ne pas dépasser 1 à 2°dKH par jour.

Piège français: ne confondez jamais avec les **cristaux de soude** ou **carbonate de soude (Na_2CO_3)**, vendus au rayon droguerie de toutes les grandes surfaces. C'est un produit chimiquement différent, beaucoup plus basique, qui fait bondir le pH au lieu de simplement le tamponner. Lisez la formule sur le sachet, pas le nom commercial.

Ces valeurs sont des repères d'élevage courants, pas une prescription: chaque bassin, chaque charge et chaque eau de remplissage différent, et il faut les vérifier sur vos propres mesures.

Les erreurs qui remettent le compteur à zéro

ERREUR	MÉCANISME	CONSÉQUENCE TYPIQUE
Rincer les masses filtrantes à l'eau du robinet	Le chlore libre du réseau (souvent 0,1 à 0,3 mg/L au robinet) tue le biofilm exposé	Pic de nitrites sous 48 à 72 heures
Nettoyer toutes les chambres le même jour	Les deux guildes sont amputées simultanément	Cycle partiel complet à refaire
Remplacer les masses filtrantes	On jette le filtre biologique en gardant le contenant	Retour au jour zéro
Pompe arrêtée plus de quelques heures	Le biofilm devient anoxique ; les nitrifiantes meurent avant les hétérotrophes	Perte de capacité durable après une panne ou une coupure
Permanganate, formol, antibiotique dans l'eau	Oxydant ou biocide non sélectif	Effondrement de la capacité pendant le traitement
Montée brutale du sel au-delà de 5 g/L	Choc osmotique sur les bactéries	Baisse de capacité ; monter progressivement
Nourrir «pour lancer le filtre»	L'apport dépasse la capacité installée	NH3 toxique avant que les bactéries suivent
Filtre arrêté et vidangé pour l'hiver	Le biofilm ne survit pas à l'assèchement	Redémarrage à zéro en mars, au pire moment

Deux idées reçues à corriger au passage. Un stérilisateur UV placé en amont du filtre *n'empêche pas* le cycle : il détruit les bactéries libres dans l'eau, pas le biofilm fixé sur le média, qui est celui qui travaille. Et l'eau prélevée dans un bassin établi n'ensemence pratiquement rien, pour la même raison : c'est une poignée de média mature qu'il faut, pas un seau d'eau.

Le grand nettoyage de printemps

C'est le geste le plus destructeur du calendrier français, et il est aussi le plus répandu : on vide le bassin en mars, on passe le nettoyeur haute pression sur la bâche et les parois, on lave tout le filtre à fond, on remplit à l'eau du réseau et on remet les poissons. Vous venez de supprimer la totalité de la capacité biologique, y compris le biofilm des parois, dans une eau froide où le cycle mettra dix à seize semaines à se réinstaller, au moment exact où les koï recommencent à s'alimenter et où leur système immunitaire est au plus bas. C'est précisément la configuration des *maladies de printemps*. Si un curage est nécessaire, étalez-le : le fond une fois, une chambre de filtration quinze jours plus tard, jamais tout en même temps, et jamais la même semaine que la reprise alimentaire.

Le redémarrage de printemps est un cycle partiel

Même sur un bassin établi depuis dix ans, le mois de mars ressemble à un démarrage. Sous 8 °C, l'activité nitrifiante est quasi nulle ; le biofilm survit mais sa capacité effective est une fraction de ce qu'elle sera en juillet. Quand la température remonte, l'appétit du koï et son métabolisme reviennent nettement plus vite que la population bactérienne, et l'écart se traduit par de l'ammonium puis des nitrites — dans un bassin où l'on a arrêté de mesurer depuis novembre.

C'est aussi le moment où le KH est au plus bas de l'année, et c'est le point aveugle le plus coûteux de la saison française. On cesse de tester quand on cesse de nourrir. Or sous une couverture ou sous la glace, dans une eau froide et calme, le CO₂ s'accumule pendant que la nitrification continue lentement et continue de consommer du tampon. Le KH se dépense en janvier ; la conséquence se découvre en mars. C'est la démonstration la plus nette de l'intérêt d'une mesure en continu pour un bassin français : le seul moment où personne ne regarde est aussi celui où la protection s'épuise.

Les nuances régionales comptent ici. Sur la façade océanique — Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la majeure partie de la Belgique — l'eau tient souvent 4 à 8 °C tout l'hiver sans gel durable, et maintenir le filtre en service est réaliste : la capacité résiduelle vous fera gagner des semaines au printemps. En Alsace, en Franche-Comté, dans les Ardennes, le Jura, les Alpes ou le Valais, où la glace tient plusieurs semaines et où l'air descend sous -10 °C, beaucoup arrêtent et vidangent la filtration pour éviter la casse : c'est défendable, mais il faut assumer un redémarrage quasi complet et ne pas peupler ni nourrir comme si le filtre était opérationnel. Sur le littoral méditerranéen, où l'eau descend rarement sous 8 à 10 °C, les koï ne s'arrêtent jamais tout à fait : la production d'azote et la consommation de KH continuent toute l'année, et le suivi aussi.

Conventions de nourrissage, à prendre pour ce qu'elles sont — des usages d'élevage et non des lois : on arrête généralement l'aliment sous 8 à 10 °C, on utilise un aliment au germe de blé entre 8 et 14 °C, et on revient à l'aliment complet au-dessus de 15 °C environ. Voir la température de l'eau.

Faut-il des poissons pendant le cycle ?

Un cycle sans poissons, en dosant une source d'ammonium, est plus propre : personne ne souffre et l'on peut pousser volontairement la charge pour dimensionner le filtre. Il demande de la discipline et un peu de matériel. La plupart des bassins français démarrent malgré tout avec quelques sujets, souvent parce que la mise en eau coïncide avec une livraison. Dans ce cas, la conduite honnête tient en quatre points : peu de poissons, peu d'aliment, mesures quotidiennes de l'ammonium et des nitrites, et un fond de sel pour couvrir le risque nitrite.

L'ensemencement à partir d'un filtre mature raccourcit réellement l'affaire, et c'est l'un des avantages concrets d'un tissu associatif dense : un club, un éleveur ou un revendeur vous donnera volontiers une poignée de média établi ou une poche de mousse essorée. Transportez-la humide, mettez-la en service dans l'heure. Les bactéries en flacon fonctionnent parfois et pas toujours : la conservation, la chaîne du froid et la date de péremption comptent autant que la marque. Elles peuvent raccourcir le cycle ; elles ne dispensent jamais de le mesurer.

Ce qu'il faut mesurer, et à quelle fréquence

Pendant un cycle, la mesure hebdomadaire ne sert à rien. Un pic de nitrites peut monter et redescendre entre deux tests du samedi; la fraction d'ammoniac libre change au cours d'une même journée avec le pH; et la déplétion du KH est parfaitement invisible tant qu'elle ne se traduit pas par une chute de pH, c'est-à-dire trop tard. Rappelons le principe: le pH est un indicateur *retardé*, il ne bouge pas tant que la protection est en place. Le KH est l'indicateur *avancé*.

Au minimum, en démarrage: ammonium, nitrites, pH, KH et température, tous les jours, avec un test à gouttes de qualité. Les bandelettes n'ont pas la résolution nécessaire sur les nitrites à faible concentration. Une application de saisie manuelle du type Aqualyser vous aide à historiser ce que vous avez mesuré — c'est un carnet, pas une mesure.

Questions fréquentes

Combien de temps faut-il pour qu'un filtre de bassin neuf soit opérationnel ?

Cela dépend presque entièrement de la température de l'eau, et les écarts sont énormes à l'échelle de la France. Comptez 3 à 4 semaines dans une eau à 24-28 °C, ce qui correspond à une mise en eau de juillet en PACA; 4 à 6 semaines à 18-22 °C; 6 à 10 semaines à 12-16 °C, typique d'un avril atlantique; et 10 à 16 semaines à 8-12 °C, c'est-à-dire un remplissage de mars en Alsace, dans le Jura, les Alpes ou le Massif central. Sous 8 °C, il ne se passe pratiquement rien d'utile. Ces durées sont des ordres de grandeur: la charge en poissons, l'oxygénation, le média et le pH peuvent les faire varier du simple au double. La conséquence pratique est qu'il vaut mieux remplir tôt, laisser la température monter, et introduire les koï quand la chimie l'autorise plutôt que quand le calendrier l'arrange.

Pourquoi mon KH s'effondre-t-il alors que le bassin fonctionne bien ?

Parce que c'est précisément la filtration qui le consomme. Oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal détruit environ 7 mg/L d'alcalinité en CaCO₃, soit environ 0,4 °dKH — et la totalité de cette acidité vient de la première étape, ammonium vers nitrites. La seconde étape, nitrites vers nitrates, n'en consomme aucune. Le résultat est contre-intuitif: un bassin bien peuplé, bien filtré et nourri sérieusement brûle son tampon beaucoup plus vite qu'un bassin négligé. Sur 20 m³ avec 500 g d'aliment par jour, la consommation atteint environ 0,29 °dKH par jour, soit près de 9 °dKH en un mois — l'intégralité d'une réserve confortable. Ajoutez la dilution par la pluie, très présente sur la façade océanique et en Belgique, et la fonte de mars à l'est et en montagne.

Combien de bicarbonate faut-il pour remonter mon KH ?

Environ 30 g de bicarbonate de sodium (NaHCO_3) par m^3 pour gagner 1 °dKH, soit 3 g pour 100 L. Attention : la règle qui circule beaucoup dans le milieu, « 1 g pour 100 L pour +1 °dKH », est fausse — elle n'apporte qu'environ 0,33 °dKH, soit le tiers de l'effet attendu, ce qui explique beaucoup de KH qui refusent obstinément de monter. La prudence usuelle est de ne pas dépasser 1 à 2 °dKH par jour. Piège français : ne confondez jamais le bicarbonate de soude avec les cristaux de soude ou carbonate de soude (Na_2CO_3) vendus au rayon droguerie : c'est un autre produit, bien plus basique, qui fait bondir le pH. Vérifiez la formule chimique sur l'emballage. Ces chiffres sont des repères d'élevage courants, à confirmer sur vos propres mesures.

J'ai nettoyé mon filtre et mes poissons vont mal. Que s'est-il passé ?

Vous avez très probablement rincé les masses filtrantes à l'eau du réseau. Le chlore libre présent au robinet, souvent 0,1 à 0,3 mg/L, tue le biofilm exposé, et la conséquence apparaît sous 48 à 72 heures sous la forme d'un pic de nitrites. Les symptômes trompent : les koï halètent en surface et près du bulleur, ce qui ressemble à un manque d'oxygène, mais l'oxymètre affiche une valeur normale. Le nitrite oxyde l'hémoglobine en méthémoglobine — la maladie du sang brun — et le poisson suffoque dans une eau bien oxygénée. Aérer davantage ne résoudra rien. Rincez toujours les masses dans de l'eau prélevée dans le bassin, jamais toutes les chambres le même jour, et gardez un fond de sel pendant la période de récupération pour couvrir le risque nitrite.

Faut-il lire l'analyse d'eau de ma commune avant de remplir ?

Oui, et c'est probablement le document le plus utile et le moins lu du dossier d'un bassin. Deux lignes vous concernent, imprimées côte à côte et toutes deux en degrés français (°f), ce qui explique la confusion générale. Le TAC, titre alcalimétrique complet, c'est votre KH : c'est lui qui tient le pH. Le TH, titre hydrotimétrique, c'est le GH, l'eau calcaire du langage courant : il ne tamponne rien. Le TH est le chiffre que tout le monde cite, et c'est le mauvais. Conversion : 1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO_3 , donc la plage de travail de 6 à 10 °dKH correspond à environ 11 à 18 °f de TAC. Sur les calcaires du Bassin parisien, de la Champagne, du Jura ou du Plateau suisse, vous partez confortable. Sur les granites de Bretagne, du Massif central, des Vosges ou des Ardennes, le TAC peut être sous 5 °f et un grand changement d'eau devient un événement KH plutôt qu'un remède.

Dois-je arrêter mon filtre l'hiver ?

Cela dépend de votre région et il faut assumer le coût de la décision. Sur la façade océanique — Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la majeure partie de la Belgique — où l'eau tient souvent 4 à 8 °C tout l'hiver sans gel durable, maintenir le filtre en service est réaliste et vous fera gagner plusieurs semaines au printemps grâce à la capacité résiduelle. En Alsace, en Franche-Comté, dans les Ardennes, le Jura, les Alpes ou le Valais, où la glace tient des semaines, beaucoup arrêtent et vidangent pour éviter la casse : c'est défendable, mais le redémarrage de mars est alors quasi complet, dans une eau froide, et il faut nourrir et peupler en conséquence. Point important dans les deux cas : la nitrification résiduelle continue de consommer du KH tout l'hiver pendant que personne ne teste, et sous une couverture ou sous la glace le CO2 s'accumule. Le tampon se dépense en janvier et le problème se découvre en mars.

Les bactéries en flacon accélèrent-elles vraiment le démarrage ?

Parfois, et de façon peu prévisible. La viabilité dépend de la conservation, de la chaîne du froid, de la date de péremption et de la souche, autant que du sérieux du fabricant : deux flacons de la même marque n'ont pas forcément le même contenu vivant. Elles peuvent raccourcir un cycle, elles ne le remplacent jamais et elles ne dispensent surtout pas de mesurer. Ce qui fonctionne de façon beaucoup plus fiable, c'est l'ensemencement à partir d'un filtre mature : une poignée de média établi ou une mousse essorée obtenue auprès d'un club, d'un éleveur ou d'un revendeur, transportée humide et remise en service dans l'heure. Attention en revanche à un point souvent négligé : prendre un seau d'eau dans un bassin établi n'ensemence pratiquement rien, puisque la biomasse utile est fixée sur le média et non en suspension.

Les paramètres de l'eau d'un bassin à koï : plages de travail et vitesse d'évolution

Presque tous les tableaux de paramètres disponibles en français donnent une colonne «valeur idéale» et s'arrêtent là. Il manque la colonne la plus utile : à quelle vitesse chaque paramètre peut bouger. C'est elle qui dit lesquels se contrôlent une fois par mois et lesquels peuvent basculer entre le dîner et le petit déjeuner.

L'essentiel

- Le paramètre le plus important n'est pas le pH : c'est le KH, la dureté carbonatée, qui l'empêche de bouger. Le pH est un indicateur *retardé* ; le KH est l'indicateur *avancé*.
- Sur l'analyse d'eau publiée par votre commune, la ligne à lire est le **TAC**, pas le TH. Les deux sont imprimés côte à côte, tous deux en °f, tous deux appelés «degrés» : le TH (GH) ne tamponne rien, c'est le TAC (KH) qui tient le pH.
- Certains paramètres bougent en minutes (oxygène, ammoniac libre), d'autres en semaines (nitrates, KH en conditions normales), d'autres en mois (dureté totale). Le rythme de surveillance doit suivre cette vitesse, pas un calendrier.
- Un bassin bien peuplé, bien filtré et bien nourri consomme son tampon *plus vite* qu'un bassin négligé. C'est contre-intuitif, et c'est le mécanisme central de la reprise de printemps.
- H2Koi mesure directement température, pH, O2, conductivité, turbidité, ammonium et nitrates ; en déduit KH, NH3 libre, nitrites, salinité et TDS ; et ne fournit pas le GH. Deux canaux sont proposés en option : l'ORP et la tendance des cyanobactéries.

Le tableau de référence

Plages de travail bien établies dans l'élevage du koï, à considérer comme des repères et non comme une prescription. La colonne «vitesse» est celle qu'il faut lire en premier.

PARAMÈTRE	PLAGE DE TRAVAIL	CE QUE ÇA DIT RÉELLEMENT	VITESSE DE VARIATION
Température	15 à 25 °C en confort ; alimentation complète au-dessus de ~15 °C ; arrêt de l'alimentation sous ~8-10 °C (convention) ; zone de risque au-dessus de 28 °C	Le paramètre maître : il commande le métabolisme, la solubilité de l'oxygène, l'activité du filtre et la part toxique de l'ammoniac	Heures à jours. 1 à 2 °C par jour dans un bassin peu profond en canicule ; plusieurs degrés en une nuit d'orage

PARAMÈTRE	PLAGE DE TRAVAIL	CE QUE ÇA DIT RÉELLEMENT	VITESSE DE VARIATION
Oxygène dissous	> 7 mg/L en permanence ; jamais sous 5 mg/L ; viser > 80 % de saturation à l'aube	La marge de survie. En mg/L pour le poisson, en % de saturation pour comprendre la cause	Heures. Cycle jour/nuite de plusieurs mg/L ; minutes en cas de panne d'aération
pH	7,0 à 8,5, stable ; l'amplitude journalière importe plus que la valeur : < 0,3 unité si l'eau est bien tamponnée	Un <i>résultat</i> , pas une cause. Il ne bouge pas tant que la protection tient — donc quand il bouge, la protection est déjà partie	Heures. Sinusoïde quotidienne ; effondrement possible en une nuit si le KH est vide
KH — dureté carbonatée	6 à 10 °dKH (105 à 180 mg/L de CaCO ₃). En dessous de 5 °dKH le pH devient instable ; sous 3 °dKH la situation est critique	Le pouvoir tampon : la réserve qui absorbe les variations de CO ₂ . Le seul paramètre réellement prédictif du bassin	Semaines en régime normal, plus vite encore en pleine reprise de printemps ; heures après de fortes pluies, un gros apport d'eau douce en région granitique ou un apport acide
GH / TH — dureté totale	Contexte utile ; pas un levier de pilotage du pH	Calcium et magnésium. Sur l'analyse communale, c'est le TH. Il ne tamponne rien. H2Koi ne fournit pas le GH	Mois. Suit l'eau de remplissage
Ammonium total (NH ₄ ⁺)	0 attendu. Toute valeur mesurable est un signal, pas une fatalité	Ce que le test lit. Sa toxicité dépend entièrement du pH et de la température	Heures. Monte après un rinçage du filtre, une surcharge alimentaire, une perte de bactéries
Ammoniac libre (NH ₃)	0. C'est la forme qui brûle les branchies	La fraction toxique de l'ammonium, fixée par le pH et la température. Un chiffre d'ammonium total sans le pH ne veut presque rien dire	Minutes à heures : il suit le pH. À ammonium constant, la fraction libre peut être multipliée par dix entre 7 h et 17 h en eau verte
Nitrites (NO ₂ ⁻)	0	Toxicité aiguë : le nitrite bloque l'hémoglobine (méthémoglobinémie, « maladie du sang brun »). Le poisson s'asphyxie dans une eau parfaitement oxygénée	Heures à jours. Pic classique 2 à 5 jours après un rinçage/nettoyage du filtre, et à la reprise de printemps
Nitrates (NO ₃ ⁻)	Idéalement sous 40 mg/L. L'écart avec l'eau du robinet compte autant que la valeur	Produit final de la nitrification. Rarement toxique aux niveaux du bassin, mais bon indicateur de charge et carburant des algues	Semaines. Monte lentement, redescend par changements d'eau
Conductivité	200 à 800 µS/cm hors salage, selon la géologie locale	L'empreinte minérale du bassin. Sa valeur absolue dépend de votre eau ; sa <i>dérive</i> est très informative	Jours en dérive lente ; immédiate lors d'un changement d'eau ou d'un salage
Sel	0 en routine ; usage thérapeutique typiquement autour de 3 g/L (0,3 %, soit 3 kg/m ³), sur durée limitée	Outil thérapeutique et osmorégulateur, pas un additif permanent	Heures à la mise en place ; semaines pour l'éliminer, uniquement par changements d'eau

PARAMÈTRE	PLAGE DE TRAVAIL	CE QUE ÇA DIT RÉELLEMENT	VITESSE DE VARIATION
TDS	Dérivé de la conductivité	Une autre écriture du même signal. Utile pour suivre une tendance, pas une mesure indépendante	Voir conductivité
Potentiel redox (ORP) — option	Convention: 250 à 400 mV en bassin. Valeur relative, dépendante de l'électrode	L'état d'oxydation global de l'eau. Se lit en tendance sur <i>votre</i> bassin, jamais transposé d'un bassin à l'autre	Minutes à heures. Réagit vite à un traitement, à une pollution organique, à un UV
Turbidité	< 10 NTU en eau claire; le suivi de tendance prime	Particules en suspension: bloom d'algues, boues remises en suspension, filtre saturé	Heures. Un orage la fait tripler en une nuit
CO2 dissous	Non mesuré directement; se déduit du couple pH/KH	Le moteur caché de l'amplitude journalière du pH. Il s'accumule la nuit et sous couverture hivernale	Heures; s'accumule sur des semaines sous la glace
Cyanobactéries (option)	Suivi de <i>tendance</i> uniquement	Fluorescence de la phycocyanine, pigment propre aux algues bleues. Une tendance, pas un comptage cellulaire, et cela ne mesure pas les toxines	Jours. Une population monte plusieurs jours avant d'être visible à l'œil

Meneurs et suiveurs : pourquoi le pH ne vous prévient jamais

C'est la distinction qui structure toute la surveillance d'un bassin, et elle est rarement énoncée clairement.

Le pH est un **indicateur retardé**. Ce n'est pas un défaut de l'instrument: c'est le principe même du tamponnage. Tant qu'il reste des ions bicarbonate en solution, ils neutralisent les acides produits et le pH ne bouge presque pas. Un bassin à 9°dKH et un bassin à 4°dKH affichent tous les deux 7,8 un samedi après-midi. On ne les distingue pas au pH-mètre. On les distingue au test de KH — et la différence entre eux, c'est la marge avant l'accident.

Le KH est l'**indicateur avancé**. Il descend de 9 à 7, puis à 5°dKH, pendant des semaines, sans qu'aucun autre paramètre ne réagisse. Puis, quand la réserve est épuisée, le pH décroche en une nuit: c'est la chute de pH (le forum dit parfois «crash de pH»; le mot *acidose*, lui, décrit ce qui arrive au poisson, pas ce qui arrive à l'eau). Toute la valeur de la surveillance se joue dans cet intervalle de plusieurs semaines pendant lequel un seul paramètre parle.

Pourquoi le KH baisse — et pourquoi le bon éleveur en consomme plus

Trois consommateurs, dont un largement dominant :

- **La nitrification.** Oxyder 1 mg/L d'azote ammoniacal consomme environ 7 mg/L d'alcalinité exprimée en CaCO₃, soit à peu près 0,4°dKH. Détail rarement dit et pourtant décisif: *tout* cet acide provient de la première étape, ammonium vers nitrite. Le passage nitrite vers nitrate ne consomme aucune alcalinité. Conséquence contre-intuitive: un bassin bien peuplé, bien filtré et généreusement nourri brûle son tampon plus vite qu'un bassin négligé.

- **La dilution par la pluie et la fonte des neiges.** L'eau de pluie n'apporte pratiquement aucun tampon. Un bassin alimenté par une descente de toit, ou drainant une surface importante, perd du KH régulièrement plutôt que brutalement — mécanisme très présent sur la façade atlantique, en Normandie, dans les Hauts-de-France et en Belgique, où les automnes et hivers pluvieux durent des mois. Dans l'est et en montagne, la fonte de mars fait la même chose, et elle arrive exactement au moment de la reprise.
- **L'eau de remplissage, quand elle ne compense rien.** Voir ci-dessous: la géologie coupe le marché en deux.

Lire l'analyse d'eau de sa commune: le raccourci que personne n'utilise

Chaque commune française, belge et suisse publie une analyse de l'eau distribuée. Deux lignes y figurent, côte à côte, toutes deux en degrés français (°f), ce qui explique la confusion générale:

- **TAC** — titre alcalimétrique complet. C'est votre KH, votre pouvoir tampon.
- **TH** — titre hydrotimétrique. C'est votre GH, ce que l'on appelle couramment «eau calcaire». Il ne tamponne rien.

Tout le monde cite le TH parce que c'est le chiffre qui parle du calcaire dans la bouilloire. Pour un bassin à koï, c'est le TAC qu'il faut lire. Conversion à retenir: **1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO₃**.

TAC SUR L'ANALYSE (°F)	ÉQUIVALENT	CE QUE CELA SIGNIFIE POUR LE BASSIN
3 °f	≈ 1,7 °dKH	Eau granitique très douce. Aucun tampon apporté par le remplissage: un grand changement d'eau est un <i>événement</i> KH, pas une solution
8 °f	≈ 4,5 °dKH	Limite basse: le bassin fonctionnera, mais sans marge
12 °f	≈ 6,7 °dKH	Confortable; les changements d'eau reconstituent le tampon
20 °f	≈ 11,2 °dKH	Eau calcaire typique; votre seul problème sera la consommation, jamais la source

Cette lecture divise nettement le territoire. **Eau dure et calcaire** sur le bassin parisien, en Champagne, dans le Jura, sur les Causses et sur une grande partie du plateau suisse: le KH est confortable, le seul enjeu est sa consommation. **Eau douce et acide** sur granite en Bretagne, dans le Massif central, les Vosges, les Ardennes et certaines vallées alpines: le tampon est chroniquement bas, ce n'est pas un accident mais une condition permanente, et la stratégie de changement d'eau doit en tenir compte.

Remonter le KH: le chiffre exact, et le piège du rayon droguerie

Le produit est le **bicarbonate de sodium** (bicarbonate de soude, NaHCO₃). Le calcul: 1 °dKH correspond à 17,848 mg/L de CaCO₃; le bicarbonate apportant un équivalent par mole, il faut environ 29,96 mg/L, arrondi à 30 mg/L, pour gagner 1 °dKH. Soit:

- **30 g par m³** (1 000 L) pour environ **+1 °dKH**
- soit 3 g pour 100 L

Deux erreurs à ne pas commettre.

1. La règle du « 1 g pour 100 L » est fausse. Elle circule largement dans les forums francophones. Elle ne délivre qu'environ 0,33 °dKH, soit un tiers de l'effet attendu. L'éleveur qui l'applique croit avoir remonté son tampon de 3 °dKH alors qu'il l'a remonté de 1, et il découvre son erreur au moment où le pH décroche. La bonne valeur est 30 g par m³ pour 1 °dKH.

2. Les « cristaux de soude » ne sont pas du bicarbonate. Le carbonate de soude (Na₂CO₃), vendu en grands sachets dans tous les supermarchés français au rayon entretien, est un produit chimique *différent*. Il remonte le pH violemment, bien au-delà de ce que vous visez. Lisez la formule sur le paquet: il vous faut **NaHCO₃**.

Prudence d'usage: ne remontez pas de plus de 1 à 2 °dKH par jour, en dissolvant à part et en répartissant sur le retour de filtration. Ces valeurs sont des repères d'élevage courants, pas une prescription: chaque bassin, chaque charge et chaque eau de source différent, et le seul juge est votre propre mesure. Détail complet sur la page [dureté carbonatée \(KH\)](#).

Quels paramètres surveiller à quel moment de l'année

Le rythme utile n'est pas mensuel: il suit le calendrier réel du bassin. Il diffère nettement selon la région, et un tableau générique « climat tempéré » ne convient à aucun des quatre climats de la zone francophone.

FENÊTRE	PARAMÈTRES CRITIQUES	CE QUI SE JOUE
Reprise, mars à mai	KH, NH ₄ , NO ₂ , température	La fenêtre la plus dangereuse de l'année. Appétit et métabolisme reviennent plus vite que la capacité du filtre biologique et que le système immunitaire; <i>Aeromonas</i> redevient actif sur un poisson encore affaibli; et le KH, épuisé tout l'hiver, est à son plus bas. C'est le mécanisme des « maladies de printemps ». En montagne et dans l'est, la fonte des neiges dilue encore le tampon au même moment
Été, mi-juin à fin août	O ₂ (à l'aube), température, pH, KH	La saturation en oxygène baisse pendant que la demande monte; c'est le minimum d'avant l'aube qui tue. En PACA et sur le littoral d'Occitanie l'eau peut rester au-dessus de 28 °C des semaines. Second événement, plus brutal: l'orage qui met fin à l'épisode chaud — pluie froide et douce, bloom d'algues qui s'effondre, oxygène et pH qui bougent ensemble en quelques heures
Automne, oct.-nov.	KH, NO ₂ , température, turbidité	Longs automnes gris et pluvieux sur la façade océanique et en Belgique: dilution continue du tampon, feuilles et charge organique, filtre qui ralentit. Descente progressive vers l'arrêt de l'alimentation
Hiver, nov.-mars	KH, pH, température	L'angle mort. On arrête de nourrir, donc on arrête de tester. Sous la glace — réelle en Alsace, Lorraine, Franche-Comté, Ardennes, Jura, Alpes et sur le plateau suisse — ou sous une bâche, le CO ₂ s'accumule dans une eau froide et immobile pendant que la nitrification, ralentie, continue de consommer du tampon. La réserve se vide en janvier et le problème se découvre en mars

Trois nuances régionales à ne jamais gommer : sur la façade atlantique et en Belgique, l'eau stationne souvent entre 4 et 8 °C pendant des mois sans glace durable, et la dormance est plus courte (décembre à février). Sur le pourtour méditerranéen, l'eau peut ne jamais descendre sous 8-10 °C : le poisson ne s'arrête jamais complètement, et la conduite hivernale n'est pas celle du reste du pays. En montagne, les hivers sont longs, les bassins plus profonds par nécessité et le printemps tardif.

Dernier point spécifiquement français : en juillet et août, les arrêtés préfectoraux sécheresse restreignent les usages non essentiels de l'eau la plupart des étés — et les cantons suisses comme les communes belges font de même les années sèches. Ils tombent exactement quand un changement d'eau serait le plus utile. Renseignez-vous sur ce qui est en vigueur chez vous ; c'est aussi un argument pour savoir précisément ce que fait votre eau plutôt que de changer à l'aveugle.

Comment ces paramètres se tiennent entre eux

Aucun ne se lit seul. Les liaisons les plus utiles à connaître :

- **Température → oxygène** : la saturation tombe de ~9 mg/L à 20 °C à 7,5 mg/L à 30 °C, pendant que la demande du poisson et du filtre augmente. Voir [oxygène dissous](#).
- **pH + température → ammoniac libre** : à ammonium total constant, la fraction toxique augmente fortement avec le pH. Un ammonium à 0,5 mg/L est anodin à pH 7,0 et sérieux à pH 8,8. Voir [ammoniac et nitrites](#).
- **KH → stabilité du pH** : avec un tampon suffisant, l'oscillation quotidienne CO₂/photosynthèse ne représente qu'une fraction de point de pH. Avec un tampon épuisé, plus rien ne la retient.
- **Nitrification → KH** : environ 0,4 °dKH consommé par mg/L d'azote ammoniacal oxydé, entièrement sur la première étape.
- **Algues → pH et oxygène** : une eau verte fait monter le pH et sursaturer l'oxygène l'après-midi, puis fait chuter les deux avant l'aube. Voir [eau verte et algues](#).
- **Nettoyage du filtre → nitrites** : le rinçage à l'eau du robinet chlorée, ou un nettoyage trop poussé des masses filtrantes, détruit une partie des bactéries nitrifiantes et provoque un pic 2 à 5 jours plus tard. Voir [démarrage d'un filtre](#).

Ce que H2Koi mesure, calcule, et ne fournit pas

MESURÉ DIRECTEMENT	CALCULÉ	NON FOURNI
Température ; pH ; oxygène dissous (mg/L et % de saturation) ; conductivité ; turbidité ; ammonium (NH ₄) ; nitrates (NO ₃). En option : potentiel redox (ORP) ; cyanobactéries (phycocyanine)	KH ; ammoniac libre (NH ₃) ; nitrites ; salinité ; TDS	Le GH (TH) n'est pas fourni

À cela s'ajoute, **en option**, un canal cyanobactéries : la fluorescence de la phycocyanine, pigment propre aux algues bleues. Il faut le prendre pour ce qu'il est — une tendance, pas un comptage cellulaire — et il ne mesure pas les toxines. Aucune méthode amateur ne lit ce paramètre.

Deux précisions : le KH rapporté est une valeur calculée, pas un titrage, donc excellent en tendance ; et un balai racleur automatique maintient les faces optiques propres, ce qui est indispensable dans un bassin à 24 °C en juillet. L'ensemble est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité

industrielle : cela ne détecte ni maladie ni parasite, et cela n'empêche pas les problèmes — cela permet de les connaître plus tôt. Le détail des méthodes est comparé sur [tester l'eau en continu](#).

Questions fréquentes

Quel est le paramètre le plus important à surveiller sur un bassin à koï ?

Le KH, la dureté carbonatée, et non le pH. Le pH est un indicateur retardé : par construction, il ne bouge pas tant que la protection est en place. Deux bassins, l'un à 9 °dKH et l'autre à 4 °dKH, affichent le même pH un samedi après-midi ; on ne les distingue pas au pH-mètre, alors que l'un dispose de plusieurs semaines de marge et l'autre de quelques jours. Le KH, lui, descend visiblement pendant des semaines avant que quoi que ce soit d'autre ne réagisse. C'est le seul paramètre qui prévient.

Sur l'analyse d'eau de ma commune, dois-je regarder le TH ou le TAC ?

Le TAC — titre alcalimétrique complet. C'est votre KH, votre pouvoir tampon. Le TH (titre hydrotimétrique) est le GH : le calcium et le magnésium, ce qu'on appelle couramment l'eau calcaire. Il ne tamponne rien. Les deux sont imprimés côte à côte, tous deux en °f, tous deux appelés « degrés », ce qui explique la confusion générale. Pour convertir : 1 °dKH = 1,79 °f. Un TAC de 12 °f correspond donc à environ 6,7 °dKH, ce qui est confortable ; un TAC de 3 °f, courant sur granite en Bretagne ou dans le Massif central, correspond à 1,7 °dKH — votre eau de remplissage n'apporte alors aucun tampon.

Combien de bicarbonate faut-il pour remonter le KH d'un degré ?

Environ 30 g de bicarbonate de sodium (NaHCO_3) par m^3 pour gagner à peu près 1 °dKH, soit 3 g pour 100 L. Attention : la règle du « 1 g pour 100 L » qui circule dans les forums francophones est fautive — elle ne délivre qu'environ 0,33 °dKH, un tiers de l'effet attendu. Deuxième piège, spécifiquement français : les « cristaux de soude » ou « carbonate de soude » (Na_2CO_3) vendus en supermarché sont un produit chimique différent qui fait monter le pH brutalement. Vérifiez la formule NaHCO_3 sur le paquet. Et ne remontez pas de plus de 1 à 2 °dKH par jour. Ce sont des repères d'élevage courants, à vérifier contre vos propres mesures.

Pourquoi mon KH baisse-t-il alors que je fais tout correctement ?

Parce que c'est justement ce qui le fait baisser. La nitrification consomme environ 7 mg/L d'alcalinité en CaCO_3 , soit à peu près 0,4 °dKH, par mg/L d'azote ammoniacal oxydé — et tout cet acide provient de la première étape, ammonium vers nitrite ; le passage nitrite vers nitrate n'en consomme aucun. Un bassin bien peuplé, bien filtré et généreusement nourri brûle donc son tampon plus vite qu'un bassin négligé. S'y ajoutent la dilution par les pluies, très marquée sur la façade atlantique et en Belgique, et la fonte des neiges en mars dans l'est et en montagne.

Faut-il continuer à tester en hiver quand on ne nourrit plus ?

Oui, et c'est l'erreur la plus répandue. On arrête de nourrir, donc on arrête de tester — c'est exactement là que le problème se construit. Sous une bâche ou sous la glace, le CO2 s'accumule dans une eau froide et immobile, tandis que la nitrification, ralentie mais pas arrêtée, continue de consommer du tampon. La réserve se vide en janvier et la conséquence apparaît en mars, en pleine reprise, au moment où le poisson est le plus vulnérable. Un contrôle du KH et du pH toutes les deux semaines suffit à voir venir la chose. C'est aussi le service le plus concret que rende une mesure en continu.

À quelle vitesse un paramètre peut-il vraiment basculer ?

Cela dépend entièrement du paramètre, et c'est ce qui doit dicter votre rythme de surveillance. L'oxygène et l'ammoniac libre bougent en heures voire en minutes : une panne d'aération nocturne ou une nuit d'orage suffisent. Les nitrites montent 2 à 5 jours après un rinçage de filtre, et doivent être testés quotidiennement pendant au moins une semaine ensuite. Le pH oscille chaque jour et peut décrocher en une nuit si le tampon est vide. Le KH se déplace normalement sur des semaines, mais en heures sous fortes pluies ou après un gros apport d'eau douce en région granitique, et doit être contrôlé dans les 24 h qui suivent un orage ou un changement d'eau important. Les nitrates évoluent sur des semaines, la dureté totale sur des mois. Un contrôle hebdomadaire convient au KH et aux nitrates ; il ne verra jamais un creux d'oxygène de quatre heures.

Le canal cyanobactéries mesure-t-il les toxines ?

Non, et il est important de le dire clairement. Le canal optionnel lit la fluorescence de la phycocyanine, le pigment spécifique aux cyanobactéries (algues bleues). Il fournit une tendance, pas un comptage cellulaire, et il ne mesure pas les toxines. Son intérêt est de montrer une population qui augmente plusieurs jours avant qu'elle ne devienne visible à l'œil ou détectable à l'odeur — ce qui laisse le temps d'agir. Aucune bandelette, aucun test à gouttes et aucun photomètre du commerce ne lit ce paramètre.

Tester l'eau de son bassin : bandelettes, gouttes, stylo, photomètre, sonde

Le débat habituel oppose les bandelettes aux tests à gouttes. C'est le mauvais débat. Le vrai problème n'est pas la justesse de la méthode, c'est le nombre de points dans le temps : un bassin dont on relève une valeur le samedi après-midi reste non mesuré 167 heures sur 168.

L'essentiel

- Aucune méthode n'est «la bonne» : chacune répond à une question différente. Les bandelettes répondent à «est-ce que quelque chose a bougé ?», le test à gouttes à «quelle valeur ce matin ?», la mesure en continu à «quelle valeur, dans quel sens et à quelle vitesse ?».
- Les événements qui tuent des koï durent quelques heures : le creux d'oxygène d'avant l'aube, la nuit d'orage, le pic de nitrites qui suit un rinçage de filtre. Un échantillonnage hebdomadaire ne peut structuellement pas les voir.
- La justesse tient à trois choses : un capteur de qualité industrielle par grandeur, un étalonnage tenu à jour, et des faces optiques propres — c'est le rôle du balai racleur automatique.
- H2Koi mesure directement : température, pH, O₂ (mg/L et % de saturation), conductivité, turbidité, ammonium (NH₄), nitrates (NO₃). Elle *calcule* le KH, le NH₃ libre, les nitrites, la salinité et le TDS. L'ORP est proposé en option. Le KH est calculé, ce n'est pas un titrage. Le GH n'est pas fourni.
- Un canal optionnel lit la fluorescence de la phycocyanine, pigment propre aux cyanobactéries (algues bleues) : c'est une tendance, pas un comptage cellulaire, et cela ne mesure pas les toxines. Aucune méthode amateur ne lit ce paramètre.

La question à laquelle on essaie vraiment de répondre

Demandez à un éleveur pourquoi il teste son eau et il répondra «pour savoir où j'en suis». En réalité, aucune des décisions importantes ne dépend d'une valeur isolée. Elles dépendent toutes d'une trajectoire.

Un KH à 6 °dKH n'a pas le même sens s'il était à 6 le mois dernier ou s'il était à 9 il y a trois semaines. Un pH à 7,6 relevé à 17 h ne dit rien, parce qu'on ignore s'il était à 7,4 ou à 6,9 à 5 h du matin. Un ammonium à 0,2 mg/L en mars est une information banale s'il descend et une alerte s'il monte. La valeur seule est une photo ; la décision se prend sur le film.

C'est la grille de lecture à garder pour tout ce qui suit : une méthode de mesure vaut ce que vaut sa **résolution temporelle** multipliée par sa **justesse**. Le hobby a beaucoup travaillé la seconde et presque pas la première.

Les cinq méthodes, comparées honnêtement

MÉTHODE	CE QU'ELLE LIT CORRECTEMENT	SA VRAIE LIMITE	RÉSOLUTION DANS LE TEMPS	ENTRETIEN / ÉTALONNAGE
Bandelettes (5 ou 6 en 1)	Présence/absence de nitrites, ordre de grandeur du pH et du KH, dépistage rapide	Résolution très grossière : les plages de KH avancent souvent par pas de 3°dKH. Lecture couleur subjective. Le tube s'altère dès qu'il prend l'humidité. Rarement d'ammonium	Ponctuelle	Aucun, mais date de péremption à respecter strictement
Test à gouttes (colorimétrique à réactif)	La référence du hobby. Le KH par titrage est excellent : une goutte = 1°dKH. Bon sur NH4 et NO2	Comparaison de couleur à l'œil : à la tombée du jour sous un éclairage de jardin, on se trompe. Les réactifs vieillissent. Les kits nitrates sont notoirement capricieux	Ponctuelle	Pas d'étalonnage, mais réactifs à renouveler et flacons à agiter selon la notice
Testeur stylo (pH-mètre de poche, conductimètre, combiné)	pH, conductivité, TDS, température, immédiatement et en chiffres	La justesse dépend entièrement de l'étalonnage. Les combinés bon marché partagent une même référence et une électrode courte durée. ±0,1 à 0,2 pH est réaliste. Le «TDS» affiché est un calcul à partir de la conductivité, pas une mesure	Ponctuelle	Étalonnage 2 points régulier ; conservation de l'électrode en solution KCl, jamais en eau distillée
Photomètre	Colorimétrie à optique fixe : supprime l'œil de l'équation. Résolution fine sur NH4, NO2, PO4	Réactifs, cuvettes irréprochables, blanc obligatoire sur eau turbide. Et cela reste une mesure ponctuelle : l'opérateur est le facteur limitant	Ponctuelle	Vérification périodique avec des étalons ; propreté des cuvettes déterminante
Sonde multiparamètre en continu	Le profil sur 24 h et la tendance sur des semaines : creux de l'aube, orage, pic de nitrites post-rinçage, dérive lente du tampon	Le KH est calculé, pas titré, et le GH n'est pas fourni. Elle regarde l'eau, pas le poisson : ni maladie ni parasite	Continue (mesure toutes les quelques minutes)	Étalonnage périodique par canal ; nettoyage optique assuré par un balai racleur automatique

Bandelettes : un détecteur de fumée, pas un instrument

Elles ont une utilité réelle et une seule : dire vite que quelque chose a changé. Sur un bassin qui va bien, plonger une bandelette au retour du travail et constater que rien n'a bougé prend dix secondes. C'est déjà mieux que ne rien faire. Mais on ne pilote pas un tampon avec un pas de 3°dKH : entre 3 et 6°dKH il y a toute

la différence entre un bassin fragile et un bassin sain, et une bandelette ne les distingue pas. Le tube ouvert dans un abri de jardin humide dérive en quelques semaines, sans prévenir.

Test à gouttes : la référence historique du hobby

Les kits vendus en France, en Belgique et en Romandie sont pour l'essentiel de fabrication allemande, gradués en °d, et c'est ce qui fait que tout le monde parle en degrés dans les clubs. Le test de KH par titrage est le plus simple et le plus lisible des gestes manuels : on compte des gouttes jusqu'au virage, et une goutte vaut 1 °dKH. Il n'y a rien à subjectiver.

Les tests colorimétriques (NH₄, NO₂, NO₃) sont plus fragiles, non pas à cause de la chimie mais à cause de l'opérateur : lumière du soir, fond coloré, réactif de deux ans, flacon 2 mal agité. Trois règles suffisent à en tirer le maximum : lire à la lumière du jour sur fond blanc, noter la date d'ouverture sur le flacon, et refaire le test si le résultat surprend.

Testeur stylo : pratique, à condition d'assumer l'étalonnage

Le pH-mètre de poche donne un chiffre là où le test à gouttes donne une teinte, et c'est appréciable pour suivre une amplitude journalière. Il a un défaut structurel : une électrode pH est un capteur qui vieillit. Sa pente diminue, sa jonction s'encrasse, et il continue d'afficher trois décimales pendant qu'il se trompe de deux dixièmes. Un stylo non étalonné n'est pas un instrument, c'est un générateur de chiffres.

Deux erreurs très répandues : conserver l'électrode dans l'eau distillée — ce qui la détruit lentement en lessivant sa solution de remplissage — et n'étalonner qu'en un point. L'étalonnage se fait à deux points avec des solutions tampons, typiquement 7,01 puis 4,01 pour un bassin.

Photomètre : la rigueur d'un laboratoire, avec la fréquence d'un amateur

Le photomètre supprime la variable la plus faible de la chaîne, l'œil humain, et il apporte une résolution que le kit à gouttes n'a pas. C'est l'outil de celui qui veut un chiffre défendable avant de prendre une décision. Sa limite est ailleurs : il ne mesure que lorsqu'on le sort de sa mallette. Dix mesures irréprochables par mois restent dix points sur 43 200 minutes.

Et l'application Aqualyser ?

Il faut la situer correctement, parce qu'elle est souvent citée dans les forums francophones comme si elle était un système de suivi. Aqualyser est un outil de **saisie manuelle** : elle enregistre, met en forme et représente graphiquement les valeurs que vous tapez vous-même après avoir fait vos tests. C'est un bon carnet, bien mieux qu'un cahier à spirale au fond du local technique, et à ce titre elle a toute sa place. Mais elle n'apporte aucune donnée : sa résolution est exactement celle de votre discipline. Si vous testez le samedi, elle tracera une courbe faite d'un point par semaine, prise à chaque fois au même moment de la journée — c'est-à-dire au moment le moins représentatif.

Le problème que personne ne traite : l'échantillonnage

Regardez ce que fait réellement un bassin sur une semaine d'été, et ce que voit un relevé hebdomadaire.

ÉVÉNEMENT RÉEL	DURÉE	VU PAR UN TEST HEBDOMADAIRE ?
Creux d'oxygène avant l'aube en canicule	4 à 6 h, chaque nuit	Non — on teste en journée, au maximum de la courbe

ÉVÉNEMENT RÉEL	DURÉE	VU PAR UN TEST HEBDOMADAIRE ?
Orage qui met fin à un épisode chaud (O2 et pH ensemble)	3 à 8 h	Presque jamais
Pic de nitrites après rinçage du filtre	1 à 4 jours	Une fois sur trois environ, et souvent trop tard
Amplitude journalière de pH en eau verte	Cyclique, 24 h	Jamais : on ne relève qu'un point de la sinusoïde
Baisse lente du KH sur un automne pluvieux	6 à 10 semaines	Oui, si l'on teste le KH — et c'est justement celui qu'on cesse de tester en hiver
Panne de pompe à air nocturne	2 à 10 h	Non

Ce tableau est le cœur du sujet. La justesse d'une bandelette contre celle d'un test à gouttes se joue à quelques dixièmes ; l'échantillonnage se joue à un ordre de grandeur. Une mesure toutes les dix minutes voit des choses qu'un test parfait toutes les semaines ne verra jamais.

L'angle mort de l'hiver. Le propriétaire arrête de nourrir, donc il arrête de tester. Or sous une bâche ou sous la glace, le CO2 s'accumule dans une eau froide et immobile, et la nitrification, ralentie mais pas arrêtée, continue de consommer du tampon. Le KH se vide en janvier et la conséquence se découvre en mars, en pleine reprise. C'est probablement le service le plus concret que rende une mesure en continu à un éleveur français : elle continue de regarder quand plus personne ne regarde. Voir [KH et dureté carbonatée](#) et [chute de pH](#).

Étalonnage et entretien : ce que demande un instrument

Une sonde de qualité industrielle n'est pas un gadget : c'est un instrument, et un instrument s'entretient. Deux points méritent d'être détaillés, parce que c'est là que se gagne la justesse sur des années.

L'étalonnage. Le mot correct en français est bien étalonnage — « calibration » est un anglicisme et « calibrage » désigne autre chose. Ordres de grandeur usuels :

CANAL	ÉTALON	FRÉQUENCE INDICATIVE
pH	Solutions tampons 7,01 puis 4,01	Mensuel sur un stylo ; trimestriel sur une sonde
Oxygène dissous (optique)	Air saturé en humidité = 100 % de saturation	Annuel, plus remplacement de la cape optique selon le fabricant
Conductivité	Standard 1 413 µS/cm	Tous les 6 à 12 mois
ORP (canal en option)	Solution 220 ou 470 mV	Semestriel ; l'ORP se lit en tendance, jamais comme une valeur absolue transposable d'un bassin à l'autre
Turbidité	Standard formazine / AMCO	Annuel
Ammonium et nitrates (ISE)	Solutions étalons	Les canaux les plus exigeants ; contrôle trimestriel

L'encrassement. C'est le point le plus sous-estimé. Dans un bassin à koi à 24 °C en juillet, un biofilm s'installe sur toute surface immergée en quelques jours. La réponse mécanique est un essuyage automatique : un balai racleur qui nettoie les faces optiques à chaque cycle de mesure, sans intervention. Il traite l'optique ; la jonction du pH et la membrane de l'ISE demandent en plus une attention périodique. C'est précisément le genre de détail qui sépare un capteur industriel d'un capteur de loisir.

Le paramètre qu'aucune méthode amateur ne peut lire : les cyanobactéries

Il n'existe ni bandelette, ni test à gouttes, ni photomètre de jardinerie capable de détecter les cyanobactéries (algues bleues). L'éleveur les découvre à l'œil, au voile bleu-vert en surface ou à l'odeur, c'est-à-dire tard.

H2Koi propose **en option** un canal qui lit la fluorescence de la **phycocyanine**, pigment spécifique aux cyanobactéries. Il faut être précis sur ce qu'il fait : il donne *une tendance, pas un comptage cellulaire*, et il *ne mesure pas les toxines*. Sa valeur est de montrer une population qui monte sur plusieurs jours, avant que ce soit visible — utile en fin d'été sur un bassin exposé, quand la chaleur et les nutriments s'accumulent. Le sujet est traité plus largement sur la page [eau verte et algues](#).

Mesure directe, valeur calculée : la distinction que personne n'explique

Un système de mesure sérieux doit dire ce qu'il mesure et ce qu'il déduit. Pour H2Koi :

MESURÉ DIRECTEMENT	CALCULÉ À PARTIR DES MESURES	NON FOURNI
Température ; pH ; oxygène dissous (mg/L et % de saturation) ; conductivité (µS/cm) ; turbidité (NTU) ; ammonium (NH4) ; nitrates (NO3). En option : potentiel redox (ORP, mV) ; cyanobactéries (fluorescence de la phycocyanine)	KH ; ammoniac libre (NH3) ; nitrites ; salinité ; TDS	Le GH n'est pas fourni

Deux conséquences pratiques. D'abord, **le KH est calculé, ce n'est pas un titrage** : c'est une excellente valeur de tendance, suivie sans interruption. Ensuite, l'ammoniac libre (NH3) — la forme réellement toxique — n'est pas mesurable directement : il se déduit de l'ammonium total, du pH et de la température. C'est justement pourquoi disposer des trois en continu vaut mieux qu'un chiffre d'ammonium total isolé, qui ne veut pas dire grand-chose (voir [ammoniac et nitrites](#)).

Sur la dureté, une mise au point s'impose puisque tout le monde utilise le même mot. **Le TH (GH) ne tamponne rien, c'est le TAC (KH) qui tient le pH**. L'analyse d'eau publiée par votre commune imprime les deux côte à côte, en °f : la ligne à lire est le TAC. Conversion utile : 1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO3. Un TAC de 12 °f correspond donc à environ 6,7 °dKH — confortable. Un TAC de 3 °f, courant sur granite en Bretagne, dans le Massif central, les Vosges ou les Ardennes, correspond à 1,7 °dKH : votre eau de remplissage n'apporte quasiment aucun tampon, et un grand changement d'eau est alors un événement KH, pas une solution KH.

Construire un protocole qui tient toute l'année

Voici une trame réaliste pour un bassin de collection en France, Belgique ou Romandie. Ce sont des conventions d'usage, à ajuster à votre charge en poissons et à votre eau.

PÉRIODE	À SUIVRE EN PRIORITÉ	RYTHME MANUEL RAISONNABLE	POURQUOI
Reprise, mars-mai	NH ₄ , NO ₂ , KH, température	2 fois par semaine, davantage après un nettoyage de filtre	Le métabolisme repart plus vite que le filtre; le KH sort de l'hiver au plus bas; les «maladies de printemps» s'installent sur un poisson encore immunodéprimé
Été, juin-août	O ₂ à l'aube, température, pH matin et soir, KH	Hebdomadaire, quotidien pendant une canicule	Saturation qui baisse, demande qui monte, orages qui font tout bouger en quelques heures
Automne, sept.-nov.	KH, NO ₂ , température	Hebdomadaire	Pluies abondantes qui diluent le tampon sur la façade atlantique et en Belgique; feuilles et charge organique
Hiver, déc.-mars	KH, pH, température	Toutes les deux semaines — surtout ne pas arrêter	C'est l'angle mort: nitrification lente mais continue, CO ₂ piégé sous glace ou sous bâche, tampon qui s'épuise sans témoin

Ce que change la mesure en continu sur un protocole comme celui-ci: elle tient la tendance, relève le minimum de la nuit et déclenche l'alerte, *toute* l'année et *sans* vous demander d'être là. Le tableau ci-dessus décrit le rythme d'un relevé manuel; la mesure en continu, elle, ne connaît pas l'angle mort de janvier.

La catégorie qui manque en français

La francophonie du koï est solide: association nationale reconnue par la ZNA, championnat, deux magazines, importateurs en relation directe avec les éleveurs de Niigata, et une littérature de forum sérieuse sur la chimie de l'eau. Sur un point pourtant, l'offre s'arrête net: tout ce qui existe en français relève de la mesure manuelle. Bandelettes, tests à gouttes, testeurs 4 en 1, applications de saisie. Rien qui regarde le bassin quand vous n'y êtes pas.

C'est ce que fait H2Koi: une surveillance continue avec alerte précoce sur les bassins de collection.

Le périmètre, une fois pour toutes: c'est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité industrielle. Cela ne détecte ni maladie ni parasite. Cela n'empêche pas les problèmes; cela permet de les connaître plus tôt, ce qui, sur un bassin de valeur, est généralement toute la différence.

Questions fréquentes

Les bandelettes sont-elles vraiment inutiles ?

Non, mais il faut les utiliser pour ce qu'elles savent faire : dire vite que quelque chose a changé. Leur défaut n'est pas d'être fausses, c'est d'être grossières — les plages de KH avancent souvent par pas de 3 °dKH, alors que toute la différence entre un bassin fragile et un bassin sain se joue entre 3 et 6 °dKH. Gardez-les comme dépistage, et prenez vos décisions sur une mesure qui a la résolution nécessaire — test à gouttes, photomètre ou sonde en continu. Et notez la date d'ouverture du tube : l'humidité les altère silencieusement.

La mesure en continu est-elle assez précise pour qu'on s'y fie ?

Oui : précision scientifique, capteurs de qualité industrielle. Le bon capteur pour chaque grandeur, correctement étalonné, qui lit vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Ce que vous gagnez en plus de la valeur, c'est la trajectoire — le creux d'oxygène de l'aube, l'amplitude journalière du pH, la baisse lente du tampon sur un automne pluvieux — et l'alerte qui l'accompagne. Deux points de périmètre à connaître : le KH est calculé chez H2Koi et non titré, et le GH n'est pas fourni.

À quelle fréquence faut-il étalonner un pH-mètre de poche ?

Mensuellement en usage courant, et systématiquement avant toute mesure sur laquelle vous allez fonder une décision — ajout de bicarbonate, changement d'eau important, traitement. L'étalonnage se fait à deux points, typiquement avec les solutions tampons 7,01 puis 4,01. Deux points de vigilance : conservez l'électrode dans sa solution KCl et jamais dans l'eau distillée, qui la détruit lentement, et méfiez-vous des combinés bon marché dont l'électrode a une durée de vie courte. Un appareil non étalonné affiche des décimales, pas une mesure.

Peut-on détecter les cyanobactéries avec un test du commerce ?

Non. Aucune bandelette, aucun test à gouttes et aucun photomètre de jardinerie ne lit les cyanobactéries (algues bleues). C'est le seul paramètre qu'aucune méthode amateur n'approche. H2Koi propose en option un canal qui lit la fluorescence de la phycocyanine, le pigment propre aux cyanobactéries. Il faut être clair sur sa portée : il donne une tendance, pas un comptage cellulaire, et il ne mesure pas les toxines. Son intérêt est de voir une population monter plusieurs jours avant qu'elle ne soit visible.

L'application Aqualyser est-elle un système de surveillance ?

C'est un outil de saisie manuelle, et il faut le dire sans le dénigrer : c'est un très bon carnet, bien plus exploitable qu'un cahier au fond du local technique, avec des courbes et un historique. Mais elle n'apporte aucune donnée par elle-même : elle représente ce que vous avez tapé après avoir fait vos tests. Sa résolution est exactement celle de votre discipline. Si vous testez le samedi après-midi, elle tracera une courbe d'un point par semaine, systématiquement prise au moment le moins représentatif de la journée.

Pourquoi le KH de la sonde est-il calculé plutôt que titré ?

Parce qu'un titrage suppose un réactif, une burette et une main : c'est un geste ponctuel, pas une mesure en continu. Le KH rapporté par la sonde est donc calculé à partir des mesures directes, et sa force est la tendance. Un KH qui descend régulièrement de 8 à 6 puis 5 °dKH sur six semaines de pluies d'automne vous dit quelque chose d'important — et il vous le dit pendant que cela se produit, pas six semaines plus tard. Rappel de périmètre : le KH est calculé et non titré, et le GH n'est pas fourni du tout.



Le changement d'eau en bassin à koï: ce qu'il règle, ce qu'il ne règle pas, et comment ne pas se tromper

Le changement d'eau est le geste le plus universellement recommandé du hobby, et l'un des plus mal cadrés. Il est indispensable pour une chose précise — exporter les nitrates et la charge dissoute accumulée — et il est inefficace, voire dangereux, pour plusieurs autres. Sur eau granitique bretonne ou vosgienne, un gros renouvellement est un *événement KH*, pas une correction de KH. Voici comment décider, en France, en Belgique et en Suisse romande, avec les contraintes réelles: la géologie de votre commune, votre réseau de distribution, et les arrêtés sécheresse de l'été.

L'essentiel

- Un changement d'eau **dilue**. C'est tout ce qu'il fait — mais c'est la seule voie fiable d'export des **nitrates** et de la charge organique dissoute que la filtration ne traite pas.
- Il ne remplace pas la filtration biologique, il n'oxygène pas durablement le bassin, et il ne corrige pas la cause d'un problème d'azote.
- **Lisez la ligne TAC de l'analyse d'eau de votre commune avant toute décision.** Sur eau calcaire (Bassin parisien, Champagne, Jura, Causses, plateau suisse) le changement recharge votre tampon. Sur eau granitique (Bretagne, Massif central, Vosges, Ardennes, Suisse alpine) il le dilue.
- Écart de température admissible: convention d'usage de l'ordre de **2 à 3 °C** sur une séance, et pas plus de 1 à 2 °C par heure.
- Le chlore de votre réseau tue les bactéries nitrifiantes bien avant de gêner le poisson. Le thiosulfate neutralise le chlore libre mais **libère de l'ammonium** à partir des chloramines.
- En juillet-août, vérifiez l'**arrêté sécheresse** en vigueur. Ne changez pas à l'aveugle: changez sur preuve.

Ce qu'un changement d'eau accomplit réellement

La filtration biologique ne détruit rien: elle transforme. L'azote qui entre par l'aliment ressort en ammonium, devient nitrite, puis nitrate — et s'arrête là. Le nitrate est le terminus. Les seules voies de sortie sont les plantes (utile mais lent, et saisonnier), les algues (efficace mais indésirable), une dénitrification anoxique (rarement fiable en bassin classique) et le **renouvellement d'eau**. Sur ce point il n'y a pas d'alternative.

Mais le nitrate n'est pas le seul motif, ni même le plus important. Ce qui s'accumule dans un bassin fermé est bien plus large:

- **Matière organique dissoute** — protéines, acides humiques, produits de dégradation que le filtre mécanique ne retient pas et que le filtre biologique ne traite pas. C'est ce qui jaunit l'eau et ce qui consomme l'oxygène la nuit.
- **Sels minéraux et conductivité.** Chaque évaporation concentre; chaque traitement au sel, chaque ajout de bicarbonate, chaque produit du commerce laisse quelque chose. La **conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)** ne redescend jamais toute seule: seule la dilution la fait baisser. C'est le meilleur indicateur global de «l'âge» de l'eau d'un bassin, et c'est un paramètre que la sonde H2Koi mesure directement.
- **Phosphates**, qui alimentent l'algue verte comme les filamenteuses.
- Des **substances inhibitrices** excrétées par les poissons eux-mêmes: les éleveurs de Niigata renouvellent massivement pour cette raison, et pas pour les nitrates. Un bassin dont l'eau ne tourne pas produit des koï qui poussent moins, même avec des paramètres impeccables.

Et ce qu'un changement d'eau **ne fait pas**: il n'oxygène pas durablement (l'apport est marginal comparé à un bon aérateur; voir [oxygène dissous](#)); il ne compense pas un filtre sous-dimensionné; il ne traite pas la cause d'un pic d'[ammoniac](#) ou de [nitrites](#), il en atténue seulement l'amplitude le temps que le filtre reparte; et il ne remonte le KH que si l'eau entrante en contient. Ce dernier point est le cœur du sujet en France.

La géologie de votre commune décide de tout

Le marché français est coupé en deux, et le même conseil ne peut pas s'appliquer aux deux moitiés. Avant de fixer un protocole, allez chercher l'**analyse d'eau** publiée par votre distributeur ou par l'ARS de votre région (en Belgique, par la SWDE, Vivaqua ou De Watergroep; en Suisse, par le service des eaux de la commune). Deux lignes vous intéressent, imprimées côte à côte, toutes deux en degrés français:

- **TAC — titre alcalimétrique complet.** C'est votre **dureté carbonatée (KH)**, autrement dit votre **alcalinité**, autrement dit votre **pouvoir tampon**. C'est cette ligne-là qui décide si un changement d'eau vous sauve ou vous fragilise.
- **TH — titre hydrotimétrique.** C'est le **GH**, la dureté totale, ce que tout le monde appelle «eau calcaire». **Le TH (GH) ne tamponne rien; c'est le TAC (KH) qui tient le pH.** C'est le chiffre que tout le monde cite et c'est le mauvais.

Conversion: **1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO_3** . Divisez le TAC en °f par 1,79 pour obtenir vos °dKH. La plage de travail retenue pour les koï est **6 à 10 °dKH**. En dessous de 5 °dKH le pH devient instable; en dessous de 3 °dKH c'est critique. Le détail est sur la page [dureté carbonatée \(KH\)](#).

Deux France, deux stratégies de renouvellement		
	EAU CALCAIRE	EAU GRANITIQUE OU SCHISTEUSE
Où	Bassin parisien, Beauce, Champagne, Causses, Jura, Charentes, plateau suisse, Flandre, Hesbaye	Bretagne, Massif central, Vosges, Ardennes belges et françaises, Limousin, une partie de la Suisse alpine et du Valais
TAC typique	18 à 35 °f, soit environ 10 à 20 °dKH	2 à 8 °f, soit environ 1 à 4,5 °dKH
Effet d'un changement de 20 %	Recharge le tampon. Le renouvellement <i>est</i> votre entretien du KH.	Dilue le tampon. Plus vous changez, plus vous descendez.

	EAU CALCAIRE	EAU GRANITIQUE OU SCHISTEUSE
Problème dominant	Épuisement progressif par la nitrification, corrigé par le renouvellement	Tampon chroniquement bas, à construire et à entretenir au bicarbonate
Risque principal	Écart de pH si le bassin a beaucoup dérivé vers le bas avant le changement	<u>Chute de pH</u> après un gros renouvellement ou une longue période de pluie

Le gros changement sur un tampon bas : le scénario à connaître par cœur. Bassin de 25 m³ dans le Finistère, TAC du réseau à 4 °f (2,2 °dKH), bassin à 4 °dKH après un été de nitrification. Le propriétaire, inquiet d'un nitrate élevé, renouvelle 40 % d'un coup. L'eau entrante apporte moins de tampon que celle qu'elle remplace : le bassin retombe autour de 3,3 °dKH. En prime, l'eau de réseau sortie du robinet est souvent sursaturée en CO₂ (elle est sous pression dans la canalisation) : le pH mesuré au robinet est artificiellement bas et remonte en quelques heures une fois l'eau dégazée. Résultat, un bassin dont le pouvoir tampon est au plancher, une nuit de respiration derrière, et un pH qui décroche au petit matin. Le nitrate a baissé ; les poissons vont mal. **Sur eau douce, on remonte le KH d'abord, on renouvelle ensuite, et on fractionne.**

Et l'inverse : le choc de pH par le haut

Le miroir existe. Un bassin dont le pH est descendu à 6,3 faute de tampon, auquel on ajoute d'un coup 30 % d'eau du réseau parisien à 25 °f et pH 7,8, va voir son pH remonter de plus d'une unité en quelques heures. Le problème n'est pas la valeur d'arrivée, qui est bonne : c'est la vitesse, et surtout le fait que tout l'ammonium accumulé dans une eau acide bascule d'un coup en **ammoniac libre (NH₃)**. Un bassin à pH 6,3 est un bassin à ne jamais « réparer » d'un seul geste.

Déchloration : le détail que le filtre paie avant le poisson

La quasi-totalité des réseaux français et belges maintient un résidu de désinfectant au robinet, en général du **chlore libre** de l'ordre de 0,1 à 0,3 mg/L — parfois davantage en période de vigilance renforcée ou en bout de réseau après une intervention. En Suisse, une bonne partie des communes distribue une eau de source non chlorée : cela ne dispense pas de vérifier, car les réseaux mixtes existent et une chloration peut être remise en service ponctuellement après des travaux.

Ce résidu, inoffensif pour vous, ne l'est pas pour un bassin :

- Il oxyde l'épithélium branchial. Les koï y sont sensibles bien en dessous des concentrations qui font réagir un poisson rouge.
- Surtout, il **désinfecte votre filtre biologique**. C'est le dommage le plus fréquent et le plus invisible : on remplit sans conditionner, il ne se passe rien de spectaculaire, et trois jours plus tard on a un pic de nitrites qu'on attribue à autre chose.

Le **thiosulfate de sodium** neutralise le chlore libre instantanément (il faut de l'ordre de 7 mg de thiosulfate par mg de chlore, ce qui rend les doses commerciales très confortables). Mais il y a un piège : si votre réseau pratique la **chloramination** — moins répandue en France qu'au Royaume-Uni ou aux États-Unis, mais présente sur certains réseaux et lors de certaines campagnes —, le thiosulfate casse la liaison et **libère de l'ammonium dans votre bassin**. Vous avez retiré le chlore et ajouté de l'azote. Dans ce cas il faut un conditionneur qui déclare explicitement neutraliser les chloramines et lier l'ammonium.

Trois règles simples. 1. Cherchez la ligne «chlore» ou «chlore total / chlore libre» sur votre analyse d'eau, et si le doute persiste, appelez le distributeur : la question «chloration ou chloramination ?» est comprise immédiatement. 2. Ne comptez pas sur le repos à l'air ou sur un jet pulvérisé pour éliminer des chloramines : ça marche pour le chlore libre, pas pour elles. 3. Sur les remplissages continus au goutte-à-goutte, un très faible débit dilue le résidu au-delà du seuil de nuisance dans la plupart des cas — mais faites le calcul plutôt que de le supposer, et conditionnez si le bassin est petit ou le débit important.

Température, volume, fréquence

L'eau du réseau en France sort à 6-10 °C en janvier et à 15-20 °C en août, selon la profondeur des canalisations et la région. L'écart avec le bassin peut donc être considérable dans les deux sens.

La convention d'usage retenue par la plupart des clubs : ne pas faire varier la température du bassin de plus de **1 à 2 °C par heure**, et de plus de **2 à 3 °C sur une séance**. Ce n'est pas une norme, c'est un repère prudent — et il est plus important en hiver, quand le poisson est en dormance et incapable de compenser, qu'en été. Le sujet complet est traité sur la page [température de l'eau](#).

Deux façons de renouveler — repères d'usage, à ajuster à votre charge		
	RENOUVELLEMENT CONTINU (GOUTTE-À-GOUTTE)	CHANGEMENT PONCTUEL (PAR LOTS)
Volume type	5 à 10 % du volume par semaine, en continu	10 à 20 % en une fois, toutes les une à deux semaines en saison
Écart de température	Négligeable : le débit est trop faible pour peser	À surveiller de près, surtout en hiver
Effet sur le KH	Progressif et stable dans les deux sens	Peut faire bouger le tampon d'un coup
Déchloration	Souvent diluée sous le seuil de nuisance ; à vérifier	Obligatoire
Inconvénient	Consommation d'eau non pilotée ; problématique sous arrêté sécheresse	Charge de travail, et variations plus brutales

En pratique, la plupart des bassins bien tenus en France combinent les deux : un apport continu modeste pendant la saison de croissance, et des renouvellements plus francs après un traitement, après une canicule ou pour corriger une conductivité qui grimpe. Ces chiffres sont des repères d'usage ; ils dépendent de votre densité de poissons, de votre nourrissage et de votre eau de source. Vérifiez contre vos propres mesures.

La pluie, les gouttières et la fonte des neiges

C'est un sujet déjà bien identifié dans la communauté française, et à juste titre. **L'eau de pluie ne contient pratiquement aucun pouvoir tampon.** Elle est douce, légèrement acide, et elle arrive sans TAC. Sur la façade océanique, où l'automne et l'hiver apportent des cumuls importants et étalés, un bassin alimenté par une descente de gouttière ou disposant d'un grand bassin versant perd son KH *lentement et continûment*, sans qu'aucun événement ne signale la dérive. Le propriétaire ne mesure rien parce qu'il ne nourrit plus, et découvre le résultat en mars.

Dans l'Est et en montagne, la **fonte des neiges de mars** fait la même chose, en plus concentré, et elle arrive exactement au moment de la reprise de printemps — c'est-à-dire au moment où la chute de pH a les conséquences les plus lourdes sur des poissons encore immunodéprimés.

Deux précisions utiles. D'abord, l'eau de pluie de toiture n'est pas «propre»: elle emporte les fientes, les poussières, et selon les matériaux de la couverture et des gouttières, du zinc ou du cuivre. Ensuite, remplir un bassin à l'eau de pluie n'est pas une hérésie — c'est même parfois la seule option pendant une restriction —, mais cela impose de **corriger le KH en parallèle**. On remonte le tampon au **bicarbonate de sodium (NaHCO_3)**, à raison d'environ **30 g par m³ pour +1 °dKH** (3 g pour 100 L), sans dépasser 1 à 2 °dKH par jour.

Attention au produit. La règle très répandue de «1 g pour 100 L pour 1 °dKH» est fausse d'un facteur trois: elle n'apporte qu'environ 0,33 °dKH. Et ne confondez jamais le bicarbonate de sodium avec les **cristaux de soude** ou le **carbonate de soude (Na_2CO_3)** du rayon droguerie: produit différent, effet différent, pH qui bondit.

Été: les arrêtés sécheresse changent la donne

C'est une contrainte française devenue banale plutôt qu'exceptionnelle. La plupart des étés récents, des **arrêtés préfectoraux de sécheresse** restreignent les usages non prioritaires de l'eau, par paliers (vigilance, alerte, alerte renforcée, crise), département par département et souvent bassin versant par bassin versant. Ils tombent en juillet-août — c'est-à-dire précisément quand la chaleur rend le renouvellement le plus souhaitable. La Belgique et les cantons suisses prennent leurs propres mesures les années sèches.

Nous ne citons pas de règle: elles changent d'un département à l'autre et d'une semaine à l'autre. **Vérifiez ce qui est en vigueur chez vous** — le site de votre préfecture, le portail national d'information sur les restrictions, votre commune. Ce qu'il faut en retenir pour la conduite du bassin:

- Un bassin d'agrément avec des poissons vivants n'est pas un lavage de voiture, et les textes distinguent généralement les usages. Cela ne veut pas dire que vous êtes libre: renseignez-vous plutôt que de supposer.
- Prévoyez la contrainte *avant* juillet. Un bassin qui a besoin de 20% de renouvellement hebdomadaire pour tenir ses nitrates est un bassin surchargé qui va vous poser un problème dès la première restriction.
- Récupérer l'eau de pluie pour le seul appoint d'évaporation est une bonne idée, à condition de compenser le KH.

- **C'est l'argument le plus concret pour la mesure en continu** : quand l'eau est comptée, on ne peut plus renouveler par principe. Il faut savoir ce que l'eau fait réellement, pour changer au bon moment et dans le bon volume plutôt que par habitude.

Protocole : comment on procède, dans l'ordre

1. **Mesurer avant, pas après.** Température, pH, KH du bassin — et, une fois pour toutes, TAC et TH de l'eau de remplissage relevés sur l'analyse de votre commune.
2. **Décider du volume en fonction de l'écart de KH**, pas en fonction du calendrier. Si l'eau entrante est plus douce que le bassin, fractionnez.
3. **Vidanger d'abord, remplir ensuite**, en soutirant par le fond ou par le rejet du filtre à tamis : on exporte plus de charge pour le même volume.
4. **Remplir lentement**, jamais en jet direct sur les poissons, avec le conditionneur de chlore dosé sur le *volume ajouté* et versé avant ou pendant le remplissage.
5. **Surveiller la température** pendant le remplissage. En hiver, allongez la durée : une heure de plus ne coûte rien, trois degrés en dix minutes coûtent cher.
6. **Corriger le KH après** si nécessaire, jamais dans la même heure que le remplissage.
7. **Recontrôler le lendemain** — pH et KH — et pas seulement le jour même : le dégazage du CO₂ de l'eau neuve prend quelques heures.
8. **Ne pas nourrir** pendant les quelques heures qui suivent un changement important.

Changer sur preuve plutôt que sur calendrier

Un changement d'eau bien conduit est un acte de dilution mesuré. Le problème, c'est qu'on décide presque toujours sans données : le dimanche matin, avec un test à gouttes fait à 11 h, on ne voit ni la conductivité qui a grimpé de 15 % depuis six semaines, ni le KH qui a perdu 2 °dKH en un mois de forte nitrification, ni le pH qui plonge chaque nuit à 6,8 avant de remonter avant votre lever.

La sonde H2Koi mesure directement la **température**, le **pH**, l'**oxygène dissous** (mg/L et % de saturation), la **conductivité** en µS/cm, la **turbidité** en NTU, l'**ammonium (NH₄)** et les **nitrites (NO₂)**; elle en dérive l'**ammoniac libre (NH₃)**, les nitrites, le **KH**, la salinité et le TDS. Le potentiel redox (ORP) en mV est disponible en option. Un balai racleur nettoie automatiquement les faces optiques à chaque cycle de mesure. Sur la question du renouvellement, la courbe qui compte au quotidien est la **conductivité** : c'est elle qui dit si la charge dissoute monte, si elle redescend après votre changement, et de combien.

Le périmètre, une fois : le KH est *calculé*, pas titré, et le **GH n'est pas fourni**. Cela ne détecte ni maladie ni parasite. C'est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité industrielle.

Questions fréquentes

Quel pourcentage d'eau faut-il changer, et à quelle fréquence ?

Il n'existe pas de bon chiffre universel, parce que la réponse dépend d'abord de votre eau de remplissage. Les repères d'usage sont de 5 à 10 % par semaine en renouvellement continu, ou 10 à 20 % par lots toutes les une à deux semaines en pleine saison. Mais sur eau granitique bretonne ou vosgienne, un gros volume dilue votre pouvoir tampon : mieux vaut fractionner et corriger le KH en parallèle. Sur eau calcaire du Bassin parisien ou du plateau suisse, le renouvellement est au contraire votre principal entretien du KH. Le déclencheur le plus fiable reste la conductivité et le nitrate, pas le calendrier.

Où trouver le TAC de mon eau du robinet ?

Sur l'analyse d'eau publiée par votre distributeur ou par l'ARS de votre région, en Belgique par la SWDE, Vivaqua ou De Watergroep, en Suisse par le service des eaux de la commune. Cherchez «TAC (titre alcalimétrique complet)», exprimé en degrés français. Divisez par 1,79 pour obtenir des °dKH — 18 °f font donc environ 10 °dKH. Ne prenez pas le TH (titre hydrotimétrique) qui est imprimé juste à côté et dans la même unité : c'est le GH, il ne tamponne rien.

Puis-je remplir mon bassin avec de l'eau de pluie ?

Oui, à condition de savoir ce que vous faites. L'eau de pluie n'apporte aucun pouvoir tampon : utilisée en quantité, elle fait descendre votre KH. Elle emporte aussi ce qui traîne sur la toiture — fientes, poussières — et selon les matériaux de couverture et de gouttière, du zinc ou du cuivre. C'est une solution acceptable pour l'appoint d'évaporation, et parfois la seule disponible pendant une restriction, mais il faut alors surveiller le KH et le corriger au bicarbonate de sodium, environ 30 g par m³ pour +1 °dKH.

Le thiosulfate suffit-il à déchlorer ?

Pour du chlore libre, oui, et instantanément. Si votre réseau pratique la chloramination, non : le thiosulfate casse la liaison et libère de l'ammonium dans le bassin, c'est-à-dire qu'il remplace un problème par un autre. Vérifiez auprès de votre distributeur — la question «chloration ou chloramination ?» est comprise tout de suite — et si nécessaire prenez un conditionneur qui déclare explicitement traiter les chloramines et lier l'ammonium. Note pour la Suisse : beaucoup de communes distribuent une eau de source non chlorée, mais vérifiez, notamment après des travaux sur le réseau.

Quel écart de température est acceptable lors d'un changement ?

La convention retenue par la plupart des clubs est de ne pas faire varier la température du bassin de plus de 1 à 2 °C par heure et de 2 à 3 °C sur une séance. Ce n'est pas une norme mais un repère prudent, et il compte davantage en hiver : un poisson en dormance ne compense pas. En janvier, l'eau du réseau sort à 6-10 °C selon la région ; remplissez lentement, en filet, et surveillez un thermomètre plutôt que votre montre.

Un arrêté sécheresse m'interdit-il de renouveler l'eau de mon bassin ?

Cela dépend du département, du palier en vigueur et de la rédaction de l'arrêté, et cela change d'une saison à l'autre. Les textes distinguent généralement les usages, et un bassin abritant des animaux vivants n'est pas traité comme un remplissage de piscine ou un lavage de voiture, mais ne le supposez pas : vérifiez ce qui est effectivement en vigueur auprès de votre préfecture ou de votre commune, et de même auprès des autorités régionales en Belgique ou cantonales en Suisse. La leçon de fond : un bassin dont l'équilibre repose sur de gros renouvellements hebdomadaires est vulnérable dès le premier été sec.

Le changement d'eau remplace-t-il un bon filtre ?

Non, et c'est le malentendu le plus coûteux. Le renouvellement dilue : il exporte les nitrates, la matière organique dissoute et la charge minérale accumulée, ce que la filtration ne fait pas. La filtration biologique transforme l'ammonium en nitrate, ce que la dilution ne fait pas. Les deux sont complémentaires. Un bassin qui a besoin de changements massifs pour tenir des paramètres corrects est un bassin surchargé ou sous-filtré, et le renouvellement ne fait que masquer le problème — jusqu'au premier arrêté sécheresse.

La température de l'eau : le paramètre qui commande tous les autres

La koï est un poikilotherme : sa température, son métabolisme, sa digestion et son immunité sont ceux de l'eau qui l'entoure. La température ne se contente donc pas d'être un paramètre parmi d'autres — elle fixe la vitesse de la digestion, la capacité de l'eau à contenir de l'oxygène, la part d'ammoniac libre dans l'azote total, l'activité du filtre biologique et la réactivité du système immunitaire. Et en France, «climat tempéré» recouvre quatre réalités très différentes : ce qui est vrai en Alsace ne l'est pas dans le Var.

L'essentiel

- Le métabolisme d'une koï varie environ d'un facteur deux à trois pour chaque tranche de 10 °C. Le nourrissage suit : convention d'usage, arrêt sous 8-10 °C, **germe de blé entre 8 et 14 °C**, ration complète au-delà de 15 °C environ.
- L'immunité spécifique est **très lente sous 10-12 °C** alors qu'*Aeromonas* redevient actif dès 10 °C. C'est toute l'explication des «maladies de printemps».
- La saturation en oxygène chute quand l'eau se réchauffe — environ **9 mg/L à 20 °C, 7,5 à 30 °C, 7,0 à 35 °C** — pendant que la demande du poisson augmente. Le minimum quotidien est **juste avant l'aube**.
- Une eau chaude déplace l'équilibre azoté vers l'**ammoniac libre (NH3)** : à pH constant, la fraction toxique double environ entre 15 et 25 °C.
- Ce n'est pas la valeur qui blesse, c'est la **vitesse de variation**. Repère prudent : 1 à 2 °C par heure au maximum, 2 à 3 °C par séance.
- L'hiver est l'angle mort : on arrête de nourrir, donc on arrête de mesurer, pendant que le CO2 s'accumule et que la dureté carbonatée (KH) continue de se consommer.

Métabolisme, digestion et nourrissage

Une koï à 8 °C et la même koï à 24 °C ne sont pas le même animal physiologiquement. La vitesse de transit intestinal, la production d'enzymes digestives, la consommation d'oxygène et l'excrétion azotée suivent toutes la température. Nourrir une koï dans une eau trop froide, c'est déposer de l'aliment dans un tube digestif qui ne la traitera pas : il fermente, et l'on récolte au mieux un poisson qui ne profite pas, au pire une occlusion et une infection.

Nourrissage selon la température — convention d'usage, à ajuster à votre bassin

TEMPÉRATURE	ÉTAT DU POISSON	ALIMENT	RYTHME

TEMPÉRATURE	ÉTAT DU POISSON	ALIMENT	RYTHME
Sous 8 °C	Dormance, poissons posés au fond	Aucun	Aucun
8 à 10 °C	Digestion pratiquement arrêtée	Aucun	Arrêter dès que le bassin s'est réellement stabilisé dans cette plage
10 à 14 °C	Reprise d'activité, digestion très lente	Germe de blé , faible protéine, digestible à froid	Une fois par jour, ration très réduite, uniquement les jours où la tendance est à la hausse
14 à 18 °C	Transition	Mélange germe de blé / croissance	1 à 2 fois par jour
18 à 26 °C	Optimum	Aliment de croissance complet	2 à 4 fois par jour, ce qui est consommé en 5 minutes
Au-delà de 28 °C	Stress thermique, oxygène limitant	Réduire	Tôt le matin plutôt que dans l'après-midi, et surveiller l'oxygène

Deux précisions que l'on ne dit pas assez. D'abord, ces seuils sont des **conventions d'élevage**, pas des lois de la nature : différents éleveurs français placent l'arrêt à 8, 9 ou 10 °C et ils ont tous des arguments. Ensuite, ce qui compte au printemps et à l'automne n'est pas la température de l'après-midi, c'est celle du **petit matin** et la **tendance sur trois jours**. Un bassin normand qui affiche 12 °C à 16 h et 8 °C à 6 h n'est pas un bassin à 12 °C. C'est l'erreur de nourrissage la plus fréquente de mars et d'octobre, et un thermomètre relevé une fois par jour ne peut structurellement pas la corriger.

L'immunité à basse température, et pourquoi le printemps tue

La réponse immunitaire spécifique d'un cyprinidé — celle qui produit des anticorps — est extrêmement ralentie sous 10-12 °C. Sous 8 °C, elle est pratiquement à l'arrêt : le poisson ne dispose plus que de ses défenses innées, le mucus, la peau, le complément.

Le problème n'est pas l'hiver en lui-même, c'est le décalage du printemps. Les bactéries pathogènes opportunistes, *Aeromonas* en tête, redeviennent actives dès que l'eau passe 10 °C ; l'immunité spécifique de la koï, elle, met plusieurs semaines à retrouver son efficacité. Il existe donc une fenêtre — grosso modo entre 10 et 16 °C, en montant — pendant laquelle le pathogène est réveillé et le poisson ne l'est pas encore. Le français a déjà un nom pour la conséquence : **les maladies de printemps**.

Et cette fenêtre coïncide avec trois autres fragilités simultanées : le filtre biologique redémarre plus lentement que l'appétit des poissons, ce qui laisse passer de l'ammonium (voir [ammoniac et nitrites](#)) ; le KH, consommé tout l'hiver, est au plus bas de l'année, ce qui rend le pH instable (voir [chute de pH](#)) ; et le poisson a puisé dans ses réserves. Rien de tout cela n'est visible à l'œil nu. C'est la période de l'année où les mortalités brutales et inexplicables sont les plus nombreuses.

Notez également, pour la conduite plutôt que pour le diagnostic : la fenêtre thermique classiquement associée à l'expression de l'herpèsvirus de la carpe koï se situe entre 18 et 28 °C environ. C'est une raison de plus pour être prudent avec les introductions et les mouvements de poissons au printemps et à l'automne, quand l'eau traverse cette plage. Un système de mesure ne détecte évidemment aucune maladie ; il vous dit seulement dans quelle zone thermique vous êtes.

Température et oxygène : la double peine

Plus l'eau est chaude, moins elle peut dissoudre d'oxygène. Simultanément, plus l'eau est chaude, plus la koï en consomme, plus le filtre en consomme, plus la matière organique en consomme. C'est la seule situation en chimie de bassin où l'offre et la demande évoluent en sens strictement opposé.

Oxygène dissous à saturation (100 %) en eau douce, à pression atmosphérique normale		
TEMPÉRATURE	O2 À SATURATION	CE QUE CELA IMPLIQUE
5 °C	12,8 mg/L	Réserve confortable, demande minimale
10 °C	11,3 mg/L	Confortable
15 °C	10,1 mg/L	Confortable
20 °C	9,1 mg/L	Encore large ; la demande commence à monter
25 °C	8,3 mg/L	La marge se réduit franchement
28 °C	7,8 mg/L	Aération renforcée nécessaire sur un bassin chargé
30 °C	7,6 mg/L	Zone critique en bassin peuplé
35 °C	7,0 mg/L	Situation intenable durablement

Ces valeurs sont des maxima théoriques : elles supposent une eau à l'équilibre avec l'air. Un vrai bassin est souvent en dessous. Et la valeur qui décide de la vie ou de la mort n'est pas la moyenne : c'est le **minimum quotidien, juste avant l'aube**, après une nuit entière pendant laquelle les plantes, les algues, les bactéries et les poissons ont tous respiré sans que la photosynthèse ne compense. Sur un bassin à 28 °C avec un bloom d'algues, l'écart entre l'oxygène de 17 h et celui de 5 h peut dépasser 5 mg/L. Personne ne mesure à 5 h du matin. C'est le signe clinique classique : **les koï en surface qui happent l'air à l'aube**, et qui vont parfaitement bien à 9 h quand le propriétaire descend au bassin. Le détail est sur la page [oxygène dissous](#).

Température et toxicité de l'ammoniac

L'azote ammoniacal existe sous deux formes en équilibre : l'ammonium (NH_4^+), à peu près inoffensif, et l'**ammoniac libre (NH_3)**, qui traverse la branchie. Le partage dépend du pH — et de la température. À pH constant, la fraction toxique augmente d'environ 40 % pour 5 °C supplémentaires, soit à peu près un doublement entre 15 et 25 °C.

Concrètement : un bassin à pH 8,0 avec 0,4 mg/L d'azote ammoniacal contient environ 0,011 mg/L de NH_3 à 15 °C, et environ 0,022 mg/L à 25 °C. Le test à gouttes affiche le même chiffre dans les deux cas. Ajoutez la remontée de pH de l'après-midi due à la photosynthèse, et un bassin méditerranéen en août peut passer plusieurs heures par jour au-dessus des seuils de dommage branchial sans que le propriétaire n'ait jamais rien vu d'anormal sur un test. C'est la raison pour laquelle nous refusons de commenter un chiffre d'ammonium sans la température et le pH du même instant.

La vitesse de variation compte plus que la valeur

Une koï supporte une gamme thermique remarquablement large, de 2 à 30 °C environ, si elle y arrive progressivement. Ce qu'elle ne supporte pas, c'est le changement rapide, parce que toute sa physiologie — enzymes, membranes, osmorégulation — doit se réajuster.

- **Repère d'usage:** 1 à 2 °C par heure au maximum, et 2 à 3 °C sur une opération. Ce n'est pas une norme, c'est une prudence largement partagée.
- **Changement d'eau en hiver:** l'eau du réseau sort à 6-10 °C en janvier selon la région. Remplissez en filet, sur plusieurs heures, jamais au jet. Voir [changement d'eau](#).
- **Acclimatation d'un poisson neuf:** le sac flotté vingt minutes n'égale que la température, et c'est le plus facile des trois écarts à traiter. Le pH et la conductivité comptent autant.
- **L'orage de fin de canicule:** l'événement le plus brutal de l'année. Une averse froide et sans tampon après quinze jours de chaleur fait tomber la température de surface, effondre un bloom d'algues, et fait bouger l'oxygène et le pH ensemble en quelques heures. Si le KH est bas — et après six semaines de nitrification estivale intense, il l'est —, il n'y a rien pour retenir le pH. C'est la combinaison classique de la mi-août française. Voir aussi [eau verte et algues](#).

Quatre climats, pas un : ce que votre région impose réellement

La littérature du hobby écrit «climat tempéré» comme s'il n'y en avait qu'un. Le marché francophone en compte quatre, et le calendrier de conduite change entièrement de l'un à l'autre.

Les quatre régimes thermiques du bassin francophone				
RÉGIME	OÙ	HIVER	ÉTÉ	CE QUE CELA IMPOSE
Océanique	Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la plus grande partie de la Belgique	Eau souvent stable entre 4 et 8 °C pendant des mois, sans glace durable; automnes gris interminables	Modéré, rarement au-delà de 24-25 °C	Une longue zone grise de nourrissage; dilution continue du KH par des pluies abondantes; dormance courte, de décembre à février
Semi-continental	Alsace, Lorraine, Bourgogne-Franche-Comté, Ardennes, plateau suisse	Glace véritable pendant des semaines, air bien en dessous de -10 °C	Chaud et parfois lourd; 26-28 °C possibles	Bassin profond obligatoire, gestion de la glace, accumulation de CO2 sous couverture, amplitude annuelle maximale
Méditerranéen	PACA, littoral occitan	Eau souvent jamais sous 8-10 °C: le poisson ne s'arrête jamais complètement	Eau au-delà de 28 °C, épisodes longs	Le filtre travaille douze mois; nourrissage d'hiver à ne pas supprimer complètement; oxygène et NH3 sont les sujets dominants, pas la glace
Montagne	Alpes, Jura, Massif central, Valais et Suisse alpine	Longs et rudes; profondeur indispensable	Court, avec de fortes amplitudes jour/nuit	Printemps tardif; fonte des neiges qui dilue le KH en mars, au pire moment; saison de croissance comprimée

L'année du bassin, à ajuster à votre régime

- **Dormance** : environ novembre à mars dans le Nord et l'Est ; plus courte, décembre à février, sur la façade atlantique ; à peine marquée en Méditerranée ; longue et tardive en montagne.
- **Reprise** : mars-avril, avec un décalage de trois à cinq semaines entre Bretagne et Jura.
- **Pleine saison** : mai à septembre, plus courte en altitude.
- **Ralentissement d'automne** : octobre-novembre. Sur la façade océanique il s'étire, ce qui rend le nourrissage d'automne plus délicat qu'ailleurs : on hésite pendant six semaines au lieu de deux.

Conduite d'hiver : l'angle mort de la mesure

Le propriétaire arrête de nourrir, range son test à gouttes et retourne à l'intérieur. C'est parfaitement compréhensible, et c'est la période où l'on découvre les problèmes trop tard.

Ce qui se passe pendant que personne ne regarde : sous une glace ou sous une couverture, dans une eau froide et sans brassage de surface, le **CO2 s'accumule** ; la nitrification continue au ralenti mais elle continue, et elle consomme du pouvoir tampon — de l'ordre de 0,4 °dKH pour chaque mg/L d'azote ammoniacal oxydé ; les pluies océaniques ou la fonte des neiges diluent ce qui reste. Le tampon se dépense en janvier et la conséquence se découvre en mars, sur des poissons immunodéprimés. **C'est probablement le service le plus utile que la mesure en continu rende à un éleveur francophone.**

Quelques règles d'hiver largement partagées. Maintenir un trou d'aération dans la glace plutôt que de la briser — le choc mécanique se transmet à des poissons en dormance. Descendre le diffuseur d'air à mi-profondeur seulement, jamais au fond : on ne veut pas remonter l'eau la plus chaude du bassin vers la surface. Couper ou dériver la cascade dans les régions à hiver franc, pour ne pas refroidir tout le volume. Ne pas remuer les sédiments. Et, dans tous les cas, relever le KH au moins une fois en janvier : si vous ne devez faire qu'une seule mesure de tout l'hiver, faites celle-là. Rappel de conversion pour lire votre analyse d'eau : **1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO3**, et c'est la ligne **TAC** qui vous concerne, pas la ligne TH — **le TH (GH) ne tamponne rien, c'est le TAC (KH) qui tient le pH.**

Conduite de canicule

Les épisodes de forte chaleur sont devenus récurrents plutôt qu'exceptionnels, y compris en Belgique et sur le plateau suisse. Ce qui tue pendant une canicule n'est presque jamais la température de pointe de l'après-midi : c'est le **creux d'oxygène d'avant l'aube**, aggravé par une eau chaude qui en contient peu, une population qui en demande beaucoup, et souvent un bloom d'algues qui a passé la nuit à respirer.

- **Aérer plus, et en continu la nuit.** Si vous ne devez faire qu'une chose, c'est celle-là.
- **Ombrager :** voile d'ombrage, nénuphars, filet. Un bassin peu profond et plein sud peut gagner 3 °C dans l'après-midi.
- **Nourrir tôt le matin** et réduire la ration au-delà de 28 °C : la digestion consomme de l'oxygène au pire moment.
- **Ne pas compter sur un gros changement d'eau froide** comme solution : l'écart thermique devient lui-même un risque, et l'été est aussi la saison des restrictions d'usage de l'eau.
- **Surveiller le KH :** la nitrification est à son maximum en eau chaude, donc la consommation de tampon aussi.

Où et comment mesurer

Un thermomètre flottant en surface, lu à 15 h, est le pire des instruments possibles : il donne la valeur la plus haute et la moins représentative de la journée. Dans un bassin profond — et un bassin correct en France fait au moins 1,50 m, davantage en zone semi-continentale ou en montagne —, il existe une stratification réelle en été comme en hiver : l'écart entre la surface et le fond peut atteindre plusieurs degrés. Mesurez à la profondeur où vivent les poissons, à un endroit brassé, à l'écart du soleil direct et du rejet du filtre. Et intéressez-vous au **minimum de la nuit** et à la **tendance** plutôt qu'à une valeur ponctuelle.

C'est exactement ce que fait un suivi en continu. La sonde H2Koi mesure directement la **température**, le **pH**, l'**oxygène dissous** (en mg/L et en % de saturation), la **conductivité** en $\mu\text{S}/\text{cm}$, la **turbidité** en NTU, l'**ammonium (NH₄)** et les **nitrites (NO₂)** ; elle en dérive l'**ammoniac libre (NH₃)**, les nitrites, le **KH**, la salinité et le TDS. Le potentiel redox (ORP) en mV est disponible en option. Un balai racleur nettoie automatiquement les faces optiques à chaque cycle de mesure, entre deux étalonnages.

Sur la question de la température, l'intérêt n'est pas la valeur — un thermomètre à 15 € la donne — mais les trois choses qu'un relevé ponctuel ne peut pas donner : le **minimum d'avant l'aube**, la **vitesse de variation** pendant un orage ou un remplissage, et la **corrélation avec l'oxygène et le pH sur la même courbe**, qui est ce qui transforme trois chiffres en un diagnostic.

Le périmètre, dit une fois : le KH est une valeur *calculée*, pas une titration ; le **GH n'est pas fourni** ; et le système ne détecte ni maladie ni parasite. C'est une alerte précoce en continu, assurée par des capteurs de qualité industrielle : elle n'empêche pas les problèmes, elle vous en informe plus tôt.

Questions fréquentes

À quelle température faut-il arrêter de nourrir mes koï ?

La convention la plus répandue est d'arrêter sous 8-10 °C, de passer au germe de blé entre 8 et 14 °C et de reprendre une ration complète au-delà de 15 °C environ. Ce sont des repères d'élevage, pas des lois : différents éleveurs français placent le seuil à 8, 9 ou 10 °C. Le point important est ailleurs : ne vous fiez pas à la température de l'après-midi. Ce qui compte est celle du petit matin et la tendance sur trois jours. Un bassin normand à 12 °C à 16 h et 8 °C à 6 h n'est pas un bassin à 12 °C, et c'est l'erreur de nourrissage classique de mars et d'octobre.

Pourquoi mes koï tombent-elles malades au printemps alors que l'hiver s'est bien passé ?

Parce que plusieurs horloges ne repartent pas à la même vitesse. *Aeromonas* redevient actif dès 10 °C, alors que l'immunité spécifique d'une carpe reste très lente sous 10-12 °C et met des semaines à se rétablir. Pendant ce temps, le filtre biologique redémarre moins vite que l'appétit des poissons, donc l'ammonium passe, et le KH, consommé tout l'hiver sans que personne ne le mesure, est au plus bas de l'année, donc le pH devient instable. Les quatre fragilités se superposent : c'est ce que la communauté française appelle les maladies de printemps.

Faut-il casser la glace de mon bassin en hiver ?

Non. Le choc mécanique se transmet dans l'eau à des poissons en dormance qui ne peuvent pas y réagir. La pratique retenue est de maintenir en permanence une ouverture — cloche antigel, résistance de bassin, ou simplement un diffuseur d'air placé à mi-profondeur — pour que les gaz puissent s'échanger. Placez le diffuseur à mi-hauteur et non au fond : on ne veut pas remonter vers la surface la couche d'eau la plus chaude, celle où les poissons se tiennent. Dans les régions à hiver franc, coupez ou dérivez la cascade pour ne pas refroidir tout le volume.

L'eau de mon bassin monte à 29 °C en août. Que faire ?

D'abord aérer davantage, et surtout la nuit : à 29 °C l'eau ne peut plus contenir que 7,7 mg/L d'oxygène à saturation alors que la demande des poissons, du filtre et des algues est à son maximum, et le vrai danger est le creux d'avant l'aube. Ensuite ombrager — voile, nénuphars, filet — car un bassin peu profond exposé plein sud peut prendre 3 °C dans l'après-midi. Nourrissez tôt le matin et réduisez la ration au-delà de 28 °C. Enfin surveillez le KH, parce que la nitrification tourne à plein régime et consomme le pouvoir tampon plus vite qu'au printemps. Évitez de vouloir refroidir par un gros apport d'eau froide : l'écart thermique devient lui-même un risque, et l'été est aussi la saison des restrictions d'usage de l'eau.

De combien la température peut-elle varier sans danger ?

Le repère prudent partagé par la plupart des clubs est de 1 à 2 °C par heure au maximum et de 2 à 3 °C sur une opération. Une koï tolère une gamme très large, de 2 à 30 °C environ, à condition d'y arriver progressivement : c'est la vitesse qui blesse, pas la valeur. Les trois situations à surveiller sont le remplissage d'hiver avec une eau de réseau à 6-10 °C, l'acclimatation d'un poisson neuf, et l'orage froid qui met fin à une canicule — ce dernier étant le plus brutal parce qu'il fait bouger simultanément la température, l'oxygène et le pH.

La température influence-t-elle vraiment la toxicité de l'ammoniac ?

Oui, et nettement. Le partage entre ammonium (NH_4^+), inoffensif, et ammoniac libre (NH_3), toxique, dépend du pH et de la température. À pH constant, la fraction toxique augmente d'environ 40 % pour 5 °C de plus, soit à peu près un doublement entre 15 et 25 °C. Un bassin à pH 8,0 avec 0,4 mg/L d'azote ammoniacal contient environ 0,011 mg/L de NH_3 à 15 °C et environ 0,022 mg/L à 25 °C : le test à gouttes affiche pourtant le même chiffre. C'est pourquoi un résultat d'ammonium sans la température et le pH relevés au même instant ne permet aucune conclusion.

Un simple thermomètre de bassin ne suffit-il pas ?

Pour connaître la température, oui. Pour conduire un bassin, non — et pas parce que l'instrument est mauvais, mais parce que la lecture est ponctuelle. Un thermomètre flottant lu à 15 h donne la valeur la plus haute et la moins représentative de la journée. Les trois informations qui servent réellement sont le minimum d'avant l'aube, la vitesse de variation pendant un orage ou un remplissage, et la lecture de la température en même temps que l'oxygène et le pH sur la même courbe. Mesurez au moins à la profondeur où vivent les poissons, dans une zone brassée, à l'écart du soleil direct et du rejet de filtre.

Le sel en bassin à koï: ce qu'il fait, ce qu'il ne fait pas, et pourquoi il se dose sur une mesure

Le sel est à la fois le produit le plus utilisé et le plus mal utilisé des bassins à koï. Il a deux ou trois effets parfaitement réels, une longue liste d'effets qu'on lui prête à tort, et une propriété physique que presque personne n'intègre dans sa conduite: il ne s'évapore pas. Ce que vous mettez dans le bassin y reste jusqu'à ce qu'un renouvellement d'eau l'en sorte. C'est pour cette raison, et pas par excès de zèle métrologique, qu'un salage sérieux se fait contre une mesure et jamais au jugé.

L'essentiel en dix lignes

- Le sel allège le travail osmotique d'un koï dont la peau ou les branchies sont abîmées, et il protège de façon prévisible contre la toxicité des nitrites. Ce sont ses deux effets solides.
- À la dose «bassin» habituelle de 3 g/L (0,3 %), il ne traite ni les argules, ni les vers-ancres, ni de manière fiable les douves ou l'ichthyophthirius.
- Le sel ne s'évapore pas, ne se dégrade pas, n'est ni consommé par le filtre ni détruit par l'UV. Seul un départ d'eau l'enlève: renouvellement, lavage de filtre, débordement, vidange de fond.
- L'évaporation estivale *concentre* le sel, la pluie le *dilue*. Dans un bassin français exposé aux deux, la concentration dérive en permanence.
- Se resaler «comme d'habitude» sans savoir ce qui reste de la fois précédente est le mécanisme de surdosage le plus courant.
- La conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) est la façon pratique de suivre le sel en continu; c'est aussi la raison pour laquelle, une fois le bassin salé, la conductivité ne renseigne plus sur autre chose.
- Le sel n'a aucun effet tampon: il ne monte pas le KH et ne stabilise pas le pH.

Ce que le sel fait réellement

Il réduit le travail osmotique

Un koï est un poisson d'eau douce: ses liquides internes sont nettement plus concentrés que l'eau du bassin, environ 9 g/L en équivalent salin. L'eau entre donc en permanence par les branchies et par toute surface lésée, et le poisson dépense de l'énergie à la rejeter. Porter le bassin à 3 g/L ne rend pas l'eau isotonique — il faudrait trois fois plus, ce qui n'est pas tenable en bassin — mais réduit d'environ un tiers l'écart osmotique.

Pour un sujet avec un ulcère ouvert, une brûlure de branchies après un traitement, ou un koï fraîchement manipulé lors d'un concours ou d'une sélection, c'est une aide réelle et mesurable en termes de dépense énergétique.

C'est un soutien, pas un traitement. Le sel ne referme pas un ulcère; il rend la convalescence moins coûteuse pendant que la cause est traitée par ailleurs.

Il protège contre la toxicité des nitrites

C'est l'effet le plus fiable et le plus prévisible du sel, et paradoxalement le moins mis en avant. Les nitrites (NO_2^-) pénètrent dans le sang par les cellules à chlorure des branchies, qui les confondent avec l'ion chlorure. Une fois dans le sang, ils oxydent l'hémoglobine en méthémoglobine, incapable de transporter l'oxygène: c'est la *maladie du sang brun*, une asphyxie qui se produit dans une eau parfaitement oxygénée. Augmenter le chlorure de l'eau, c'est mettre un concurrent devant la porte d'entrée.

La convention d'élevage usuelle est de viser un rapport d'au moins 6 parts de chlorure pour 1 part de nitrite, en masse. En pratique, 0,1 à 0,3 % de sel couvrent très largement les niveaux de nitrites qu'on rencontre lors d'un démarrage de filtre ou après un rinçage de masses filtrantes. C'est une protection, pas une correction: la cause reste à traiter, et le sel n'accélère en rien la mise en route de la filtration biologique.

Il agit sur certains ectoparasites — mais pas à la dose «bassin»

C'est ici que l'écart entre la réputation du sel et sa réalité est le plus grand. La sensibilité au sel varie énormément d'un parasite à l'autre, et la dose de confort de 3 g/L est en dessous de ce qu'il faudrait pour la plupart d'entre eux.

PARASITE	À 3 G/L (0,3 %) EN BASSIN	REMARQUE
Costia (<i>Ichthyobodo</i>)	Généralement efficace	Le cas où le sel tient sa réputation
Trichodines	Souvent efficace	Sensibilité correcte
Chilodonella	Partiellement	Résultats inconstants selon la température
Ichthyophthirius (points blancs)	Non fiable	Demande une concentration plus élevée et soutenue sur tout le cycle
Douves de peau et de branchies (gyrodactyles, dactylogyres)	Non	Relève d'un antiparasitaire spécifique
Argules (poux de carpe)	Non	Crustacé, indifférent à ces concentrations
Vers-ancres (<i>Lernaea</i>)	Non	Idem
Saprolegnia (mycose cotonneuse)	Effet limitant	Utile en soutien d'une lésion, pas curatif

Un bain court, en bac séparé, à 15 ou 20 g/L pendant quelques minutes sous surveillance constante, est une tout autre opération que le salage d'un bassin: c'est un traitement, il exige un opérateur qui ne quitte pas le poisson des yeux, et il n'a rien à voir avec l'entretien de routine.

Ce que le sel ne fait pas

- **Il ne tamponne rien.** Le sel n'apporte aucune dureté carbonatée (KH) et ne stabilise pas le pH. Un bassin à 3 g/L dont le KH est tombé à 2 °dKH est exactement aussi exposé à une chute de pH qu'un bassin non salé. Rappel de conversion utile, puisque le sujet revient sur toutes ces pages : 1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO₃. La plage de travail retenue pour les koï est 6 à 10 °dKH.
- **Il ne remplace pas un changement d'eau.** Il ne réduit ni les nitrates, ni la charge organique, ni les métabolites dissous.
- **Il ne désinfecte pas.** Aucune action sur le KHV, la variole de la carpe, les aéromonas ou les bactéries en général aux doses de bassin.
- **Il ne «renforce pas les défenses».** L'idée d'une stimulation immunitaire par le sel circule beaucoup ; les données sont minces et l'effet, s'il existe, est indirect et passe par la réduction du stress osmotique. Il vaut mieux le présenter ainsi que comme un tonique.
- **Il ne disparaît pas.** Point suivant, et c'est le plus important.

Le sel ne s'évapore pas : la petite arithmétique qui change tout

Un bassin de 20 m³ porté à 3 g/L contient 60 kg de sel. Ces 60 kg ne s'en vont ni par évaporation, ni par oxydation, ni par l'UV, ni par le filtre. Ils sortent uniquement avec de l'eau. Chaque m³ qui quitte le bassin emporte 3 kg de sel, et rien d'autre ne le fait.

VOLUME RENOUELÉ EN UNE FOIS	SEL RESTANT (DÉPART 3,0 G/L)
10%	2,70 g/L
20%	2,40 g/L
30%	2,10 g/L
50%	1,50 g/L
67%	1,00 g/L

Autrement dit : pour redescendre de 3 à 1 g/L il faut renouveler les deux tiers du volume. Sur un bassin de 20 m³, cela fait plus de 13 m³ d'eau — et en juillet ou août, sous un arrêté sécheresse préfectoral, ce n'est pas forcément une opération que vous êtes libre de conduire. Renseignez-vous sur les restrictions en vigueur dans votre commune avant de compter dessus ; voir aussi notre page [changement d'eau](#).

Trois sorties d'eau passent inaperçues et font pourtant l'essentiel du travail dans beaucoup d'installations : le lavage des masses filtrantes ou des tamis, la vidange de fond, et le débordement lors d'un épisode pluvieux. Un bassin bien équipé peut évacuer 300 à 600 L par semaine rien qu'en lavages. Sur un an, cela représente un renouvellement substantiel — et donc une érosion continue du sel que personne ne comptabilise.

Dans l'autre sens, l'évaporation estivale retire de l'eau et laisse le sel : la concentration *monte*. Sur la façade méditerranéenne, un bassin peut perdre 1 à 2 % de son volume par semaine en août. La pluie fait exactement l'inverse : une averse d'automne bretonne sur un bassin alimenté par une descente de toiture dilue le sel — et le KH avec, ce qui est un tout autre problème.

Le mécanisme de surdosage le plus courant en France

Un koï présente une lésion en avril. On sale à 3 g/L. On ne mesure rien. Deux mois plus tard, un autre sujet a un souci : on resale «à 3 g/L» parce que c'est la dose qu'on connaît, sans savoir qu'il en reste 2,4 g/L. Le bassin est à 5,4 g/L. Les nénuphars jaunissent, le lagunage décroche, et personne ne fait le lien. Le sel ne se voit pas, ne se sent pas et ne trouble pas l'eau : la seule façon de savoir où vous en êtes est de le mesurer.

Doser contre une mesure, pas contre une habitude

Un dosage juste demande deux nombres, et les deux sont souvent faux dans un bassin français.

Le volume réel

La plupart des propriétaires citent le volume annoncé au moment du chantier. Or entre les décaissements irréguliers, le lit de gravier d'un filtre planté, le volume de la fosse, celui des chambres de filtration et des canalisations, et le niveau réel de la ligne d'eau, l'écart avec le calcul longueur × largeur × profondeur atteint couramment 15 à 25 %. Sur un salage, une erreur de 20 % sur le volume, c'est une erreur de 20 % sur la concentration finale.

La méthode fiable est chimique et non géométrique : ajouter une quantité connue de sel, brasser bien, attendre que le bassin soit homogène (comptez un cycle complet de la pompe, souvent 2 à 4 heures), mesurer la conductivité avant et après, et déduire le volume réel de l'écart. Vous obtenez du même coup le volume et la calibration de votre suivi de sel.

La concentration réelle

Le sel se suit par la conductivité, exprimée en $\mu\text{S}/\text{cm}$. L'eau de remplissage d'un réseau français se situe typiquement entre 200 et 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ selon la géologie — basse sur granite en Bretagne, dans le Massif central, les Vosges ou les Ardennes, nettement plus haute sur les calcaires du Bassin parisien, de la Champagne, du Jura ou du Plateau suisse. Chaque gramme de sel par litre ajoute de l'ordre de 1 800 à 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à cette valeur de base. La lecture doit toujours être compensée en température, faute de quoi vous confondrez le réchauffement de l'après-midi avec une variation de salinité.

Conséquence pratique souvent ignorée : une fois le bassin salé, la conductivité est dominée par le sel et cesse d'être un indicateur global de charge dissoute. Si vous utilisiez la conductivité pour surveiller la dérive minérale de votre eau, il faut désormais raisonner en écart par rapport à la ligne de base salée, pas en valeur absolue.

OBJECTIF	CONCENTRATION	SEL À AJOUTER	POUR UN BASSIN DE 20 M ³
Fond de protection nitrites	0,1 % = 1 g/L	1 kg/m ³	20 kg
Soutien osmotique / convalescence	0,3 % = 3 g/L	3 kg/m ³	60 kg
Action antiparasitaire sérieuse — durée courte uniquement, sur avis vétérinaire	0,5 % = 5 g/L	5 kg/m ³	100 kg

Au-delà de cette plage, et à n'importe quel niveau maintenu longtemps, c'est le sel lui-même qui devient le facteur de stress. Une salinité élevée prolongée impose un travail supplémentaire aux reins : un koï qui y passe des mois n'est pas soutenu, il est mis à l'épreuve. Redescendez délibérément dès que la raison de la dose a disparu.

Ces quantités sont des *ajouts* à partir d'une eau non salée. Si le bassin contient déjà du sel, on ne dose que la différence. Et l'on n'ajoute jamais la totalité en une fois : dissoudre dans un seau d'eau du bassin, verser progressivement dans une zone de brassage — jamais sur le fond où les koï se posent — et étaler l'apport sur deux à trois jours. Le sel non dissous forme une nappe dense au point bas du bassin, c'est-à-dire précisément là où un poisson affaibli va se coucher.

Quel sel, et surtout lequel éviter

Il faut du chlorure de sodium pur, sans additif. Le sel en grains pour adoucisseur (norme alimentaire, NaCl à 99,9 %) et le gros sel de mer non traité sont les options pratiques et courantes en France. Méfiez-vous en revanche des pastilles compressées, qui contiennent fréquemment un liant ou un inhibiteur de corrosion : lisez la composition sur le sac, pas l'étiquette de rayon. À écarter : le sel de table **iodé**, celui contenant un antiagglomérant (ferrocyanure de sodium, E535/E536), et surtout le **sel de déneigement**, qui est du sel routier chargé d'insolubles et d'additifs et n'a rien à faire dans un bassin. Ne confondez pas non plus avec les « sels » vendus pour d'autres usages : le sel de piscine destiné à un électrolyseur est du NaCl, mais un bassin salé ne doit jamais, en aucune circonstance, voir passer un électrolyseur ou un chlorateur.

Interactions : ce que le sel change pour le reste

ÉLÉMENT	INTERACTION	CONDUITE
Formol, vert de malachite (FMC)	Les deux sollicitent les branchies ; le formol consomme en outre de l'oxygène dissous	Ne pas empiler. Si le bassin est salé, l'aération doit être maximale et la dose reconsidérée
Permanganate de potassium	La demande en oxydant augmente avec la charge du bassin ; on ne dose pas au volume mais contre la demande	Traitement d'expert, jamais en aveugle sur une eau salée
Praziquantel, antiparasitaires spécifiques	Pas d'interaction notable	Le sel n'apporte rien de plus, inutile de saler « pour aider »
Bactéries nitrifiantes	Tolérantes jusqu'à environ 3 g/L si la montée est progressive ; une marche brutale ou un dépassement de 5 g/L réduit la capacité	Monter en deux à trois jours, surveiller ammonium et nitrites
Plantes : nénuphars, iris, lagunage	Souffrance à partir de 2 à 3 g/L, marquée au-delà	Un filtre planté et un salage permanent sont incompatibles

ÉLÉMENT	INTERACTION	CONDUITE
Oxygène dissous	La solubilité baisse d'environ 2 % à 3 g/L	Négligeable seul, non négligeable au cumul d'une canicule : renforcer l'aération pendant toute dose thérapeutique en été, et au-dessus de 24 °C environ ce n'est plus optionnel
Inox, pièces métalliques, échangeurs	Le chlorure accélère la corrosion, y compris de certains inox	Vérifier pompes, résistances et raccords avant un salage prolongé
Électrolyse / chlorateur de piscine	Produit du chlore actif	Interdiction absolue sur un bassin à poissons

Le sel dans l'année koï, région par région

La question du salage ne se pose pas au même moment selon l'endroit où vous tenez votre bassin, et une consigne unique pour «la France» n'a pas de sens.

Reprise de printemps, mars à mai. C'est la fenêtre où le sel a le plus de justification, pour une raison précise : l'appétit et le métabolisme du koï reviennent plus vite que la capacité du filtre et plus vite que son système immunitaire. Les nitrites reviennent, les aéromonas redeviennent actifs sur un poisson encore immunodéprimé, et c'est le moment des fameuses *maladies de printemps*. Un fond de sel à 0,1 % couvre le risque nitrite pendant la remontée en charge du cycle de l'azote. En Alsace, en Franche-Comté ou dans le Jura, où la reprise est brutale, la fenêtre est courte et intense ; sur la façade atlantique elle s'étale davantage.

Été, mi-juin à fin août. Saison où le sel se concentre par évaporation sans qu'on ajoute quoi que ce soit, où l'oxygène est déjà le facteur limitant, et où les restrictions préfectorales peuvent vous empêcher de diluer. C'est le moment de mesurer plutôt que d'ajouter. Et pendant toute dose thérapeutique au-dessus de 24 °C, l'aération supplémentaire n'est pas optionnelle. Voir oxygène dissous et température de l'eau.

Automne et hiver. Sur la façade océanique — Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la plus grande partie de la Belgique — l'eau tient souvent 4 à 8 °C pendant des mois sans gel durable, et la pluie est abondante : le sel se dilue lentement et discrètement. À l'est et en montagne, sous une couverture de glace de plusieurs semaines, il ne se passe presque rien côté salinité ; en revanche le bassin sort de l'hiver avec un KH épuisé, ce qui est le vrai sujet. Sur le littoral méditerranéen, où l'eau descend rarement sous 8 à 10 °C, les koï ne s'arrêtent jamais complètement et le suivi doit continuer toute l'année.

Faut-il garder un fond de sel en permanence ?

C'est une habitude répandue et elle mérite d'être discutée honnêtement plutôt que tranchée. Les arguments contre : on perd le sel comme outil thérapeutique, puisqu'on ne sait plus depuis quelle base on monte ; on maintient une pression de sélection permanente sur les ectoparasites ; on interdit tout filtre planté ; et la concentration dérive au gré de l'évaporation et de la pluie. L'argument pour : un fond bas, de l'ordre de 0,1 %, apporte une protection nitrite continue à un coût biologique faible, ce qui a du sens sur un bassin dont la filtration est régulièrement perturbée.

La position défendable est la suivante : un fond permanent n'est acceptable que s'il est *mesuré*. Sans mesure, ce n'est pas une stratégie, c'est une incertitude que l'on transporte d'une année sur l'autre.

Questions fréquentes

Combien de temps le sel reste-t-il dans mon bassin ?

Indéfiniment. Le sel ne s'évapore pas, ne se dégrade pas biologiquement, n'est pas retenu par les masses filtrantes et n'est pas détruit par l'UV. Il ne sort qu'avec de l'eau. Chaque renouvellement de 10 % du volume enlève 10 % du sel présent ; il faut donc renouveler environ les deux tiers du volume pour passer de 3 à 1 g/L. Les sorties d'eau que l'on oublie de compter — lavage des masses filtrantes, vidange de fond, débordement après un orage — représentent souvent l'essentiel de la disparition réelle du sel sur une saison, ce qui explique qu'une concentration puisse baisser sans que l'on ait rien changé volontairement.

Le sel fait-il monter le KH ou stabiliser le pH ?

Non, et c'est une confusion fréquente parce que les deux produits se présentent sous forme de poudre blanche vendue en sac. Le chlorure de sodium n'apporte aucun pouvoir tampon : il ne modifie ni la dureté carbonatée (KH), ni la capacité de l'eau à résister à une chute de pH. Le produit qui monte le KH est le bicarbonate de sodium (NaHCO_3), à raison d'environ 30 g par m^3 pour +1 °dKH. Attention à ne pas le confondre avec les cristaux de soude ou carbonate de soude (Na_2CO_3), vendus en grande surface : c'est un produit chimiquement différent, qui fait bondir le pH. Un bassin salé dont le KH est tombé sous 5 °dKH reste entièrement exposé à une chute de pH.

Puis-je saler mon bassin s'il comporte un lagunage ou des nénuphars ?

Pas à la dose habituelle de 3 g/L, sans en accepter les conséquences. Les plantes aquatiques d'ornement et les végétaux d'un filtre planté commencent à souffrir à partir de 2 à 3 g/L, et les nénuphars sont parmi les plus sensibles. Un lagunage dégradé, c'est aussi une perte de consommation de nitrates, donc un déséquilibre qui se paiera plus tard sur la clarté de l'eau. Si votre installation repose sur un filtre planté, considérez le sel comme un traitement ponctuel conduit en bac séparé, ou limitez-vous à un fond de l'ordre de 0,1 % que les plantes supportent généralement bien — en le mesurant.

Comment mesurer la salinité de mon bassin sans matériel coûteux ?

Le plus simple est un testeur de conductivité de poche, compensé en température. Chaque gramme de sel par litre ajoute de l'ordre de 1 800 à 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à la valeur de base de votre eau de remplissage : mesurez d'abord votre eau de robinet, puis le bassin, et l'écart vous donne le sel ajouté. Les réfractomètres vendus pour l'aquariophilie marine fonctionnent mais manquent de résolution dans la plage 0 à 5 g/L qui nous intéresse. Ce qui compte n'est pas la précision absolue mais la répétabilité : mesurez toujours au même endroit, à la même profondeur, avec le même appareil étalonné, et notez la valeur. C'est exactement le type de grandeur qu'un suivi en continu rend trivial, puisque la dérive lente par évaporation ou par pluie devient visible sur la courbe au lieu d'être découverte au moment d'un resalage.

Dois-je saler au printemps «par précaution» ?

Un fond à 0,1 % pendant la reprise a une justification défendable, mais elle est précise : c'est une protection contre les nitrites, au moment où la filtration biologique remonte en charge moins vite que l'appétit des poissons. Ce n'est pas une protection contre les maladies de printemps elles-mêmes. *Aeromonas* redevient actif alors que le koï est encore immunodéprimé, et aucune dose de sel raisonnable en bassin ne l'en empêche. Le sel réduit le coût osmotique d'un poisson déjà lésé, ce qui aide à la convalescence, mais il ne prévient pas la lésion. La vraie précaution de printemps est de mesurer l'ammonium, les nitrites et le KH plus souvent, pas d'ajouter un produit.

J'ai salé il y a trois mois et je ne sais plus où j'en suis. Que faire ?

Ne rien ajouter tant que vous n'avez pas mesuré, c'est la seule bonne réponse. Mesurez la conductivité de votre eau de remplissage, puis celle du bassin, et déduisez la salinité résiduelle. Si vous constatez un excès — au-delà de 4 ou 5 g/L sans raison thérapeutique — la seule voie de sortie est le renouvellement d'eau, en tenant compte du fait qu'une eau neuve modifie aussi le KH, la température et la chimie générale du bassin. En été, vérifiez d'abord les arrêtés sécheresse en vigueur dans votre département avant de compter sur un renouvellement important, et étalez l'opération sur plusieurs jours plutôt que de faire un grand changement d'un coup.



Eau verte et algues en bassin : le problème n'est pas la couleur

Une eau verte inquiète parce qu'elle se voit. C'est précisément pour cela qu'elle est mal traitée : on s'attaque à la couleur, alors que la couleur n'a jamais tué un koï. Ce qui tue, c'est l'oscillation quotidienne d'oxygène et de pH qu'une population d'algues en suspension impose au bassin, et l'effondrement brutal de cette population quand l'orage met fin à la canicule. Une prolifération est un symptôme : elle vous dit qu'il y a des nutriments, de la lumière et personne pour les concurrencer.

L'essentiel en dix lignes

- L'eau verte n'est pas toxique en elle-même. Le risque tient à ce qu'elle fait subir au bassin : pH qui monte de plus d'une unité l'après-midi, oxygène qui s'effondre avant l'aube.
- L'amplitude de cette oscillation est gouvernée par le KH. Avec 8°dKH elle reste supportable ; à 3°dKH plus rien ne la retient.
- L'événement le plus dangereux n'est pas la prolifération, c'est son effondrement : l'orage qui clôt un épisode de chaleur fait basculer oxygène et pH en quelques heures.
- La turbidité (NTU) mesure une diffusion de lumière. Elle ne sait pas distinguer des algues en suspension d'un limon ramené par la pluie ou d'un fond remué : c'est un seul chiffre pour plusieurs causes.
- Ce qui les sépare, c'est le comportement dans le temps et la corrélation avec le pH et l'oxygène, pas la valeur de turbidité elle-même.
- Un canal optionnel dédié aux cyanobactéries (fluorescence de la phycocyanine) permet, lui, d'identifier spécifiquement les algues bleues — en tendance, pas en comptage cellulaire, et sans mesurer les toxines.
- Les algues filamenteuses sont un autre problème : elles prospèrent dans une eau claire et bien éclairée, souvent *après* qu'un UV a supprimé le phytoplancton.
- Coût rarement évoqué de l'eau verte : vous ne voyez plus vos poissons. L'inspection visuelle est le premier outil de diagnostic d'un éleveur, et elle disparaît.

Une prolifération est un symptôme

Le phytoplancton d'un bassin — les micro-algues unicellulaires qui donnent cette teinte de soupe de petits pois — n'a besoin que de trois choses : de la lumière, de l'azote et du phosphore. Quand les trois sont disponibles et que rien ne les consomme en concurrence, la population double en un ou deux jours. Une eau limpide qui devient verte en une semaine n'est pas un accident : c'est la réponse normale d'un système à un excès de ressources.

SOURCE DE NUTRIMENTS	ORDRE DE GRANDEUR	CE QUE ÇA CHANGE
Aliment distribué	Environ 30 g d'azote ammoniacal par kg d'aliment	La première variable, et la seule totalement sous votre contrôle
Eau de remplissage	Nitrates de 5 à 50 mg/L selon la commune	En zone vulnérable (Bretagne, Beauce, Champagne, bassins agricoles), un changement d'eau <i>apporte</i> de l'azote
Boues et vase de fond	Relargage continu, accéléré par la chaleur	Un fond jamais aspiré est un réservoir permanent
Feuilles, pollen, ruissellement de terrasse	Épisodique mais massif	Pic d'automne et pic de pollen d'avril

Le point local qu'on oublie systématiquement, c'est la deuxième ligne. L'analyse d'eau publiée par votre commune indique la teneur en nitrates de l'eau distribuée. Sur une bonne partie du territoire agricole français, elle se situe entre 25 et 45 mg/L. Si vous renouvelez 10 % d'un bassin de 20 m³ avec une eau à 40 mg/L de nitrates, vous venez d'apporter 80 g de nitrates. On ne «lave» donc pas une eau verte par un changement d'eau : selon votre réseau, on la nourrit. Le même document vous donne le TAC et le TH, sur lesquels nous revenons plus bas — et c'est le document le plus utile et le moins lu du dossier d'un bassin.

Les Bretons connaissent la version macroscopique de ce mécanisme : les marées vertes du littoral, azote agricole plus lumière plus eau peu profonde. C'est exactement la même chimie, à trois ordres de grandeur d'échelle.

Le vrai danger : l'oscillation quotidienne d'oxygène et de pH

Une algue fait deux choses. Le jour, elle photosynthétise : elle consomme du CO₂ et produit de l'oxygène. La nuit, elle respire comme n'importe quel organisme : elle consomme de l'oxygène et rejette du CO₂. Dans un bassin peu chargé, l'effet est imperceptible. Dans un bassin vert, la biomasse d'algues dépasse largement celle des poissons et impose son rythme à toute la masse d'eau.

Le CO₂ dissous forme de l'acide carbonique. Quand les algues le pompent au cours de la journée, l'eau devient moins acide et le pH monte. Quand elles le rejettent la nuit, le pH redescend. C'est ce que le pouvoir tampon est censé amortir. Le KH — la dureté carbonatée, appelée *alcalinité* et notée TAC sur votre analyse d'eau municipale — est exactement la réserve qui absorbe ces mouvements. Rappel de conversion : 1 °dKH = 1,79 °f = 17,9 mg/L de CaCO₃, la plage de travail pour les koï étant 6 à 10 °dKH. Attention à ne pas lire la mauvaise ligne : le TH (GH) ne tamponne rien, c'est le TAC (KH) qui tient le pH. À noter également, puisque le sujet de la dureté apparaît ici : H2Koi ne fournit pas le GH.

HEURE	PH AVEC KH 8 °DKH	PH AVEC KH 3 °DKH	O ₂ (BASSIN À 26 °C)
05 h — juste avant l'aube	7,7	7,0	3,8 mg/L — 47 % de saturation
09 h	7,9	7,6	6,5 mg/L — 80 %
13 h	8,1	8,5	9,5 mg/L — 117 %
17 h — maximum	8,4	9,2	12,0 mg/L — 148 %

HEURE	PH AVEC KH 8 °DKH	PH AVEC KH 3 °DKH	O2 (BASSIN À 26 °C)
22 h	7,9	7,8	7,0 mg/L — 86 %

Valeurs illustratives d'une journée d'août sur un bassin en forte prolifération, données pour montrer l'écart entre deux niveaux de tampon, pas comme mesure de référence.

Trois lectures de ce tableau. D'abord, la colonne de droite : un bassin qui affiche 148 % de saturation à 17 h et que vous jugez «très bien oxygéné» descend à 47% avant l'aube. Le minimum quotidien se situe juste avant le lever du jour, à l'heure où personne ne regarde. C'est là que les koï montent en surface et happent l'air, et c'est là que les pertes surviennent — voir [oxygène dissous](#) et [morts subites](#).

Ensuite, l'écart entre les deux colonnes de pH. Avec un tampon correct, l'oscillation reste inférieure à une unité et le poisson la supporte. Avec un tampon épuisé, elle atteint plus de deux unités par jour. À pH 9,2 et 26 °C, la fraction d'ammoniac libre (NH3) dans l'ammonium total dépasse 30 % : une eau qui contenait un ammonium anodin le matin devient toxique l'après-midi sans qu'aucune valeur d'ammonium total n'ait bougé. Voir [ammoniac et nitrites](#).

Enfin, la troisième lecture est celle qui compte pour la conduite du bassin : un test à gouttes fait le samedi après-midi, quand vous avez le temps, tombe exactement au moment le plus flatteur de la journée. Vous mesurez le meilleur pH et le meilleur oxygène des vingt-quatre heures et vous en concluez que tout va bien. C'est la limite structurelle de la mesure ponctuelle sur ce sujet précis : ce qui vous intéresse n'est pas la valeur, c'est l'amplitude.

L'orage qui met fin à la canicule

C'est l'événement le plus violent de l'été français, et il est devenu récurrent plutôt qu'exceptionnel. Une semaine de forte chaleur installe une prolifération dense. Puis arrive l'orage : pluie froide et non tamponnée, chute de luminosité, brassage de la colonne d'eau. En quelques heures, plusieurs choses se produisent ensemble.

- La photosynthèse s'arrête net ; la production d'oxygène cesse alors que la respiration continue.
- Une partie de la population d'algues s'effondre et se décompose ; la dégradation bactérienne consomme de l'oxygène et libère de l'ammonium.
- La pluie apporte une eau sans aucun pouvoir tampon, qui dilue le KH déjà entamé.
- Le pH, privé de la consommation de CO2 par les algues et privé de tampon, tombe.

Sur un bassin alimenté par une descente de toiture ou recevant le ruissellement d'une grande surface, l'apport peut représenter plusieurs pourcents du volume en une soirée. C'est le scénario type de la [chute de pH](#) d'été, appelée «crash de pH» sur les forums, et qui devient une *acidose* lorsqu'elle atteint le poisson lui-même. La distinction mérite d'être tenue : la chute de pH est un événement de l'eau, l'acidose est un état du koï.

Ce que la turbidité peut, et ne peut pas, vous dire

La turbidité se mesure en NTU et repose sur un principe simple : on éclaire l'échantillon et on mesure la lumière diffusée latéralement par les particules. C'est une grandeur excellente pour ce qu'elle est — un suivi continu de la clarté — et elle est fondamentalement incapable de dire *ce qui* trouble l'eau.

SITUATION	TURBIDITÉ TYPIQUE
Bassin filtré, eau claire	Moins de 5 NTU
Verdissement débutant	10 à 20 NTU
Eau verte installée	25 à 60 NTU
Prolifération dense, on ne voit plus le fond à 30 cm	Au-delà de 60 NTU
Limon après un orage ou une fonte de neige	Pic transitoire, souvent bien au-delà de 100 NTU
Fond remué par une pompe, poussière d'une masse filtrante neuve	Pic bref, décroissance en quelques heures
<i>Ordres de grandeur, très dépendants de l'appareil et de la géométrie du bassin.</i>	

Une cellule de phytoplancton, une particule d'argile en suspension et un flocon de bactéries diffusent toutes la lumière. Un seul chiffre, plusieurs causes possibles. En mars dans les Vosges, le Jura ou les Alpes, la fonte des neiges fait grimper la turbidité de l'eau d'apport sans qu'aucune algue ne soit en cause. Après un violent orage de juin en Bourgogne, le ruissellement chargé de terre fait la même chose. Traiter cela comme une prolifération — mettre un UV en route, doser un floculant — c'est répondre à côté.

Ce qui permet de trancher n'est pas la valeur, c'est le comportement dans le temps et la corrélation avec les autres grandeurs.

- **Un limon** apparaît en marche d'escalier, corrélé à un événement météo ou mécanique, puis décroît de façon régulière au fil des heures pendant que les particules décantent ou passent au filtre. Il ne touche pas le pH.
- **Une prolifération d'algues** s'installe sur des jours ou des semaines, et surtout elle module au rythme du jour, en phase avec l'amplitude d'oxygène et de pH. C'est cette corrélation entre turbidité, oxygène et pH sur vingt-quatre heures qui signe l'origine biologique — pas la turbidité seule.

Et c'est exactement une signature qu'une mesure hebdomadaire ne peut pas produire, parce qu'elle exige plusieurs points par jour sur plusieurs jours.

Cyanobactéries : le canal optionnel qui, lui, discrimine

Les cyanobactéries, ou algues bleues, ne sont pas des algues au sens strict et posent un problème distinct. Elles contiennent un pigment que les algues vertes n'ont pas : la phycocyanine. Ce pigment émet une fluorescence caractéristique quand on l'excite à la bonne longueur d'onde, et cette fluorescence peut être suivie en continu. C'est un canal proposé en option sur la sonde H2Koi.

Il faut être précis sur ce qu'il apporte et sur ce qu'il n'apporte pas. Il donne une *tendance*, pas un comptage cellulaire. Et il ne mesure pas les toxines : une montée de phycocyanine indique que la fraction cyanobactérienne progresse, elle ne dit rien de la production de microcystines. C'est une alerte précoce sur un basculement de population, ce qui a une valeur pratique réelle — les cyanobactéries se comportent différemment des algues vertes, elles peuvent former des voiles et des dépôts, et un effondrement de population cyanobactérienne est un événement d'oxygène sévère.

Le sujet parle en France : chaque été, des arrêtés préfectoraux interdisent la baignade dans des plans d'eau à cause d'elles. Un bassin de jardin n'est pas un lac, mais un bassin chaud, riche en phosphore, à faible brassage et à pH élevé, réunit les mêmes conditions.

Les algues filamenteuses, c'est un autre problème

Confondre les deux conduit à des décisions inverses. Les algues filamenteuses sont fixées : elles s'accrochent aux parois, aux cascades, aux paniers de plantes, et forment des chevelures vertes. Elles prospèrent dans une eau *claire* et bien éclairée. C'est pour cela qu'un bassin équipé d'un UV, débarrassé de son phytoplancton, se retrouve souvent envahi de filamenteuses : la lumière atteint le fond et le concurrent principal pour les nutriments a été supprimé. On n'a pas résolu le problème de fond, on a changé le débiteur.

Elles ne sont pas dangereuses en soi et produisent même beaucoup d'oxygène le jour. Deux réserves cependant : elles en consomment aussi la nuit, et un tapis important arraché d'un coup et laissé à se décomposer dans le bassin est un puits d'oxygène. Retirez ce que vous décrochez.

Ce qui fonctionne, dans l'ordre : retrait mécanique régulier, en enroulant sur un manche ; ombrage, avec 40 à 60 % de la surface couverte par des nénuphars ou une voile ; réduction de l'aliment ; fixateurs de phosphates si votre eau en apporte ; entretien du fond pour tarir le relargage. La paille d'orge est très utilisée en France et les résultats sont inconstants — on ne la présentera pas ici comme une solution fiable.

Les algicides au cuivre : piège aggravé en eau douce et acide

Les traitements anti-algues à base de cuivre, notamment le sulfate de cuivre, sont vendus pour les bassins d'agrément et sont dangereux pour les koï. La marge entre la dose qui agit sur les algues et celle qui abîme le poisson est étroite, et elle se resserre considérablement en eau douce et peu tamponnée : sur les terrains granitiques de Bretagne, du Massif central, des Vosges, des Ardennes ou de certaines vallées alpines, la toxicité du cuivre pour les poissons augmente fortement à mesure que la dureté baisse. Une dose qui passe sur un bassin du Bassin parisien à 20 °f de TH peut être létale sur un bassin breton à 3 °f. Ajoutez que le cuivre s'accumule dans les sédiments et ne s'en va pas. Sur un bassin à koï de valeur, ce produit n'a pas sa place.

Ce qu'on fait, et dans quel ordre

La séquence défendable est celle qui traite la cause avant la couleur.

1. **Sécuriser l'oxygène d'abord.** Avant toute intervention sur les algues, assurez l'aération, en particulier de nuit. Toute action qui détruit rapidement une biomasse d'algues crée un déficit d'oxygène.
2. **Vérifier le KH.** Un bassin vert dont le KH est sous 5 °dKH est un bassin en sursis. Le bicarbonate de sodium (NaHCO_3) remonte le KH à raison d'environ 30 g par m^3 pour +1 °dKH, sans dépasser 1 à 2 °dKH par jour. Ne confondez pas avec les cristaux de soude ou carbonate de soude (Na_2CO_3) du rayon droguerie : produit différent, qui fait bondir le pH.
3. **Couper la ressource.** Réduire l'aliment, aspirer le fond, retirer les feuilles, vérifier ce que le ruissellement apporte.
4. **Ombrager.** Nénuphars, voile d'ombrage : c'est la mesure la plus sous-utilisée et l'une des plus efficaces, particulièrement en PACA et sur le littoral occitan.
5. **Installer une concurrence.** Un filtre planté ou un lagunage consomme l'azote que les algues visent. À réserver aux bassins non salés — voir [le sel en bassin](#).
6. **Puis seulement, l'UV.** Un clarificateur UV correctement dimensionné supprime le phytoplancton. Ne le mettez pas en service à pleine puissance en pleine canicule sur une prolifération dense : vous provoqueriez exactement l'effondrement que vous cherchez à éviter. Démarrez par temps frais, ou progressivement.

L'année, région par région

Sur la façade océanique — Bretagne, Normandie, Pays de la Loire, Hauts-de-France, la plus grande partie de la Belgique — la lumière est modérée mais l'eau d'apport est souvent riche en nitrates : proliférations moins explosives, plus persistantes, avec un long automne gris pendant lequel on cesse de surveiller. À l'est et sur le Plateau suisse, la saison démarre tard mais la poussée de mai-juin est nette. En PACA et sur le littoral d'Occitanie, la saison s'étend d'avril à octobre, l'eau dépasse régulièrement 28 °C et l'oscillation quotidienne est d'emblée sévère. En montagne — Alpes, Jura, Massif central, Valais — la saison est courte mais brutale, avec en plus l'épisode de turbidité de fonte en mars.

Un pic est commun à tous : le verdissement de mars-avril, quand la lumière revient, que les plantes ne sont pas encore reparties et que le filtre biologique sort de l'hiver avec une capacité résiduelle. Il tombe exactement sur la fenêtre de la reprise, celle des *maladies de printemps*, et sur un KH au plus bas de l'année.

Le coût que l'on ne compte jamais

Une eau verte vous prive de votre premier outil de diagnostic : le regard. Un koï qui reste au fond, qui se frotte, qui garde une nageoire collée, une petite rougeur qui deviendra un ulcère en dix jours — tout cela se voit, et se voit tôt, à condition de voir le poisson. Dans une eau à 60 NTU vous ne voyez plus rien à trente centimètres. C'est aussi pour cela qu'une prolifération mérite d'être traitée sérieusement, indépendamment de sa toxicité propre.

Questions fréquentes

Mon eau est verte mais mes koï vont bien. Dois-je vraiment intervenir ?

L'eau verte n'est pas toxique par elle-même, et beaucoup de bassins passent un été vert sans incident. Ce qu'il faut regarder n'est donc pas la couleur mais deux choses. D'abord l'amplitude quotidienne : si votre pH monte de plus d'une unité entre l'aube et la fin d'après-midi, c'est que le tampon ne suit plus, et cela vous concerne. Ensuite le KH : au-dessus de 6 à 8 °dKH, l'oscillation reste contenue ; sous 5 °dKH, une prolifération dense devient un risque réel de chute de pH. Ajoutez que vous ne voyez plus vos poissons, donc plus les premiers signes d'un problème. Une eau verte n'est pas une urgence, mais elle n'est pas neutre non plus.

La turbidité de ma sonde a doublé. Est-ce que ce sont des algues ?

Impossible à dire à partir de la turbidité seule, et c'est important de le savoir. La turbidité mesure la lumière diffusée par les particules en suspension : du phytoplancton, du limon ramené par un orage ou une fonte de neige, un fond remué par une pompe, la poussière d'une masse filtrante neuve ou un floc bactérien donnent tous une valeur en NTU sans qu'on puisse les distinguer. Ce qui tranche, c'est l'allure dans le temps. Un limon monte en marche d'escalier après un événement identifiable puis décroît régulièrement sur quelques heures, et il ne touche pas le pH. Une prolifération s'installe sur des jours et module au rythme du jour, en phase avec l'oscillation d'oxygène et de pH. C'est cette corrélation qui signe l'origine biologique. Pour les cyanobactéries spécifiquement, un canal optionnel de fluorescence de la phycocyanine permet une identification directe, en tendance.

Un stérilisateur UV règle-t-il le problème ?

Il règle la couleur, pas la cause. Un UV correctement dimensionné détruit le phytoplancton qui passe devant la lampe et l'eau redevient claire. Mais les nutriments qui nourrissaient les algues sont toujours là, et deux conséquences suivent. D'abord, les algues filamenteuses en profitent : elles reçoivent maintenant la lumière jusqu'au fond et n'ont plus de concurrent pour l'azote et le phosphore. Ensuite, si vous mettez l'UV en service à pleine puissance sur une prolifération dense en pleine canicule, vous provoquez un effondrement rapide de biomasse — décomposition, consommation d'oxygène, libération d'ammonium — c'est-à-dire exactement l'événement contre lequel on cherche à se prémunir. Démarrez par temps frais ou progressivement, et traitez la ressource en parallèle.

Est-ce qu'un changement d'eau fait disparaître l'eau verte ?

Pas de façon fiable, et dans certaines communes il l'entretient. Un renouvellement de 10 à 20 % retire 10 à 20 % des cellules d'algues, que la population reconstitue en un à deux jours. Surtout, l'eau distribuée dans les zones agricoles françaises contient couramment 25 à 45 mg/L de nitrates : consultez l'analyse d'eau publiée par votre commune, la ligne y figure. Renouveler 2 m³ avec une eau à 40 mg/L, c'est apporter 80 g de nitrates. Un changement d'eau reste utile pour d'autres raisons, mais ce n'est pas un traitement de l'eau verte. En été, vérifiez de toute façon les arrêtés sécheresse en vigueur dans votre département avant de compter sur des renouvellements importants.

Comment distinguer les cyanobactéries des algues vertes ?

À l'œil, les indices sont une teinte plus bleu-vert ou olive, parfois un aspect de peinture délayée, des voiles ou des amas qui remontent en surface par temps calme, et une odeur de terre ou de moisi. Ces indices sont peu fiables. La discrimination technique repose sur un pigment que seules les cyanobactéries possèdent, la phycocyanine, dont la fluorescence peut être suivie en continu : c'est le canal optionnel proposé sur la sonde. Deux limites à retenir : il donne une tendance et non un comptage cellulaire, et il ne mesure pas les toxines. Il vous dit que la fraction cyanobactérienne progresse, ce qui est déjà l'information utile, parce qu'un effondrement de population cyanobactérienne est un événement d'oxygène sévère.

Les algues filamenteuses de ma cascade sont-elles dangereuses pour mes koï ?

Rarement en elles-mêmes. Elles sont fixées, produisent beaucoup d'oxygène le jour et n'apportent pas l'oscillation massive du phytoplancton en suspension. Deux réserves cependant. Elles consomment aussi de l'oxygène la nuit, et surtout un tapis important arraché d'un coup et laissé à se décomposer dans le bassin constitue un puits d'oxygène sérieux : retirez toujours ce que vous décrochez. Le second point est qu'elles signalent une eau claire riche en nutriments, ce qui reste le problème de fond. Retrait mécanique, ombrage à 40-60 % de la surface, discipline sur l'aliment et entretien du fond fonctionnent. Évitez absolument les algicides au cuivre, dont la toxicité pour les poissons augmente fortement en eau douce et peu tamponnée, ce qui est le cas sur granite en Bretagne, dans le Massif central, les Vosges ou les Ardennes.
