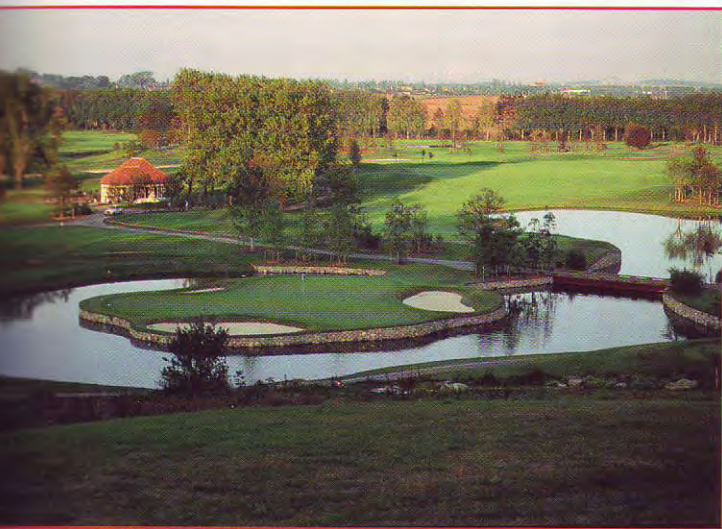


Plans d'eau ENTRETIEN

Biofixation et traitement des Ecosystèmes aquatiques



Le golf de Bouffémont : des plans d'eau sains

Si nous avons choisi d'évoquer l'entretien des plans d'eau, c'est qu'ils font partie intégrante des parcours de golf et qu'ils méritent autant d'attention que le terrain.

Si les joueurs sont exigeants en ce qui concerne la qualité des greens, ils ne le sont pas moins vis-à-vis du paysage dans lequel ils évoluent : plus le cadre est agréable, plus ils ont envie d'y revenir.

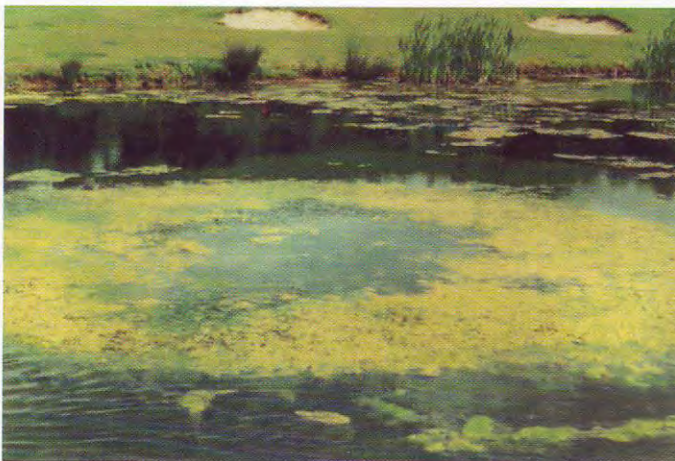
Un plan d'eau négligé gâche parfois le paysage plus qu'il ne le met en valeur. A cet aspect visuel peut s'ajouter une odeur de vase (photo 1)

Cet aspect inesthétique doit être interprété comme un symptôme. Le plan d'eau est un système vivant qui possède un cycle biologique interne et comme pour tout ce qui est vivant, lorsque la maladie est présente elle s'exprime sous forme de symptômes. Les symptômes d'un plan d'eau malade sont la prolifération d'algues microscopiques ou filamenteuses en période chaude, le développement excessif des plantes aquatiques, l'odeur de vase due à son accumulation, la mort brutale des poissons...

Ces symptômes sont l'expression d'une "maladie" que l'on nomme eutrophication, voire dystrophisation.

sation, voire dystrophisation.

Le cycle biologique interne du plan d'eau interagit avec le milieu extérieur. Sur les parcours de golf, il s'agit d'abord du terrain qui les entoure dont l'entretien implique inévitablement l'apport d'engrais et l'utilisation des fongicides. Par infiltration, tout produit appliqué sur le



terrain se retrouve dans les plans d'eau situés en contrebas. Certains golfs sont soumis à d'autres types de pollutions telles que les infiltrations d'hydrocarbures lorsqu'ils sont situés à proximité de voies de circulation; certains plans d'eau reçoivent aussi les eaux usées du restaurant du golf. Outre la pollution organique qui concerne tous les plans d'eau, il existe des polluants auxquels les plans d'eau de golfs ne peuvent échapper : l'azote et le phosphore.

Comme nous l'avons vu, ce qui se trouve dans la terre se retrouve dans l'eau, mais dans bien des cas, ce qui est dans l'eau se retrouve sur le terrain et les greens souffrent souvent de problèmes dus à la mauvaise qualité de l'eau. Il va de soit que les plans d'eau servant à l'irrigation doivent être les premiers bénéficiaires d'un

Photo 1

traitement biologique.

Pollution organique, azote, phosphore.

La pollution organique résulte de l'accumulation des végétaux en décomposition. Il est évident que plus une pièce d'eau se trouve à proximité d'arbres à feuilles caduques, plus son eutrophisation est rapide.

Les organismes végétaux morts sont transformés en éléments minéraux par les micro-organismes décomposeurs. Les vases sont à la base des problèmes importants des plans d'eau qui, naturellement tendent à devenir des marais, par envasement progressif. De plus, l'accumulation de sédiments recèle bien souvent une grande quantité de matières organiques, de nutriments, et parfois de toxiques (métaux lourds, hydrocarbures) (photo 2 ci-dessous)

Les pollutions chroniques répétées, dites "insidieuses" ont des conséquences graves,



parfois irréversibles, sur un écosystème. L'apport régulier du polluant va en effet altérer très progressivement les caractéristiques du milieu lacustre, aboutissant finalement à la perte de la capacité d'auto-épuration de l'écosystème. La nature du polluant joue bien évidemment un rôle prépondérant.

Outre l'aspect polluant de l'azote et du phosphore lorsqu'ils sont rejetés en forte quantité dans la nature, ces éléments sont également à la base des chaînes trophiques aquatiques, et donc un des principaux facteurs de risque de dystrophisation des eaux. Les sources de pollution en azote sont bien définies : Nitrates, nitrites, ammoniacque.

Les nitrates sont aujourd'hui la source majeure de la pollution azotée des lacs et étangs. Leur origine réside essentiellement dans l'épandage des engrais agricoles. Si les nitrates ne sont pas en tant que tels des sources nutritives pour les végétaux aquatiques, leur présence stimule fortement leur prolifération.

Les phosphates peuvent avoir une origine naturelle mais leur présence dans les eaux sur un parcours de golf provient en majeure partie des épandages d'engrais. Ils sont peu toxiques dans l'eau. Cependant, le phosphore est souvent le facteur limitant du développement du phytoplancton et des algues. Ainsi, la présence de fortes teneurs de cet élément, surtout sous la forme ionique orthophosphate (PO_4^{3-}) sera l'un des principaux facteurs de risque de dystrophisation.

Les végétaux aquatiques

1. Le phytoplancton - microphytes

Le phytoplancton est constitué par les organismes photosynthétiques microscopiques vivant dans l'eau.

Tout comme les plantes aquatiques, ces cellules simples tirent leur énergie de la photosynthèse, donc de l'absorption de l'énergie des ultra violets (lumière) et du gaz carbonique comme source de carbone.

La vitesse de reproduction des algues unicellulaires est très rapide; on utilise d'ailleurs le terme "bloom planctonique" pour caractériser leur croissance.

Dans la mesure où les eaux sont riches en nutriments (carbone, azote, phosphore) et en sels minéraux, et si la température et l'ensoleillement sont importants, le développement des algues peut créer une situation d'eutrophisation puis de dystrophisation. Les algues, profitant de ces nutriments, vont se développer à l'excès jusqu'à asphyxier le plan d'eau. En effet, lors de la photosynthèse, les végétaux microscopiques ou non produisent de l'oxygène, mais en consomment pour leur

respiration.

La concentration trop importante en algues crée un déséquilibre grave. Ces micro-algues constituent alors une masse de matières en suspension gênant la respiration des organismes aquatiques.

Le déséquilibre se crée aussi au niveau des concentrations en oxygène dissous dans l'eau. Le jour, celui-ci est présent en excès, produit par la photosynthèse. Le problème se pose la nuit, car sans photosynthèse, il n'y a plus de production d'oxygène mais sa consommation continue.

Les organismes aérobies aquatiques, dans ces conditions de grave déséquilibre de l'écosystème, commencent à mourir, qu'ils soient végétaux ou animaux. Ils sédimentent et cette grande quantité de matière organique est décomposée dans un environnement faiblement aérobie. Toute vie aérobie devient impossible et le plan d'eau passe à l'état de "croupissement".

Il faut alors attendre que la dégradation soit assez avancée pour qu'un cycle aérobie démarre avec la réinstallation de la flore et de la faune...si un autre cycle anaérobie ne se déclenche pas avant...

Dans la plupart des cas, nous sommes contraints d'intervenir en urgence sur un plan d'eau. Les algues ont pris une telle importance qu'elles bouchent les filtres du système d'irrigation et les greens risquent de manquer d'eau. Nous n'avons pas d'autres choix que d'appliquer un algicide avant de proposer un traitement biologique du plan d'eau. L'avantage de l'algicide est sa rapidité d'action. toutefois, l'utilisation de ce type de produit pose quelques problèmes :

- La vitesse de biodégradation du produit : en période chaude, les greens doivent être arrosés même si le produit n'est pas encore totalement biodégradé.
- Risque de toxicité pour la faune aquatique, si les doses ne sont pas bien respectées.
- Les répercussions sur le plan d'eau que nous avons déjà évoquées : une augmentation de la matière organique en décomposition qui va rejoindre les vases existantes, augmenter leur volume et aggraver le problème l'été suivant.

L'algicide traite le symptôme : N'est-il pas préférable d'en traiter la cause ?

2. Les plantes aquatiques - macrophytes

Les végétaux vasculaires (hydrophytes) peuvent représenter 0,7 à 5% de la production primaire des écosystèmes lacustres, selon la hauteur d'eau.

Les tiges des plantes aquatiques sont un support de fixation pour nombre d'algues benthiques microscopiques (diatomées). Une végétation dense favorise la sédimentation des matières en suspension par l'effet de filtration et de ralentissement des écoulements et permet également de consolider les berges. Néanmoins, un excès de développement de ces végétaux peut être nuisible, à la fois sur le plan de l'agrément mais aussi sur le plan biologique.

Un développement excessif de la végétation dû à un taux élevé de nutriments (N-P) dans l'eau pose de nombreux problèmes :

- Perturbation des phases de décomposition de la matière végétale
- Problèmes d'odeurs dus à des décompositions anaérobies
- Diminution de la teneur en oxygène dissous dans l'eau (période nocturne)
- Limitation du déplacement des poissons.

Traitement des écosystèmes aquatiques par micro-organismes biofixés.

Même si la quantité d'eau est bonne, un plan d'eau envasé peut se "réveiller" brutalement. Méfions-nous de l'eau qui dort ! Aussi, que ce soit pour réduire leur hauteur ou simplement pour améliorer la qualité générale de l'écosystème aquatique, un traitement de plan d'eau passe avant tout par une bonne minéralisation des vases.

Nous appliquons des micro-organismes sélectionnés fixés sur les supports minéraux bien choisis dont le but premier est de dégrader les matières organiques et d'utiliser les nutriments par voie micro-biologique afin de limiter le développe-

ment des algues. Ces nutriments mobilisés par nos micro-organismes ne seront donc plus disponibles pour les algues, freinant ainsi leur développement.

Le traitement par la biofixation permet d'abord une diminution de la hauteur des vases par dégradation des matières organiques et par relargage d'eau.

L'un des effets les plus importants de notre procédé est la détoxification des sédiments à la fois par l'élimination des matières carbonées, azotées, des hydrocarbures et par le blocage des métaux et du phosphore. En effet, lors de l'application, l'effet physico-chimique de floculation va permettre de capter des matières en suspension ainsi que des nutriments. L'azote et le phosphore sont absorbés et complexés, entre autres en complexes ammonio-phosphato-calciques.

Les micro-organismes ont donc à leur portée immédiate les éléments nécessaires à leur développement. En dégradant les matières organiques, ils vont agir favorablement sur l'équilibre phyto-zooplanctonique du plan d'eau.

De plus, la production de cellules bactériennes favorise le développement des protozoaires animalcules et autres animaux de la pyramide alimentaire. Ainsi, le développement de la chaîne phytoplanc- tique dans l'écosystème aquatique est limité et contrôlé, alors que le développe- ment de la chaîne zooplanctonique est favorisé.

La dégradation des matières organiques permet un tassement des matières miné- rales, avec un piégeage de l'eau intersti- tielle moins important et le volume total des vases s'en trouve considérablement diminué.

Les métaux lourds sont fixés sur les sup- ports minéraux du produit. Ainsi immobi- lisés, les sels minéraux nutritifs, azote, phosphore ne sont plus en position de déclencher un nouveau cycle d'eutrophi- sation brutale du plan d'eau.

Enfin, certains composés peu biodégra- dables comme la cellulose, la lignine, les hydrocarbures, les terpènes qui se seraient accumulés dans les dépôts sont également dégradés par nos micro-organismes.

Traitement des plantes aquatiques

L'élimination des plantes aquatiques, lorsqu'elle est souhaitée, nécessite l'accompa- gnement du produit par une molécule biochimique. La masse végétale morte en voie de décomposition sédimente au fond de l'eau et c'est alors qu'intervient l'ac- tion de notre biofixation appliquée en même temps, évitant ainsi un envasement trop important du plan d'eau. La molé- cule biochimique n'est pas nuisible pour les poissons, que ce soit par action directe ou par manque d'oxygène car le phyto- plancton n'est pas touché et parce que l'action du produit est lente. Les cycles naturels de décomposition et de respira- tion permettent à l'écosystème de rester en équilibre.

Pour conclure cet article, je répondrai à la question la plus fréquemment posée sur les golfs :

Est-il utile de traiter l'eau du bassin d'irri- gation puisqu'elle est quasiment renouve- lée tous les jours ?

Oui, il suffit de traiter aux bons moments. La meilleure recommandation que nous puissions faire est un premier traitement à l'automne, centré sur les vases (grosse granulométrie) et l'eau (petite granulo- métrie). Ainsi, les vases ont eu le temps de se minéraliser avant l'utilisation de l'arro- sage au printemps. Comme nous l'avons vu, c'est avant tout la minéralisation des vases qui conditionne la qualité de l'eau.

Moins de matière organique, nutriments et métaux dans l'eau, c'est aussi moins d'algues. Et c'est cette eau de qualité net- tement supérieure qui servira à arroser les greens.

S'il est trop tard pour cette application d'automne, il est possible de la faire au tout début du printemps (début mars).

Quoi qu'il en soit, la valorisation d'un plan d'eau suppose outre sa remise en état, un entretien régulier.