

Demande sociale et management de la ressource en eau des golfs du Centre

*Nina Richard*<sup>1</sup>, *Catherine Aubertin*<sup>2</sup>, *Dominique Boutin*<sup>3</sup>, *José Chaboche*<sup>4</sup>, *Georges Nizinski*<sup>5</sup>,  
*Hervé Rakoto*<sup>2</sup>, *Sylvie Servain*<sup>3</sup> et *Jean-Louis Yengue*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR 6592 Cités, Territoires, Environnement et Sociétés, Université de Tours

<sup>2</sup>UR 199 Dynamiques socio-environnementales et gouvernance des ressources, Institut de Recherche pour le Développement - I.R.D., Centre IRD d'Orléans

<sup>3</sup>UMR 6592, École Nationale Supérieure de la Nature et des Paysages, Blois

<sup>4</sup>EA 1210 Centre d'Études sur le Développement des Territoires et l'Environnement, Université d'Orléans, UFR STAPS

<sup>5</sup>UMR 211 « BIOEMCO », Centre IRD d'Orléans

[georges.nizinski@ird.fr](mailto:georges.nizinski@ird.fr)

Appliquée au golf, la question de l'efficacité du management de la ressource en eau relève d'une demande sociale des joueurs, exploitants et greenkeepers, d'enjeux économiques et d'une prise en compte accrue des impacts environnementaux de la pratique. Il s'agit ici d'estimer les besoins en eau des golfs du Centre en vue d'optimiser la croissance végétale sans drainage excessif hors de la zone racinaire pour éviter tout apport inutile ou contreproductif. Nous proposons une solution pour réduire la consommation des parcours en jouant sur l'adéquation irrigation/besoins en eau du couvert végétal et préconisons différents types d'installations récupératrices d'eau de pluie. L'ensemble permet d'élargir la réflexion aux représentations de l'excellence des parcours que se font les acteurs du golf et à leurs nécessaires évolutions pour des pratiques plus durables.

**Mot Clefs** : évapotranspiration réelle du couvert, gestion de l'eau, golf, demande sociale.

Avec l'augmentation de la demande industrielle, urbaine et agricole, l'eau s'est raréfiée et polluée. De ressource supposée illimitée, elle est devenue un liquide précieux. Appliquée à l'activité golf, la question de l'efficacité du management de la ressource en eau relève à la fois d'une demande sociale de la part des joueurs et des responsables – exploitants et greenkeepers – des infrastructures (Goumard, 2010), d'enjeux économiques (Limehouse, Melvin & Mc Cormick, 2010) et de la prise en compte d'orientations et de normes environnementales dont le caractère contraignant s'accroît (Blot, 2002 ; Lazarova & Brissaud, 2010). Cette triangulation forme système et justifie un traitement pluridisciplinaire combinant apports géographiques et climatologiques. L'objectif est de réguler les frictions s'exerçant au sein du couple Nature-Culture, la nécessité d'une gestion patrimoniale de la ressource en eau se heurtant souvent au fait que, pour le grand public, la qualité de l'expérience golfique passe nécessairement, en tout lieu et en toute saison, par une herbe dense et bien verte. Conscients de cette contradiction, les gestionnaires des golfs veulent apporter de nouvelles solutions aux besoins en irrigation des parcours, d'autant que la Fédération Française de Golf a signé en 2008 une Charte de l'Eau dans l'objectif de réduire la consommation d'un tiers.

Après avoir analysé les représentations des greenkeepers et des directeurs de golfs de la région Centre concernant la gestion de la ressource, on estime les besoins en eau induisant une croissance végétale optimale sans drainage (excessif) hors de la zone racinaire pour éviter tout apport inutile ou dommageable aux couverts végétaux. Un parcours de golf est une culture de graminées adaptée au jeu : gazon dense, homogène, ayant une bonne capacité de régénération car résistante à des tontes rases et fréquentes. Parmi les graminées figurent les fétuques rouge, le ray-grass anglais, le cynodon, *Paspalum vaginatum* et les pâturins annuels.

## **METHODE**

Au plan méthodologique, nous utilisons les relevés des consommations des golfs de la région Centre fournies par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Nous avons également estimé les consommations en eau des 32 golfs de la région Centre à partir des formules physiques de Penman (Penman, 1948) et Monteith (Monteith, 1965) ainsi que les consommations en eau

des golfs à partir du modèle de Nizinski (Nizinski & Saugier, 1988 ; Nizinski & Saugier, 1989). Ces formules physiques ont été utilisées pour estimer l'évapotranspiration potentielle ( $E_p$ ) et l'évapotranspiration réelle du couvert ( $E_a$ ). Nous avons utilisé les données des stations météorologiques installées à proximité des golfs étudiés. Les valeurs de l'évapotranspiration potentielle et réelle ont été calculées chaque heure, puis cumulées sur la journée. Cette équation est applicable pour un couvert dense et étendu (i.e.  $>100 \text{ m}^2$ ) :

$$E_p = (\Delta R_n / (\lambda + \gamma E_0)) / (\Delta + \gamma) \quad (\text{mm jour}^{-1})$$

Avec :  $R_n$  - rayonnement net ou effectif, en  $\text{W m}^{-2}$ ;  $\lambda$  - chaleur latente de vaporisation, en  $\text{J kg}^{-1}$  ( $2451,8 \text{ J g}^{-1}$ );  $\gamma$  - constante psychrométrique, en  $\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$ ;  $E_0$  - évaporation d'une surface dont la température serait celle de l'air, mesurée sous abri, en  $\text{mm jour}^{-1}$ ;  $\Delta$  - dérivée de la fonction reliant la pression de vapeur d'eau saturante de l'air et la température de l'air, en  $\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,

Pour estimer l'évapotranspiration réelle du couvert, nous avons utilisé la formule de Monteith, soit :

$$E_a = E_p / \{1 + [\gamma / (\Delta + \gamma)] (r_{s(\text{moy})} / \text{LAI } r_a)\} \quad (\text{mm jour}^{-1})$$

$$\text{Tr}_{(i)} = [E_p / (1 + (\gamma / (\Delta + \gamma)) (r_{s(\text{moy})(i)} / \text{LAI } r_a))] * S_{(i)} \quad (\text{m}^3 \text{ heure}^{-1})$$

Avec :  $r_{s(\text{moy})}$  - résistance stomatique moyenne,  $\text{s cm}^{-1}$  ; LAI - indice foliaire, en  $\text{m}^2 \text{ m}^{-2}$ ;  $r_a$  - résistance aérodynamique, en  $\text{s cm}^{-1}$ ;  $\text{Tr}_{(i)}$  - transpiration d'une zone de jeu  $i$ , en  $\text{dm}^3 \text{ heure}^{-1}$ ;  $S_{(i)}$  - surface des zones de jeu  $i$  (départs, greens, fairways et semis roughs, practices), en  $\text{m}^2$ .

## RESULTATS / DISCUSSION

Les consommations en eau des golfs de France sont très variables d'une région à l'autre; la Région Centre se situe dans la moyenne (précipitations de  $703 \text{ mm an}^{-1}$  et évapotranspiration potentielle ( $E_p$ ) de  $318 \text{ mm an}^{-1}$ ). A l'échelle des parcours, 40% des surfaces des golfs du Centre sont irriguées : les départs représentent 23% des volumes d'eau consommés, les greens 10%, les practices 5% et les fairways 61%. Notre étude met naturellement en évidence le rôle crucial de l'eau sur les parcours de golf mais elle propose surtout une solution pour réduire leur consommation en jouant sur l'adéquation irrigation/besoins en eau du couvert végétal. En outre, les responsables de golfs étant demandeurs pour récupérer une fraction des eaux de pluie, cette étude propose différents types d'installations. L'ensemble permet de discuter les représentations des joueurs concernant les parcours et de la nécessité de les faire évoluer, l'excellence ne passant pas forcément par une impeccable couleur verte partout comme en témoignent les tons parfois jaunes des fairways du prestigieux British Open disputé l'été sans que les golfeurs professionnels ne s'en émeuvent.

## BIBLIOGRAPHIE

- Blot, J.-F. (2002). Recréer la nature : des golfs dans le paysage solognot, Aubertin C. (dir.), Mémoire de recherche, DEA Aménagement, Développement, Environnement, Orléans.
- Goumard, A. (2010). Etude pratique et perception des acteurs du golf sur l'environnement en région Centre, Chaboche J. (dir.), Mémoire de recherche, LP Management des Evènements Sportifs, Orléans.
- Lazarova, V. & Brissaud, F. (2010). Intérêts, bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées. *Revue Eau, Industrie et Nuisances*, 299, 43-53.
- Limehouse, F., Melvin, P. & McCormick R. (2010). The Demand for Environmental Quality : An Application of Hedonic Pricing in Golf. *Journal of Sports Economics*, 11, 261-286.
- Monteith, J.L. (1965). Evaporation and environment. The state and movement of water in living organisms. *Symposia of the Soc. Exp. Biol.*, New York, Academic Press, 19, 205-234
- Nizinski, J.J. & Saugier, B. (1988). Mesures et modélisation de l'interception nette dans une futaie de chênes. *Acta Oecologica/Oecologia Plantarum*, vol. 9/23, n°3, 311-329
- Nizinski, J.J. & Saugier B. (1989). A model of transpiration and soil-water balance for a mature oak forest. *Agricultural and Forest Meteorology*, 47, 1-17.
- Penman, H.L. (1948). Natural evaporation from open water balance bare soil, and grass. *Proceedings of the Royal Society, London, Series A* 193, 120-145.

Richard N., Aubertin Catherine, Boutin D., Chaboche J.,  
Nizinski Georges, Rakoto Hervé, Servain S., Yengue J.L. (2011)

Demande sociale et management de la ressource en eau des  
golfs du Centre

In : Zouhal H. (ed.), Chaboche J. (ed.) Actes du 14ème congrès  
de l'ACAPS. Valenciennes : ACAPS, 281-282

Congrès de l'ACAPS, 14., Rennes (FRA), 2011/10/24-26