

**GESTION DE L'EAU DU BASSIN ET DE L'ARROSAGE DES ESPACES
VERTS DU PARC BORDELAIS**

REALISATION ORIGINALE



AVEC LA PARTICIPATION DE :



TITRE	Gestion de l'eau du bassin et de l'arrosage des espaces verts du parc bordelais
CORRESPONDANT PLANTE & CITE	Olivier Damas
AUTEURS	Jardin Botanique de la ville de Bordeaux
RELECTEURS	Olivier Damas
RESUME	Réalisation de travaux au sein du parc, et notamment sur le bassin, afin de réduire de manière importante la consommation en eau du parc.
THEMATIQUES MOTS CLES	Agronomie, sols urbains et conduite des végétaux/ Gestion de l'eau et de l'arrosage <i>Eau, consommation, réduction, bassin, arrosage, gestion différenciée et raisonnée de l'arrosage, recyclage de l'eau</i>
DATE DE PUBLICATION	25/07/2013

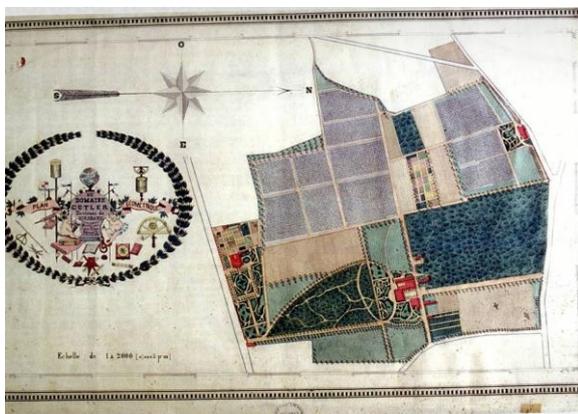
SOMMAIRE

A. HISTORIQUE	4
B. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	5
C. DESCRIPTION DE LA REALISATION.....	6
D. SUIVI DE LA RESSOURCE EN EAU : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS	7
E. POINTS A AMELIORER DANS LA REALISATION.....	12
F. CONCLUSIONS DE LA REALISATION	12

A. HISTORIQUE

C'est sur les 28 hectares de l'ancien domaine Cutler, composé de plusieurs parcelles agricoles et forestières, que fut créé le parc bordelais au 19^{ème} siècle (cf. Figure 1a). Acquis en 1882 par la municipalité bordelaise grâce à la générosité de Camille Godard, le projet est confié au paysagiste Eugène Bühler et approuvé en 1885 par le conseil municipal.

Le parc bordelais est inauguré en 1888 par le Président de la République Sadi Carnot pour répondre à cet idéal de démocratie où « il faut donner une campagne à ceux qui n'en ont pas » en prenant comme modèle des grands parcs parisiens de la seconde moitié du 19^e siècle.



(a)



(b)

Figure 1. Plan du Domaine Cutler (a) et du Parc Bordelais après restructuration (b).

L'objectif dans l'esprit du paysagiste Eugène Bühler était que chaque visiteur puisse chaque jour inventer un nouvel itinéraire de promenade. Les remblais issus des travaux du bassin ont servi à vallonner les hauteurs du parc. Il s'agissait de donner du volume pour renforcer le sentiment de campagne champêtre, afin de contraster avec le plat paysage de Bordeaux.

Des travaux de remise en état et de restructuration, entre 2001 et 2010, dirigés par l'architecte paysagiste Françoise Phiquepal, ont redonné au parc sa configuration ancienne tout en l'adaptant aux usages modernes (cf. Figure 1b). Parc de conception « à l'anglaise », la majorité des vues convergent vers la pièce centrale du parc constitué d'un grand plan d'eau de plus d'un hectare et de sa rivière.

Le parc Bordelais est un lieu d'agrément et de villégiature citadine, un grand jardin d'enfants qui se veut dès sa création comme un parc discret, lumineux et calme qui fasse ressortir « une grande leçon d'harmonie ». Il est labellisé **EVE**¹ (Espaces Verts Écologiques, Ecocert), **EcoJardin**², et **Refuge LPO**.

¹ Label développé par Ecocert en 2006 destiné à valoriser les pratiques écologiques dans la gestion des espaces verts et dont le référentiel tient notamment compte de la politique de gestion de l'eau (connaissance de la consommation et mise en place d'un plan de réduction).

² Label créé en 2012 à l'initiative de neuf villes françaises avec d'autres maîtres d'ouvrage et partenaires techniques sous l'égide de Plante & Cité, destiné à valoriser les pratiques écologiques dans la gestion des espaces verts et dont le référentiel tient notamment compte de la politique de gestion de l'eau (connaissance de la consommation et mise en place d'un plan de réduction).

Abritant plus de 50 espèces végétales remarquables et se composant de différents éléments marquants, tels que son portail entrée Carnot, son grand bassin ou encore sa ferme composée d'animaux domestiques du Conservatoire des Races d'Aquitaine, le parc bordelais est également labellisé **Jardin remarquable**³.

B. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le bassin du parc Bordelais existe depuis la création du parc en 1888. Il a une superficie de 1,1 hectare et une profondeur homogène de 80 cm, soit une capacité de 8 800 m³. Il est alimenté par un forage dans la nappe profonde oligocène, alimentant un premier petit bassin qui se déverse en cascade dans le bassin principal (cf. Figure 2).



Figure 2. Vues de la cascade (a) et du grand bassin (b et c).

Cette nappe oligocène est très sollicitée et vulnérable (enjeu de conservation particulièrement fort sous le parc bordelais lié à un risque élevé de dénoyage⁴ de la nappe), compte tenu de l'utilisation de volumes d'eau importants pour le remplissage du bassin, la compensation de l'évaporation et l'arrosage des plantations du parc (pelouses, massifs de fleurs et arbustes ; 17 ha), ainsi que pour maintenir la qualité de l'eau dans ce bassin en créant un courant. Le suivi des consommations a révélé l'importance des fuites liées à la perméabilité du bassin (béton fissuré par les racines des arbres).

Jusqu'en 2006, les volumes d'eau pompés étaient considérables, avec notamment un pic de consommation observé en 2004 de près de 500 000 m³ d'eau déversés par l'exutoire du bassin vers le réseau d'égout (dû à la conception d'origine du bassin).

Par conséquent, des travaux d'étanchéité du bassin ont été effectués afin de réduire les consommations d'eau et améliorer la gestion de l'arrosage globale du parc.

³ Label d'État créé en 2004 par le ministère de la culture et de la communication, avec le concours du Conseil national des parcs et jardins, et accordé pour 5 ans.

⁴ Le dénoyage du toit d'un aquifère, dégradation liée à l'évolution piézométrique, augmente la vulnérabilité de la nappe qui de captive devient libre (www.gesteau.eaufrance.fr/DOC/SAGE/SAGE05003-Diagnostic.pdf ; juin 2013).

C. DESCRIPTION DE LA REALISATION

Plusieurs travaux ont été réalisés afin de réduire les consommations d'eau du Parc Bordelais, tant sur la gestion du bassin que sur celle de l'arrosage :

1. **Un recyclage** a été mis en place en 2007 entre le petit bassin et le bassin principal pour alimenter la cascade.
2. **Une vidange du bassin** (volume d'eau de 6500 m³) et une évacuation des boues (2000m³) ont été effectués en 2009. La dernière vidange du bassin datait de 1995 et les matières organiques produites par la décomposition des feuilles mortes des arbres bordant le bassin ainsi que par l'activité biologique des carpes et des palmipèdes d'agrément étaient accumulées au fond du bassin en une vase très liquide. Les déchets solides (feuilles et petites branches non décomposées) ont été ramassés à l'issue de la vidange et traités sur place.
3. **L'étanchéité du bassin a été améliorée** suite à cette vidange avec la pose d'une géomembrane en Polyéthylène haute densité (Figure 3), type GEONAP, d'une épaisseur de 1 mm certifiée Asqual⁵ et garantie 10 ans pour l'étanchéité.

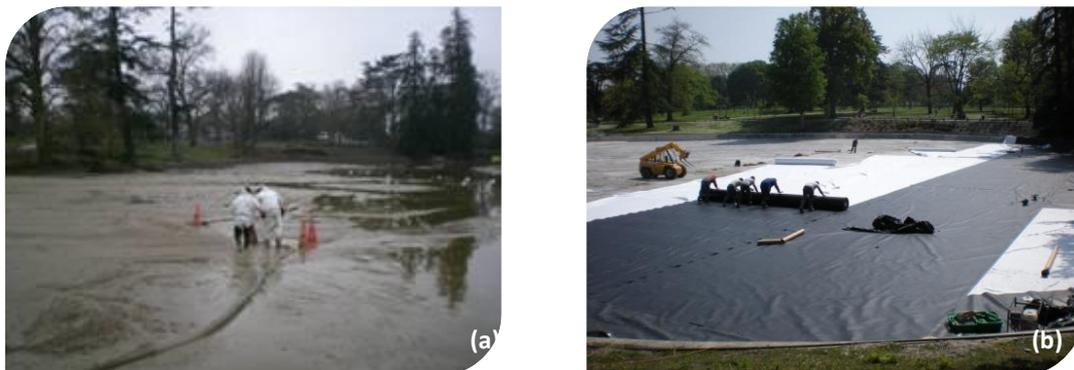


Figure 3. Vidange (a) et pose du liner (b) du grand bassin.

4. **Trois aérateurs** ont été mis en place dans le bassin afin de limiter l'eutrophisation de l'eau. Ils sont maintenant en immersion totale au fond du bassin.



Figure 4. Différentes vues des aérateurs immergés dans le bassin.

⁵ L'ASQUAL, association qualité sans but lucratif, a pour mission de participer à la promotion de la qualité et de la certification des produits ou services dans le domaine du textile, de l'habillement et des géo-synthétiques.

5. **Une station de filtration** en sortie de bassin a été installée afin de fournir une eau de bonne qualité pour l'arrosage des espaces verts du parc (moins turbide, notamment pour le système d'arrosage en goutte à goutte).

Grâce à ces différents travaux, les volumes d'eau consommés ont pu être fortement réduits et la mise en route du forage est désormais limitée à la compensation de l'évaporation et de l'eau utilisée pour l'arrosage. Le montant total investi en 3 ans pour améliorer la gestion du bassin et de l'arrosage du Parc Bordelais est de l'ordre de 230 000 € (Tableau 1).

Travaux/matériels	Montant (€)
Vidange + Liner	189 000
Aérateurs (3)	19 000
Station de filtration en sortie du bassin	12 000
Remplacement tête de forage et pompe	9 000
Total	229 000

Tableau 1. Coût engendré par les travaux de réfection du bassin.

La vidange du bassin et la pose du liner ont coûté près de 190 000€. La station de filtration en sortie de bassin à des fins d'arrosage représente un montant de 12 000 €. A l'issue des travaux, la tête de forage et la pompe ont dû être remplacées pour un montant global de 9 000€. Sur la base des consommations d'eau des années 2000, les investissements sont amortis en un peu plus de 10 ans.

D. SUIVI DE LA RESSOURCE EN EAU : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS

Le Parc Bordelais est alimenté en eau par différentes sources :

- le forage dans la nappe oligocène (profondeur de 38,5 m et débit de 80 m³/h) sert au remplissage du bassin et à l'arrosage des espaces verts du parc (une station de filtration a été branchée en amont du réseau pour épurer l'eau en sortie du pompage) ;
- le réseau d'eau potable sert à l'usage des bâtiments administratifs et pour les équipements publics (fontaines à boire, sanitaires, abreuvement des animaux, etc.) ;
- une partie des eaux pluviales en bord du plan d'eau est collectée par des caniveaux et dirigée dans le bassin réduisant ainsi les compléments.

On s'attache ici aux volumes consommés provenant du forage, les autres sources d'approvisionnement en eau étant plus marginales.

Des relevés de compteurs sont effectués mensuellement et un bilan annuel est édité et comparé avec les données d'une station météo pour justifier des consommations de l'année. La moyenne ETP journalière (évapotranspiration) sur la période d'arrosage (180 jours) est de 3,6 mm tandis que la moyenne pluviométrique correspondante est de 2,07 mm/jour.

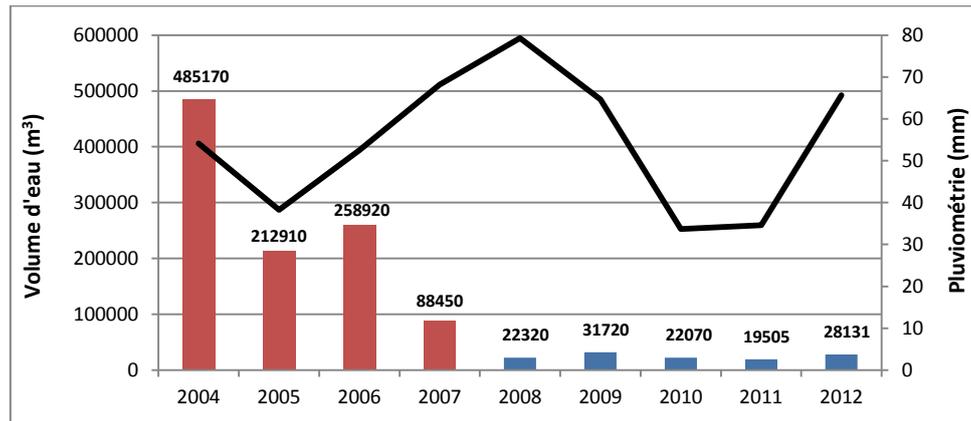


Figure 5. Évolution des consommations d'eau du forage du Parc Bordelais depuis 2004 et courbe de la pluviométrie moyenne sur les 6 mois d'arrosage.

La Figure 5 présente l'évolution des consommations d'eau provenant du forage. La consommation en eau du Parc Bordelais a fortement baissé en 8 ans, notamment grâce à une sensibilisation des agents à la préservation de la ressource en eau, à une meilleure gestion de l'arrosage et aux différents travaux réalisés depuis 2007. La combinaison de ces facteurs a permis de passer d'une consommation d'eau de 500 000 m³ en 2004 à moins de 30 000 m³ aujourd'hui, soit 17 fois moins d'eau consommée aujourd'hui qu'il y a 8 ans.

En terme de gestion du bassin, la fréquence des vidanges et curages a été revue à la baisse mais reste variable selon l'accumulation des matières.

Ce parc étant classé en site pilote pour les pratiques d'entretien et d'arrosage, les consommations d'eau sont fortement réduites. En effet, l'arrosage automatique présent sur l'ensemble de la superficie depuis les années quatre-vingt n'est plus utilisé sur certaines zones comme la chânaie ou certaines pelouses (cf. Figure 6 et Tableau 2) et le réseau d'arrosage ancien est remplacé au fur et à mesure par du goutte à goutte et des nouveaux arroseurs.

Par ailleurs, différentes actions ont été mises en place afin de gérer de façon optimale l'arrosage des espaces verts :

- **Relevé mensuel des compteurs et analyse des consommations d'eau** afin de détecter les anomalies (fuites, surconsommations) ;
- **Le paillage** des massifs arbustifs et floraux est généralisé sur le Parc Bordelais, y compris les nouveaux massifs et arbres plantés ;
- **La pose de systèmes de goutte à goutte** sur certains espaces ;
- **Le renouvellement et remplacement de la palette végétale** (changement des mélanges de gazons et du fleurissement pour des espèces plus économes en eau) ;
- **Définitions de zones « zéro arrosage »** (arbustes bien implantés et zones de prairies).

En 2012, 13 820 m³ d'eau ont été pompés directement dans le bassin pour l'arrosage des 17ha d'espaces verts du parc. Ainsi, la moitié (49%) du volume global d'eau consommé sur le site du parc bordelais est destinée à l'arrosage des espaces verts.

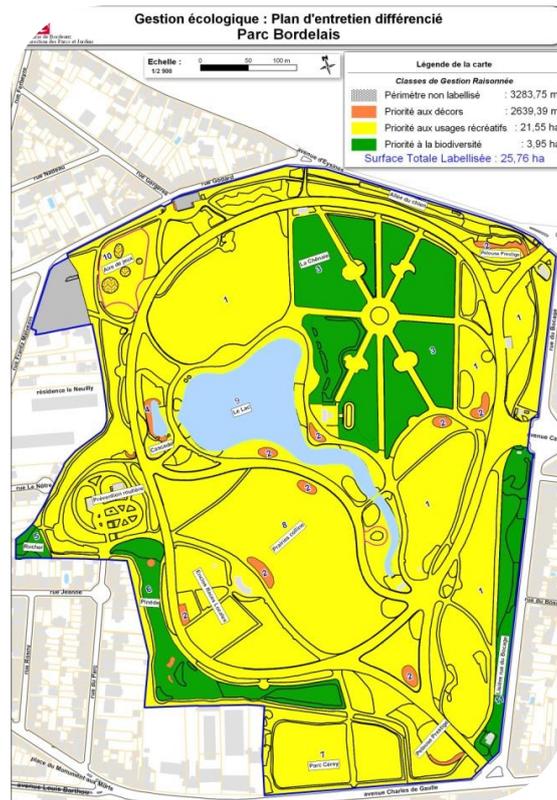


Figure 6. Plan d'entretien différencié du Parc Bordelais.

PLAN DE GESTION DIFFERENCIEE DU PARC BORDELAIS (GESTION DE L'ARROSAGE)				
N° unité (cf. Figure 6)	Unité de gestion	Code de gestion (priorité)	Principes d'entretien	Principaux intérêts guidant la gestion de l'unité
1	Entrée Carnot	[2] Usages récréatifs	<p><u>Pelouses</u></p> <p>-Arrosage automatique – eau du forage après récupération dans le bassin - programmé en fonction des conditions météo (pluviomètre intégré).</p> <p><u>Arbustes</u></p> <p>-Arrosage manuel à la plantation puis pendant 2 ans.</p> <p>-Arrosage semi automatique en goutte à goutte sur les massifs si conditions météo extrêmes.</p>	<p>Entrée principale du parc, offrant une vue dégagée sur le centre du parc. Les grandes pelouses invitent à la détente et sont très fréquentées, ce sont les seules pelouses du parc qui sont arrosées régulièrement.</p> <p>Les masses arbustives préservent le parc des vues extérieures, créant une ambiance champêtre pour le visiteur ainsi isolé. La taille raisonnée maintient le volume de ces masses structurantes.</p>
2	Massifs de fleurs	[1] Décors	<p>-Paillage en hiver avec de la cosse de sarrasin, de la tourbe et des feuilles broyées. L'été les plantations sont paillées avec de la fève de cacao.</p> <p>-Arrosage semi automatique en fonction des conditions météo et de l'aspect des végétaux.</p>	<p>Éléments du décor de ce parc historique, les grands massifs floraux ont été reconstitués à l'identique des plans d'origine de Bühler lors de la réhabilitation du parc à la suite de la tempête de 1999.</p> <p>Le paillage systématique permet de réduire les besoins en arrosage.</p>
3	La chênaie	[3] Biodiversité	<p>-Arrosage manuel des plantations pendant 2 ou 3 ans (contrôle visuel).</p> <p>- Le paillage est réalisé avec le broyage des feuilles du parc.</p>	<p>L'arrosage des jeunes plantations maintenu durant les 3 premières années.</p> <p>Le paillage contribue au maintien de l'équilibre biologique du sol, à l'image du fonctionnement des sols forestiers.</p>
4	La cascade	[1] Décors	<p><u>Petit Bassin</u></p> <p>-Vidange, curage tous les 3 ans.</p> <p>-Reprise de l'étanchéité.</p> <p>-Évacuation des déchets divers (feuilles, papiers, animaux morts...) à la demande.</p>	<p>Le petit bassin est alimenté par le forage et le recyclage du grand bassin, et se déverse ensuite pour remplir le grand bassin : le bon entretien de son étanchéité est donc aussi primordial que celle du grand bassin.</p>
8	Colline	[2] Usages récréatifs	<p>-Arrosage partiel selon conditions climatiques.</p>	<p>Zone de forte fréquentation utilisée pour certaines manifestations.</p>
9	Lac	[2] Usages récréatifs	<p>-Vidange et curage tous les 3 ans. Reprise des margelles béton.</p> <p>-Ramassage hebdomadaire des déchets contre le déversoir (feuilles, papiers et parfois animaux morts).</p> <p>- Fauchage à la débroussailleuse 2 fois par an sur les grands rejets arborés.</p>	<p>Point central du parc, ce plan d'eau d'un hectare a la particularité de concentrer les vues du parc.</p> <p>La fréquentation des palmipèdes et les feuilles des arbres provoquent une dégradation de la qualité de l'eau. 3 aérateurs sont en fonctionnement pour limiter cette dégradation et espacer les vidanges.</p>
10	Aire de jeux	[2] Usages récréatifs	<p>-Arrosage automatique programmé.</p>	<p>Une grande aire de jeux d'enfant très fréquentée par le public et qui nécessite un suivi très régulier compte tenu des contraintes de sécurité.</p>

11	Lisière rue du bocage	[3] Biodiversité	-Les feuilles du boisement restent sur place pour assurer le paillage de l'espace. -Le suivi des arbres est assuré par le service gestion du patrimoine arboré.	Lisière densément boisée pour isoler le parc de la circulation importante de la rue.
----	-----------------------	---------------------	--	--

Tableau 2. Extrait du plan de gestion différenciée du Parc Bordelais

E. POINTS A AMELIORER DANS LA REALISATION

Ces différents travaux ont permis d'effectuer d'importantes économies d'eau. Toutefois, 4 ans après la pose de ce liner, l'étanchéité du bassin ne semble pas être totale car de possibles fuites sont observées, par le biais de relevés mensuels des consommations (cf. Tableau 3).

	Juillet 2012	Août 2012
Compteur forage	6 990	7 250
Compteur arrosage	- 4 200	- 4 380
Citernes	- 105	- 69
Pertes par évaporation	- 1320*	- 1573*
Compensation par pluviométrie mensuelle	+ 517**	+ 209**
Perte moyenne sur le déversoir [estimée à 2 l/min]	- 89	- 89
Fuites possibles	1793 <i>(soit 5,25 l/j/m²)</i>	1348 <i>(soit 3,9 l/j/m²)</i>

* ET moyenne : 3,8 mm en juillet et 4,6 mm en août ; **Pluviométrie : 47 mm en juillet et 19 mm en août.

Tableau 3. Estimations des pertes en eau dues à des fuites d'eau sur le bassin (volumes exprimés en m3).

La moyenne des pertes en eau dues à une mauvaise étanchéité du bassin est estimée à 1 570 m³/mois en moyenne sur les deux mois d'été 2012, soit l'équivalent de 4,6 l/jour/m² ou 35 l/min. Une observation visuelle du bassin confirme ces problèmes d'étanchéité car la géo-membrane flotte à certains endroits, l'eau s'étant infiltrée sous le liner, créant ainsi des sortes « d'îlots artificiels ».

Une amélioration de l'étanchéité du bassin est donc à envisager afin de réduire encore plus les consommations d'eau du parc et de préserver la nappe.

F. CONCLUSIONS DE LA REALISATION

Les différents travaux qui ont été menés au sein du Parc Bordelais s'intègrent dans une démarche globale de préservation de la ressource en eau et plus particulièrement de la nappe oligocène, dans laquelle l'eau est pompée, qui sert à la production d'eau potable pour la ville de Bordeaux. Cet enjeu justifie à lui seul les investissements financiers importants qui ont eu lieu pour diminuer les consommations d'eau du parc. Cette réalisation contribue par ailleurs au devoir d'exemplarité de la collectivité face aux problèmes de pénurie de la ressource.

Le retour d'expérience sur une telle réalisation est plutôt positif, ces travaux ayant permis une réduction importante des consommations d'eau. Cependant, un point important est à souligner : s'assurer que toutes les conditions sont bien respectées lors de la pose du liner afin de pouvoir jouir de la garantie décennale de cette géo-membrane et d'avoir un moyen de recours en cas de malfaçon.