



Des solutions et des produits

Maîtrise des besoins

Optimisation de l'arrosage des espaces verts - 1ère partie

Principes et solutions

Il est essentiel d'adopter une démarche préalable de réduction des besoins d'irrigation, qui inclut différentes méthodes, telles que :

- gestion différenciée des espaces verts, limitant ou évitant l'arrosage selon le domaine d'utilisation
- utilisation d'espèces ou variétés adaptées au climat sec, en évitant le gazon traditionnel ; les arbustes bien implantés (après 3 ans) ne nécessitent pas d'arrosage
- pratiques améliorant la rétention en eau dans le sol : paillage, mulching ; apport de matière organique
- aménagements réduisant l'évaporation (haies brise-vent...)
- techniques culturales favorisant l'infiltration de l'eau et le développement racinaire en profondeur (décompactage, tonte assez longue : garder une hauteur supérieure à 5 cm...).

Une fois les besoins optimisés, il faut définir préalablement les volumes d'arrosage nécessaires en analysant la typologie de l'espace à irriguer, sa surface, le climat, l'évolution météo et les autres facteurs influents. L'arrosage est en effet souvent réalisé empiriquement, alors qu'il peut être géré rationnellement.

Une analyse comparative (par ex. par rapport à des ratios moyens (cf. ci-après) et/ou en comparant les consommations dans différents espaces verts de la collectivité) permet une première évaluation des possibilités de réduction.

Par ex., si on s'aperçoit que l'irrigation annuelle dépasse fortement le m³ d'eau par m² d'espace vert, il convient d'envisager une optimisation.

Si l'arrosage insuffisant affaiblit la plante, l'arrosage excessif entraîne de effets négatifs pour le sol et pour la plante (lessivage des minéraux, des éléments fins en profondeur, tassement et saturation du sol, arrêt de la circulation de l'air, pas de développement des racines en profondeur...). D'autre part, l'eau en excès dans un sol très perméable est perdue par percolation.

La quantité d'eau à apporter à la plante découle de ses pertes réelles (évapotranspiration fonction de la température, de l'ensoleillement, du vent, de l'humidité et de la pluie...), qui sont généralement calculées en fonction des paramètres météorologiques et agronomiques. Cette évaluation permet de préciser un programme d'irrigation pour chaque espace vert : débit, durée et fréquence de l'arrosage. Généralement, la durée d'arrosage pourra être la même, mais la fréquence plus ou moins espacée selon la saison.

Une aspersion efficace et homogène implique un aménagement bien conçu du réseau des asperseurs suivant les paramètres influents (exposition au soleil et au vent, topographie, type et répartition de la végétation...).

Exemples de plantes adaptées au climat sec

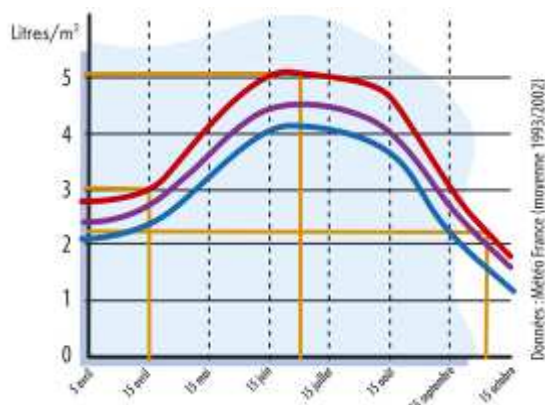
Pour l'agrément : plantes à feuillage persistant, à croissance lente, à la forme compacte et aux feuilles étroites réduisant l'évapotranspiration. Plantes à feuillage gris, laineux, aromatiques (lavandes, thym, romarin, sauge...), vivaces (joubarbe, achillée...), arbres et arbustes (olivier, pin, figuier, agrumes, lauriers, euphorbes, genévriers, bruyères...).

Pour le potager : variétés anciennes locales.

Exemples de couverture de sol

Le paillage à partir de matière organique (paille, écorce, herbes sèches, broyat de tailles, compost) ou minérale implique un approvisionnement de matière fonction du contexte local. La valorisation de déchets verts, souvent gratuite, est à prendre en compte (services espaces verts communaux, élagueurs, agriculteurs) avant d'envisager l'achat de matière prête à l'emploi.

Le mulching des tontes demande une tondeuse mulcheuse, qui broie finement les tiges.



Exemple de graphique d'évapotranspiration quotidienne par surface unitaire pour 3 lieux distincts (doc. Météo France)

La dose d'eau ne doit pas dépasser la pluviométrie moyenne et tenir compte de la texture du sol : 5 mm/heure suffisent pour des sols à texture grossière et 15 mm/h pour des sols à texture fine. Ces limites sont à réduire proportionnellement à la pente du terrain (jusqu'à 75 % pour un terrain dépassant 20 % d'inclinaison).

Si les conditions le permettent (topographie, perméabilité du sol...), il est envisageable de récupérer l'eau par un réseau de drains (sous un terrain de sport par ex.) pour la réutiliser.

La formation aux économies d'eau des agents et jardiniers est un élément essentiel de l'action sur les espaces verts.

Recommandations d'exploitation

- Dans les cas des grandes surfaces d'espaces verts notamment, éviter d'utiliser l'eau potable pour l'arrosage → [Fiche Ressources de substitution : remplacer l'eau potable](#)
- Envisager le suivi et la commande à distance → [Fiche Efficacité des installations : télésuivi et télégestion](#).
- Equiper systématiquement les systèmes d'arrosage de compteurs et relever régulièrement (tous les 15 jours par ex.) les consommations.
- Vérifier et réguler au besoin la pression du réseau en fonction des valeurs de service des équipements d'arrosage.
- Préférer un léger surdimensionnement des tuyaux et raccords pour réduire les pertes de charge, qui freinent l'écoulement de l'eau et diminuent l'efficacité de l'arrosage.
- S'assurer que l'eau n'est pas chargée (matières en suspension...) notamment en cas d'utilisation d'électrovannes, goutte à goutte...
- Contrôler régulièrement l'étanchéité des joints des réseaux d'arrosage.
- Prévoir les systèmes de protection de l'installation lors des périodes de température négative (vidange, isolation thermique...).
- L'utilisation de programmeurs implique une programmation adaptée à la saison et, de préférence, commandée par des détecteurs automatiques (pluviomètre, anémomètre, tensiomètre).
- Tenir compte des risques de vandalisme dans le choix des sites à équiper par les systèmes d'arrosage et des éventuels systèmes de protection de ces équipements installés sur l'espace public (boîtiers protégés...).

Pour en savoir plus

[Les bonnes pratiques de l'arrosage des espaces verts et des terrains de sport \(Syndicat mixte d'études pour la gestion de la ressource en eau du département de la Gironde - SMEGREG, 2006\)](#)

[Conception et Travaux de maintenance des systèmes d'arrosage \(Syndicat National de l'Arrosage Automatique, UNEP, 2012\)](#)

[Optimisation de la consommation en eau dans les collectivités territoriales, guide et fiches pratiques \(CG de Gironde, 2007\)](#)

[Les plantes adaptées aux jardins et espaces verts varois \(CG du Var, 2008\)](#)

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Des solutions et des produits

Maîtrise des besoins

Optimisation de l'arrosage des espaces verts - 2ème partie

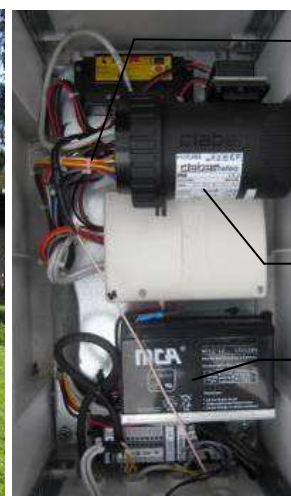
Le dispositif d'information de la Société du Canal de Provence

- La SCP (qui dessert 3 millions d'usagers) diffuse depuis 2012 aux collectivités par abonnement gratuit un bulletin hebdomadaire d'information en ligne sur la gestion de l'arrosage des espaces verts à l'adresse <http://www.canal-de-provence.com/Accueil/Collectivite%C3%A9/ServiceDeleau/Arrosagedesespacesverts/Bulletindarrosagedesespacesverts/tabid/650/language/fr-FR/Default.aspx>
- Le bulletin, décliné pour chaque commune abonnée (une centaine en 2013), indique :
 - l'évolution des précipitations, de la température et de l'évapotranspiration sur la saison
 - les conseils pour l'arrosage et les prévisions météo pour la semaine à venir.



L'exemple de l'automatisation de l'arrosage des espaces verts sur Nice

- 2 sites pilotes en 2012, un espace vert (parc) utilisant l'eau potable (un programmeur pour 17 voies pour 2 ha) et un autre (promenade des Anglais) l'eau brute de rivière faiblement traitée (20 cent€/m³ contre 2 € pour l'eau potable ; 2 km de terre plein), 3 programmeurs alimentés par module photo-voltaïque ; 5-6 pour paramétrer efficacement le logiciel, 2 agents sont formés pour chaque site (responsable et remplaçant)
- le système a été étudié en interne, à partir de l'analyse des besoins (calcul puis utilisé pour paramétrer les programmeurs)
- le dispositif comprend une station météo (thermomètre, anémomètre, pluviomètre, tensiomètre pour mesurer l'humidité du sol en mesurant la force d'aspiration que les racines doivent exercer pour absorber l'eau) associée à l'automate-programmeur et une liaison GPRS (General Packet Radio Service) permettant le suivi et la commande par internet



câbles connectés aux électrovannes par liaison enterrée

programmeur

batterie d'alimentation

Station météo et vue intérieure de l'automate-programmeur, installé dans le boîtier de la station (photos Ville de Nice)

- le système, une fois paramétré, est conçu pour être autonome, excepté l'intervention humaine pour la rénovation saisonnière des plantations (massifs), impliquant un arrosage manuel ; au besoin, une télécommande permet de déclencher ou arrêter l'arrosage au jardinier se trouvant sur place
- investissement de 70 k€HT, dont 15-20 k€ pour le logiciel (fabricant Clabert Météo, installateur Arrosage Côte d'Azur) y compris rénovation d'un segment de la canalisation
- fonctionnement : 25 €/mois par programmeur pour la connexion à partir de la 2ème année, dont redevance pour Clabert (moins cher si acquisition d'un serveur et relais radio pour communication), retour sur investissement dès la 3ème année en cas d'utilisation de l'eau potable (20 à 40 % d'économie avec optimisation du paramétrage).

Le système commande l'aspersion ; appliquer le système sur les gouttes à gouttes n'est pas intéressant selon les services de la ville, en raison du phénomène de bouchage se développant au cours des années.

Le dispositif a permis 20 % d'économie sur l'espace vert utilisant l'eau potable et 5 % sur l'autre (les massifs saisonniers de ce dernier nécessitent en effet un arrosage manuel complémentaire, mais ils vont être remplacés par des plantes persistantes).

Coûts indicatifs / bénéfiques envisageables

- Aménager des espaces verts peu consommateurs, bien évaluer les besoins en eau et optimiser l'irrigation peut permettre des économies importantes, voire diviser les consommations de plusieurs fois (cas notamment du gazon, des terrains de sport...).

Exemple comparatif pour un rond-point de 300 m² (environ 10 m de rayon)

Type	Eau utilisée	Coût annuel de l'eau (eau potable à 3 €/m ³)	Coût annuel de l'eau (eau brute à 0.3 €/m ³)
Aménagement à gazon et fleurs	5 l/m ² /j, soit 225 m ³ /an pour 300 m ² et 150 j d'arrosage	675 €	67.5 €
Aménagement de type jardin sec, plantes peu consommatrices et arrosage programmé au goutte à goutte	2 l/m ² /j, soit 15 m ³ /an pour 50 m ² et 150 j d'arrosage	45 €	4.5 €

Exemple comparatif pour un stade de 7000 m² (100x70 m)

Type	Fréquence moyenne d'arrosage	Eau utilisée	Coût annuel de l'eau (eau potable à 3 €/m ³)	Coût annuel de l'eau (eau brute à 0.3 €/m ³)
Gazon et arrosage classiques	tous les jours entre juin et août, tous les 2 jours en avril, mai, septembre, octobre	4 l/m ² /j, soit 4200 m ³ /an pour 7000 m ² et 150 j d'arrosage	12 600 €	1260 €
Mélange de graminées résistantes à la sécheresse et arrosage optimisé avec programmeur, pluviomètre et tensiomètre*	tous les 5 jours entre juin et août, tous les 10 jours en avril, mai, septembre, octobre	3 l/m ² /j, soit 630 m ³ /an pour 7000 m ² et 30 j d'arrosage	1890 €	189 €

*Dans cet exemple, un investissement pour les équipements (programmeur, pluviomètre et tensiomètre) de 1 k€ serait amorti en moins d'un an

- Les coûts unitaires d'équipement pour des programmeurs et électrovannes sont de l'ordre de quelques centaines d'€ à 2 k€. Quelques centaines d'€ pour les capteurs commandant les programmeurs (pluviomètre, tensiomètre...).
- La programmation centralisée est un investissement notable, mais, en permettant des gains de l'ordre de 20 %, il peut être rapidement amorti.
- L'investissement inclura les études préalables, l'installation et la formation des personnels.
- Le fonctionnement en cas d'intervention de prestataire pourra inclure la maintenance, l'assistance et le dépannage.

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Des solutions et des produits

Maîtrise des besoins

La gestion des fontaines publiques - 1ère partie

Principe

Éliminer les systèmes à eau perdue, tout en gardant les fonctions décoratives et d'agrément des fontaines.

- Fiche Maîtrise des besoins : espaces verts
- Fiche Ressources de substitution : remplacer l'eau potable

Solutions techniques et domaine d'utilisation

- Il convient de mettre en circuit fermé toutes les fontaines publiques, sauf cas particuliers, tels que :
 - nécessité de maintenir une circulation minimum dans le réseau d'eau public pour éviter la stagnation
 - fontaines alimentées par un drainage de terrains dont l'eau un excès peut accroître les risques d'instabilité
 - cas de fontaines alimentées par une source pérenne ou autre ressource non vulnérable.



Fontaines en circuit fermé à Digne les Bains

- L'installation peut se limiter à des pompes placées directement dans le bassin (fontaines peu accessibles ou non soumises à risque de dégradation) ou comporter un espace ou local technique, qui peut être enterré sous la fontaine, abritant le système de recirculation de l'eau.
- Le dispositif branché en permanence à un point d'eau (réseau d'eau potable en ville) permet de maintenir, à l'aide de flotteurs, un niveau constant de l'eau dans le bassin. Le système doit également arrêter les pompes en cas de manque d'eau.
- Le système de recirculation peut inclure :
 - un bassin tampon alimentant la fontaine ; un bassin fermé limite les pertes par évaporation
 - une pompe de recirculation
 - un système de filtration des matières en suspension et au besoin de désinfection
 - un éventuel système de traitement par chloration
 - les tuyauteries nécessaires au diamètre approprié
 - selon le cas, un programmateur horaire (un fonctionnement la nuit n'est généralement pas indispensable) et un compteur de consommation.
- Une fontaine en circuit fermé peut nécessiter un nettoyage plus ou moins fréquent (grille d'évacuation...) en fonction notamment des salissures se déposant dans l'eau, qui découlent de plusieurs facteurs locaux (conditions climatiques, végétation proche, fréquentation du lieu : les incivilités peuvent transformer une fontaine en une poubelle).

- Cet entretien, qui implique le vidage du bassin, conduit donc à des consommations variables, suivant la fréquence de vidage, allant de quelques fois par saison à quelques fois par semaine. Par ex., pour un réservoir de 1000 l, la consommation pourra être de quelques m³/an à quelques dizaines de m³/an.
- Sauf cas particulier, il convient donc d'alimenter les fontaines avec de l'eau brute. Prévoir au besoin un affichage précisant que l'eau n'est pas buvable.
- Selon le cas, évaluer l'intérêt d'installer à proximité une fontaine-borne d'eau potable réservée aux passants, au débit limité et fonctionnant par bouton poussoir ou commandée par horloge.



Détails : locaux techniques installés près de la fontaine, dont le 2ème incluant un réservoir tampon, pompe avec filtre (ville de Digne les Bains)

Recommandations d'installation et d'exploitation

- Selon les secteurs géographiques, les fontaines d'agrément ne nécessitent généralement pas de fonctionner toute l'année ; une période d'activité de mai à novembre est courant dans la région.
- Lors de toute intervention sur une fontaine, ne pas négliger de réparer les fuites éventuelles.
- Adapter la fréquence de nettoyage au besoin de chaque site.
- Pour optimiser le fonctionnement des filtres, il est possible d'inverser périodiquement (toutes les semaines ou les 2 semaines) le flux d'eau dans le filtre.
- Le bassin tampon est selon le besoin rempli avec de l'eau propre, en fonction des pertes par évaporation et de l'eau utilisée pour le nettoyage des filtres.
- Le dimensionnement du système de filtration des matières en suspension, qui détermine la vitesse et le débit de filtration, sera fonction de la qualité de l'eau à filtrer.
- En milieu urbain, le bruit de la fontaine peut être gênant pour le voisinage, notamment en cas de jet à une hauteur importante : l'arrêt la nuit ou la limitation de la hauteur sont alors à envisager.
- Le vent fort, entraînant de l'eau hors du bassin, peut augmenter significativement la consommation, d'autant plus que le jet est élevé et la largeur du bassin faible.

Coûts indicatifs

Ils seront très dépendants des conditions d'aménagement et de l'état des équipements existants (vétusté, présence de fuites, aspects esthétiques...). Quelques éléments de prix :

- vanne de contrôle de débit et son installation : 1 k€HT (commune des Adrets de l'Estérel, Var)
- réalisation de l'étanchéité d'une fontaine : 8 k€HT (commune d'Apt, Vaucluse).

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Des solutions et des produits

Maîtrise des besoins

La gestion des fontaines publiques - 2ème partie

L'exemple de Roquebrune sur Argens (Var)

- Cette commune a engagé la mise en circuit fermé des fontaines publiques dans le cadre de l'appel à projet régional de 2009 "Economisons l'eau à la source".
- Le système comporte :
 - 3 réservoirs de 500 l chacun (volumes choisis pour s'adapter à l'espace disponible) installés dans une cave de la mairie
 - une grille millimétrique pour retenir les matières grossières, un filtre à sable pour retenir les matières en suspension, une pompe doseuse d'un produit anti-algues
 - une pompe alimentant d'eau filtrée les 3 fontaines situées à proximité de la mairie
 - un programmateur horaire (les fontaines fonctionnent pendant les tranches 8-21h en hiver et 6-23h en été) et un compteur de consommation d'eau.
- Les agents communaux assurent l'entretien courant (test du pH, ajout de galets de chlore, un prestataire local (HMT Service) intervenant quelques fois par an en cas de panne (flotteurs de niveau, pompe).



Fontaines en circuit fermé à Roquebrune sur Argens

- Auparavant, les 4 fontaines du village ancien de la commune, fonctionnant en eau perdue, consommaient près de 1400 m³/an d'eau potable, malgré les coupures en raison du plan sécheresse pendant plusieurs mois de l'année.
- Leur mise en circuit fermé a permis d'en réduire la consommation à quelques m³/an, due essentiellement aux pertes par évaporation et au lavage des filtres (une centaine de l/mois).
- Coût d'investissement de 134 k€HT pour l'ensemble du dispositif.

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Des solutions et des produits

Efficacité des installations

Télesuivi et télégestion

Principe

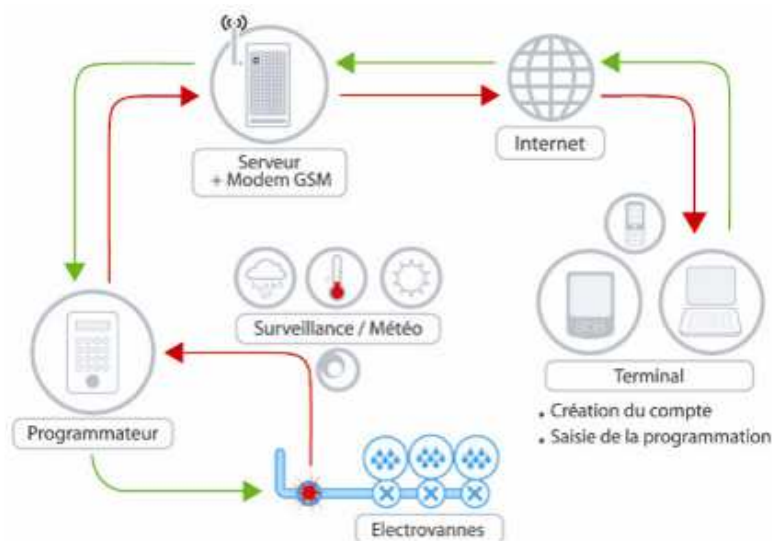
Le suivi et la gestion à distance des équipements de distribution de l'eau (compteurs, programmeurs...) présentent de nombreux avantages, en :

- permettant la surveillance et l'activation en temps réel
- facilitant l'enregistrement et le traitement des données
- éliminant les contraintes de déplacement et d'accès aux équipements.

Solutions techniques et domaine d'utilisation

Les techniques de surveillance à distance utilisent des équipements émetteurs d'impulsions, transmises par liaison téléphonique, réseau radio ou GSM (Global System for Mobile Communications, on parle selon le cas de télé ou radio-relève) et reçues par radio ou internet sur ordinateur ou téléphone mobile. Certains équipements en place (comme les compteurs d'eau récents) peuvent être équipés de tête émettrice, d'autres devront être remplacés. Les appareils compatibles des principaux fournisseurs peuvent être identifiés selon leur numéro de série.

Ces dispositifs permettent de suivre en continu des volumes consommés et des débits, de détecter des anomalies et, dans le cas de la télégestion, de commander des équipements (programmation, ouverture ou fermeture d'électrovannes...).



Exemple de système de gestion centralisée de l'arrosage des espaces verts et d'intervention à distance en cas de dysfonctionnements (document Isis Control® www.isis-control.fr)

Ils peuvent être favorablement associés aux éventuels systèmes de gestion technique déjà existants, afin de gérer l'ensemble des flux (électricité, gaz...) par le même système.

L'intervention d'un prestataire spécialisé ou, en cas de délégation de service, de l'opérateur local, est généralement à prévoir, selon le cas, lors des phases d'étude, mise en place et/ou exploitation.

Dans le cas de l'entretien des espaces verts par exemple, la gestion de l'arrosage peut être entièrement conduite à distance (exemple de Toulon, où un technicien chargé de la GTC gère l'ensemble du réseau).

Les techniques de télésurveillance impliquent un système d'arrosage automatisé (selon la Société du Canal de Provence, seulement 10 % des communes de la région en sont équipées).

→ [Fiche Maîtrise des besoins : espaces verts](#)

L'exemple de l'optimisation de l'alimentation en eau des bâtiments et espaces verts sur la commune de Six Fours les Plages (Var)

Après avoir expérimenté le système de radiorélevé pendant 3 ans (durée du marché avec le prestataire), la régie communale des eaux a planifié en 2013 son remplacement par des compteurs "disjoncteurs" d'eau (fournisseur Hydrelis), permettant de :

- suivre les consommations et commander l'ouverture ou la fermeture de l'alimentation à distance
- fournir une quantité prédéterminée d'eau pendant un temps donné (espaces verts...)
- couper l'alimentation la nuit (écoles...)
- alerter et couper en cas de surconsommation (fuite...).

Recommandations d'installation et d'exploitation

- Le dispositif fera l'objet d'étude préalable, de manière à préciser les besoins et les équipements à mettre en place et à identifier les agents chargés de leur exploitation, qui seront spécifiquement formés.
- Paramètres à analyser dans le cas de gestion centralisée de l'arrosage des espaces verts, en vue d'élaborer un plan d'implantation, un planning d'arrosage et une optimisation de la programmation :
 - types de sol et de végétation, topographie, exposition
 - système d'irrigation : mesures hydrauliques du réseau et aux arroseurs (type, état), mesure de l'apport pluviométrique, de l'uniformité de la distribution d'eau.
- Le pilotage et le suivi de l'irrigation comprennent des opérations nécessitant en grande partie une exploitation informatique :
 - le paramétrage du système et des programmeurs
 - l'ajustement régulier des cycles d'arrosage en fonction des données climatiques, observations et prévisions météo, de l'évapotranspiration
 - le traitement des alertes et des autres informations, le dépannage (la collectivité peut également contractualiser avec un prestataire maintenance intervenant en cas d'incident ou d'anomalie)
 - l'obtention de données statistiques.
- Le système peut être équipé de commandes automatiques : tensiomètres permettant l'arrosage selon le besoin en eau des végétaux, mises en arrêt en cas de pluie, fort vent ou température basse etc.

Coûts indicatifs / bénéfiques envisageables

- Le coût d'un boîtier de radio ou télé-relève à l'échelle d'une commune est de l'ordre de la centaine d'euros par abonné, auquel s'ajoutent 1 à 3 €/mois/abonné pour le suivi.
- Un logiciel de télégestion peut coûter quelques milliers d'euros et un système de gestion centralisée (cas de grands espaces verts...) quelques dizaines de milliers d'euros.
- Ces systèmes se justifient économiquement pour des patrimoines importants. Toutefois, le retour sur investissement peut être court également sur des petites installations (en cas par ex. de l'optimisation de l'arrosage ou de la détection et réparation de fuites...).
- En réduisant les déplacements nécessaires pour la surveillance (relève manuelle), ces solutions évitent également les impacts et les risques de la circulation et améliorent les conditions de travail des personnels.

Pour en savoir plus

[Connaissance et maîtrise des pertes dans les réseaux d'eau potable \(Agence de l'Eau Adour-Garonne, SMEGREG de Gironde, OIE, 2006\)](#)

[Analyse et réduction des consommations d'eau dans les établissements tertiaires \(SMEGREG, 2008\)](#)

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Diagnostic des équipements de plomberie de bâtiments communaux et plan d'actions "économie d'eau"

La commune des Pennes Mirabeau (13) a engagé dans le cadre de son Agenda 21 un inventaire des points d'utilisation d'eau potable, dans l'objectif de définir et mettre en place un programme de travaux visant la réduction des consommations.

Intervenants, méthode et calendrier de l'opération

- Opération menée par la "cellule eau" des services techniques (incluant des techniciens bâtiment et espaces verts) et le conseiller en énergie partagé (CEP) intervenant sur la commune, basé au CPIE du Pays d'Aix.
- Marché de services pour le diagnostic élaboré par le CEP avec la chargée Agenda 21 et prestation du bureau d'études ATS (Aix en Provence). La compétence et l'implication du CEP en matière d'économies d'eau, découlant de sa précédente expérience professionnelle, a été un levier déterminant dans l'action.
- Inventaire des points d'eau dans 91 bâtiments de la municipalité (bâtiments administratifs, crèches, groupes scolaires, foyers, gymnases, stades...) entre décembre 2013 et février 2014.
- Elaboration des préconisations d'intervention (réparations, rénovations et nouveaux équipements) finalisée en mai, pour une mise en œuvre des actions à l'automne 2014.

Principaux résultats

- L'analyse de 1773 points d'utilisation (lavabo, évier, douche, WC, urinoir...) a permis de définir pour chacun d'entre eux son état et son fonctionnement (observation de fuite, mesure du débit des robinets, du volume des chasses d'eau), de manière à établir les besoins de :
 - réparation (cas par ex. de fuite) ou remplacement (appareil hors service) pour 4 % des points
 - régulation (cas par ex. des robinets temporisés, de chasses d'eau double débit) pour 15 % des points
 - optimisation (installation de matériel hydro-économe, limitant le débit, le volume ou la durée de puisage) pour 19 % des points.
- L'analyse comparative des consommations par point d'eau a permis de distinguer certains bâtiments présentant un ratio nettement en dessus de la moyenne, ce qui peut être expliqué par une fuite, par une utilisation abusive de l'eau potable pour l'arrosage ou par une surconsommation des usagers.
- Bien que, à l'exception des éviers, la majorité des équipements soient déjà hydro-économiques (chasses d'eau double volume ou bouton poussoir, robinets de douches et lavabos à bouton ou avec mitigeur), les économies d'eau possibles sont importantes.
- Elles ont été estimées entre 8000 et 9500 m³/an, soit 15 à 18 % des 53 000 m³ consommés en 2012 sur l'ensemble des bâtiments (sans considérer les économies envisageables à l'aide d'une sensibilisation des usagers).

- Les travaux préconisés concernent :
 - la réparation des dysfonctionnements et le réglage de la temporisation des robinets existants : coût de main d'œuvre d'environ 6 k€HT
 - l'installation de matériels hydro-économiques (robinets temporisés, chasses d'eau double volume ou chasse directe sur robinet temporisé) : coût de main d'œuvre d'environ 6 k€HT et de matériel d'environ 46 k€HT (dont près de 27 k€ pour les chasses directes).



Commande de chasse directe sur robinet temporisé (doc. Presto)

Suite donnée

- La commune a décidé de charger la régie de l'eau des travaux, leur réalisation étant envisagée pour 2015.

Contact

GESPER
 6 Rue Lavoisier
 ZI ST Christophe
 04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
 mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Remplacer l'eau potable - 1ère partie

Principe

L'utilisation d'eau brute (eau superficielle ou souterraine non traitée, eau récupérée traitée) pour les usages ne nécessitant pas d'eau potable (arrosage, toilettes, nettoyage de voirie, véhicules...) permet généralement des économies d'énergie et d'argent.

A prévoir pour tous les usages nécessitant des grandes quantités d'eau, elle sera dans tous les cas associée à une maîtrise des besoins et des consommations.

Solutions techniques et domaine d'utilisation

L'exploitation des ressources de substitution (eau de source, de canal, de puits, de pluie, de recyclage d'eaux grises) tiendra compte des exigences sanitaires et réglementaires :

- déclaration de tout forage et puits, existant ou nouveau, à la mairie pour les usages domestiques ($\leq 1000 \text{ m}^3/\text{an}$) ou à la direction départementale compétente pour les usages plus importants
- déclaration ou autorisation préfectorale respectivement pour les prélèvements de 10 000 à 200 000 m^3/an ou $> 200 000 \text{ m}^3/\text{an}$
- pour les dispositifs de récupération ou de recyclage, déclaration en mairie ou autorisation/dérogation préfectorale selon le cas (type de solution, usage domestique ou autre).

Les directions départementales sont compétentes pour formuler des avis et préciser le cadre réglementaire.

→ [Fiches Ressources de substitution : eau de pluie, recyclage](#)

Tout projet de substitution de ressource, au moins pour les dispositifs concernant des volumes importants, fera l'objet étude technico-économique préalable.

Les principaux éléments à considérer dans l'exploitation d'une ressource locale superficielle ou souterraine sont :

- le type et le volume des ressources superficielles disponibles ou la profondeur de la nappe exploitable (le coût dans le cas d'un forage est de l'ordre de 50 à 100 €HT par mètre, mais cette ressource peut être plus conséquente et constante en quantité et qualité)
- le débit nécessaire et celui disponible
- en fonction des facteurs précédents, l'exigence ou pas de créer un stockage (qui pourra être dimensionné pour le besoin journalier) : retenue d'eau ou, pour un volume inférieur à 200 m^3 , cuve enterrée ou bêche souple.

L'exploitation d'une ressource inutilisée (qui peut être par ex. une source s'infiltrant dans le sol ou ruisselant) peut parfois associer l'économie d'eau avec l'amélioration de la stabilité du sol, en participant à son drainage, en fonction des risques hydrogéologiques locaux.

Un stockage de l'eau avant utilisation peut être nécessaire (eau de pluie, eau brute pompée avant d'être utilisée par gravité...) : prévoir selon le cas l'aménagement de cuves (pour des volumes allant jusqu'à 100-200 m^3) ou de bassins imperméabilisés (solution plus coûteuse adaptée pour des volumes importants).

Prévoir notamment pour les eaux prélevées en surface un prétraitement adapté (filtration grossière, décanteur...).

Recommandations d'installation et d'exploitation

- Dans le cas des sources et forages, évaluer le débit de la ressource, sa profondeur et ses éventuelles variations dans le temps (saisonniers...), par rapport au besoin prévu.
- Le comptage de la ressource de substitution, souvent négligé (le cas de compteurs en place jamais relevés est aussi fréquent), reste nécessaire pour suivre et améliorer son utilisation.
- Tenir compte des dossiers d'urbanisme dans le cas de certaines installations : étude de sol, permis de construire pour l'aménagement de réservoir...
- L'eau recyclée stockée reste un milieu vivant et, en absence de produit résiduel désinfectant, peut engendrer des développements organiques, que certaines mesures de prévention peuvent limiter (une ventilation suffisante, une protection contre l'augmentation de température, un nettoyage régulier, par ex. 2-3 fois par an...).
- Les eaux grises seront de préférence utilisées en irrigation gravitaire (canaux, rigoles...) ou localisée (drains enterrés, goutte à goutte...), l'aspersion étant autorisée à titre expérimental ; de manière analogue, le nettoyage sous pression engendrant une brumisation de l'eau grise recyclée est à éviter.
- Dans le cas de réutilisation d'eau de piscine pour l'arrosage, tenir compte de la concentration de résidus chlorés et de la sensibilité des plantes concernées à ces composés (la teneur en chlore libre d'une piscine de 2-3 mg/l est environ 10 fois plus élevée que la teneur du chlore dans l'eau potable).
- Dans le cas de réutilisation d'eau drainée de sol cultivé, tenir compte de la turbidité (qui peut exiger une filtration afin de limiter les pertes de charge) et de la présence de polluants (pesticides...).

Coûts indicatifs / bénéfiques envisageables

- Les retours d'expérience montrent que les ressources de substitution peuvent être rentabilisées à l'échéance de 10, voire 5 ans.
- L'investissement pour des forages est de l'ordre de quelques dizaines d'euros par mètre jusqu'à environ 300 m de profondeur, auquel s'ajoute un tubage pouvant présenter un coût similaire si le terrain a une bonne tenue. Coût des pompes à partir de quelques milliers d'euros (par ex. 10 k€ pour un débit de 20-25 m³/h).

Pour en savoir plus

Analyse et réduction des consommations d'eau dans les établissements tertiaires (SMEGREG, 2008)

Réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries - Avis de l'ANSES, Mars 2012 <http://www.anses.fr/Documents/EAUX2009sa0329Ra.pdf>

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





Remplacer l'eau potable - 2ème partie

Récupération de l'eau de la piscine municipale à Six Fours les Plages (Var)

- Une étude de faisabilité réalisée en interne (économe de flux) a conduit à la conception d'un système de récupération de l'eau de la piscine et de l'eau de pluie du toit des tribunes, afin de contribuer à l'arrosage du stade.
- Une action de réduction de la consommation de l'eau de renouvellement de la piscine a été préalablement adoptée ; en effet, pour un volume de la piscine de 350 m³, environ 70 m³ devaient être renouvelés quotidiennement pour des raisons sanitaires (présence notamment de chloramines, polluants irritants formés par le chlore et les matières azotées dégagées par les baigneurs). Un appareil de déchloration par rayonnement UV, mis en service en 2006, a permis de diminuer ce renouvellement à 12 m³/jour, soit une économie d'eau de plus de 20 000 m³/an (la piscine est ouverte 45 semaines par an).



Piscine et déchloration

- Le dispositif de récupération de l'eau de la piscine est opérationnel depuis 2010. Un surpresseur alimente un filtre à charbons actifs, qui adsorbe les molécules organiques et réduit le chlore en chlorure stable, ce qui évite une déchloration ultérieure avant réutilisation de l'eau ; compte tenu du débit du filtre d'1 m³/h, le recyclage journalier demande une dizaine d'heures. Le filtre est décolmaté automatiquement à contre courant tous les 15 j.
- L'eau de la piscine est stockée dans une cuve hors-sol de 120 m³.
- La récupération de l'eau de la piscine (renouvellement quotidien plus les 2 vidanges annuelles réglementaires) fournit près de 5000 m³/an d'eau réutilisable, qui approvisionne également les WC (à l'aide d'un deuxième réseau) et les balayeuses du site. L'eau récupérée étant insuffisante par rapport au besoin du stade (55 m³/j en période sèche, soit 7000 à 10 000 m³/an), l'eau du puits local contribue à l'arrosage. Des drains installés dans le sol du terrain gazonné récupèrent l'eau infiltrée par l'aspersion qui, après passage dans un filtre à sable, arrose le terrain (mais la pompe n'est ici pas encore opérationnelle) ; le lavage du filtre nécessite de l'eau potable.
- Des analyses de l'eau récupérée sont effectuées annuellement.
- La mise en service du dispositif, géré par les services communaux, n'a pas demandé d'avis ou d'autorisation de l'autorité sanitaire.
- Des compteurs sont installés aux différents points de mesure : eau renouvelée de la piscine, sortie de cuve, arrosage, eau potable en complément pour les équipements.



Réservoir pour l'eau récupérée et vue intérieure de l'eau provenant de la piscine

- Compte tenu de l'exploitation de toutes ces ressources de substitution, l'économie d'eau potable est évaluée à 18 000 m³/an.
- Le coût d'investissement est d'environ 170 k€ TTC (financé en partie dans le cadre de l'appel à projets régional de 2009 "Economisons l'eau à la source"), soit 78 k€ pour la cuve, 44 k€ pour les pompes, canalisations et raccordements et 43 k€ pour les filtres ; 5 k€ pour la formation des agents.
- Retour sur investissement de 10 ans pour une économie annuelle d'environ 20 k€ TTC.
- La maintenance est assurée par la régie des eaux de la commune.

L'exemple des bassins du jardin public de Apt (Vaucluse)

- Ce jardin, qui présente une végétation hétéroclite (grands arbres, arbustes, gazon) intègre 3 bassins fonctionnant en circuit fermé (surface totale d'environ 700 m²) et une fontaine, tous alimentés en eau potable par système à commande manuelle. Le circuit comporte un écoulement gravitaire vers le bassin au niveau topographique inférieur, le stockage dans un petit réservoir et le pompage vers les 2 bassins supérieurs ; la surverse s'évacue dans le réseau eau pluviale.
- Les nombreuses fuites dans le béton de ces bassins anciens déterminent une forte consommation d'eau potable (en moyenne près de 27 000 m³/an, ce qui rapporté à la surface des bassins et en tenant compte de l'arrosage représente quelques dizaines de m³/an par m² de bassin).
- La réhabilitation du système d'alimentation a impliqué :
 - la réfection de l'étanchéité des bassins et de la fontaine
 - le raccordement de l'alimentation au Canal de Provence (380 m de canalisation)
 - l'installation d'un système de commande centralisée détectant les variations de niveau d'eau dans les bassins
 - l'augmentation de la capacité du réservoir réalimentant les bassins, permettant un meilleur effet tampon en cas de précipitations intenses
 - réaménagement paysager avec plantes adaptées au climat.
- Les investissements sont de 142 k€ HT pour la réhabilitation du système d'alimentation des bassins et de la fontaine (dont 65 pour la réparation des bassins et 38 pour le nouveau réservoir) et de 87 k€ HT pour le raccordement au canal.
- Suivant l'économie d'eau potable attendue (l'évaporation limiterait le besoin d'eau à 20 % du besoin initial et la surverse à 10 %, soit une réduction de 70 % de la consommation) par rapport au coût de l'eau potable gaspillée, l'aménagement peut être amorti en environ 5 ans.

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu





L'évolution réglementaire et tarifaire

La délégation de service public (DSP) et la transparence du service eau

Le système de gestion déléguée, en place en France depuis des siècles et concernant 72 % des services d'eau potable (OIEau, 2007), est fondé sur un marché à durée limitée (11 ans en moyenne), non renouvelable tacitement et établi par mise en concurrence des prestataires (700 contrats renouvelés chaque année).

Sauf dans le cas de la concession, où l'opérateur construit les ouvrages et les exploite, c'est la collectivité qui réalise et finance directement les investissements, aussi bien dans le cas de l'affermage (le mode le plus répandu), où l'opérateur exploite les ouvrages, que de la régie.

La collectivité peut choisir des systèmes de gestion intermédiaires entre la DSP et la régie, comme la délégation uniquement de la distribution ou de la facturation-recouvrement.¹

Les documents suivants, obligatoires depuis les lois du 2 et du 8 février 1995, permettent à l'autorité publique et aux usagers d'apprécier le fonctionnement des services eau :

- le rapport public annuel du Maire sur le prix et la qualité des services d'eau potable et d'assainissement
- le rapport que l'entreprise délégataire remet sur les comptes de toutes les opérations liées à l'exécution de la délégation et l'analyse de la qualité du service.

Depuis 2009, doivent figurer dans le rapport annuel sur le prix et la qualité des services des indicateurs de performance tels que (décret du 2 mai 2007) :

- nature des ressources utilisées et volumes prélevés sur chaque ressource ; volumes achetés à d'autres services d'eau potable
- nombre d'abonnements
- volumes vendus au cours de l'exercice aux abonnés domestiques et assimilés et aux autres abonnés
- indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable
- rendement et indice linéaire de perte du réseau de distribution
- présentation générale des modalités de tarification de l'eau et des frais d'accès au service.

Rendement des réseaux

Les collectivités territoriales doivent établir un descriptif détaillé de leurs réseaux d'eau potable et d'assainissement, et au besoin, mettre en place un plan d'actions pour améliorer leur rendement (décret du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement).

Est doublée la redevance "prélèvement" des collectivités n'ayant pas une connaissance suffisante de leur réseau d'eau potable ou dont le rendement de réseaux est insuffisant et n'ont pas établi un plan d'actions suffisant pour l'augmenter dans les 2 ans (art. 161 de la loi Grenelle 2).

¹ Le CNFPT anime des formations sur le pilotage des services eau en régie, DSP et de passage d'une gestion déléguée à une régie.

La redevance "alimentation en eau potable" payée à l'Agence de l'Eau est majorée² si le plan d'actions pour la réduction des pertes du réseau à réaliser par les collectivités territoriales avant le 31 décembre 2013 n'est pas établi et lorsque le rendement du réseau de distribution d'eau est inférieur à 85 % ou, lorsque cette valeur n'est pas atteinte, égal à la somme de 65 (70 si les prélèvements réalisés sur des ressources faisant l'objet de règles de répartition sont supérieurs à 2 millions de m³/an) et d'1/5 de la valeur de l'indice linéaire de consommation (rapport entre le volume moyen journalier consommé en m³ et le linéaire de réseaux en km) (Décret du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable).

Tarification

Depuis le 1er juillet 2013, le service d'eau potable doit informer l'abonné lorsque sa consommation est au moins deux fois supérieure à la consommation habituelle. L'abonné peut bénéficier du plafonnement de sa facture d'eau si le service d'eau potable n'a pas signalé la surconsommation ou si l'abonné présente au service une attestation d'une entreprise de plomberie indiquant qu'il a fait procéder à la réparation (décret 24 septembre 2012 relatif à la facturation en cas de fuites sur les canalisations d'eau potable après compteur).

Le financement des services de l'eau

Les dépenses des services publics de l'eau et de l'assainissement sont couvertes par la facture d'eau payée par les usagers, soit en 2010 plus de 12 milliards d'euros (dont 60 % pour l'eau potable), dont (ONEMA - Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, 2012)

:

- 27 % pour les régions des collectivités locales
- 53 % pour les délégataires
- 14 % pour les Agences de l'Eau (redevances ensuite reversées sous forme d'aides : environ 15 % des aides aux investissements apportées par les Agences aux collectivités sont destinées à l'eau potable, le reste à l'assainissement)
- 6 % pour l'État (TVA et VNF - Voies navigables de France).

Le fonctionnement des services de l'eau et de l'assainissement est fondé sur un budget réservé (selon le principe "l'eau paye l'eau") et qui doit être en équilibre budgétaire : le coût du service de l'eau doit être couvert par les seuls usagers, en excluant tout transfert de ou vers le budget communal.

Le coût des services inclut le remboursement des emprunts et des intérêts bancaires, les frais d'exploitation et d'administration, les coûts de maintenance et l'amortissement des installations.

² Cette redevance comprise entre 7 et 14 cent€ peut être majorée de 25 % maximum.

Contact

GESPER
6 Rue Lavoisier
ZI ST Christophe
04000 DIGNE LES BAINS

Tél : 04 92 34 33 54
mail : contact.gesper@orange.fr
www.gesper.eu

