
Étude sur la gestion raisonnée de l'arrosage en espaces verts État des lieux des pratiques et perspectives d'évolution Stratégies d'économie de la ressource en eau

Plante & Cité a mené en 2013 cette étude sur la gestion raisonnée de l'arrosage en espaces verts afin de pouvoir dresser un état des lieux et un bilan des pratiques actuelles sur le territoire national métropolitain, au travers d'une enquête auprès des gestionnaires des collectivités territoriales. Elle fait suite à une enquête réalisée en 2001 (Hydrasol, Sol Paysage, Hortis) dont la majorité des questions a été reprise afin de pouvoir établir une comparaison et de mettre en évidence l'évolution des pratiques et des modes de gestion de l'arrosage des espaces verts.

De manière globale, cette étude vise à répondre aux objectifs suivants: (i) identifier les postes les plus consommateurs d'eau et les stratégies d'économie d'eau mises en œuvre (outil/méthodes de diagnostic et mesure de consommation), (ii) évaluer leur efficacité en termes de pratiques, de matériel, de gestion et de coûts et (iii) identifier des leviers d'actions sur la provenance et la qualité de l'eau utilisée.

En parallèle, des fiches *Réalisations Originales* (mises en ligne sur le site de Plante & Cité) mettent en exergue des retours d'expérience de gestionnaires en matière de stratégies d'économies d'eau et/ou d'alternatives à l'utilisation d'eau potable :

1. La récupération des eaux pluviales au Jardin Botanique de Bordeaux (en ligne)
2. Le recyclage des eaux du bassin du Parc Bordelais pour l'arrosage de 17 ha d'espaces verts (en ligne)
3. Orly : recyclage des eaux de piscine pour l'arrosage des espaces verts (mise en ligne à venir)
4. La gestion des fontaines au sein de la ville de Marseille (mise en ligne à venir)

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les membres du comité de pilotage pour leur implication dans les différentes phases de cette étude :

Marie RUAUD, Charles HAMELIN, Abdelkader BENSAOUD, Dominique SARRAILH, Jacques MACRET, Régis TRIOLLET et Alain GIRARD.

Nous souhaitons par ailleurs vivement remercier toutes les personnes qui ont contribué à ce travail, et plus particulièrement les gestionnaires d'espaces verts des collectivités publiques ayant répondu à l'enquête, pour le temps passé et leur disponibilité.

Enfin, nous tenons à remercier les communes de : Angers, Annecy, Antibes, Aulnay-sous-Bois, Bain de Bretagne, Beaune, Bègles, Bondy, Bordeaux, Bouc Bel Air, Bourges, Caen, Cannes, Cavaillon, Genon, Charenton-le-Pont, Cherbourg-Octeville, Cholet, Compiègne, Corbehem, Courbevoie, Grigny, La Pommeraye, La Rochelle, Le May-sur-Èvre, Libourne, Longvic, Lyon, Marans, Marseille, Mérignac, Metz, Monaco, Montmorency, Montpellier, Nantes, Nice, Nivillac, Paris, Perpignan, Pessac, Prades, Reims, Rennes, Rochefort, Rodez, Roubaix, Saint-Jean-de-Braye, Sainte-Luce-sur-Loire, Six-Four-les-Plages, Toulouse, Valence, Varennes-sur-Loire, Vendôme, Versailles, Vichy, Villeneuve-Saint-Georges.

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	7
2.	METHODOLOGIE DE L'ENQUETE	8
3.	RESULTATS : ETAT DES LIEUX DES ESPACES VERTS ET DE LEUR ARROSAGE EN FRANCE METROPOLITAINE	10
3.1.	INFORMATIONS GENERALES SUR LES TERRITOIRES ET ACTEURS ENQUETES	10
3.2.	ARROSAGE ET PRATIQUES.....	11
3.2.1.	UN CINQUIEME DES SURFACES D'ESPACES VERTS ARROSEES	11
3.2.2.	L'ARROSAGE DES ARBRES D'ALIGNEMENT EN DIMINUTION	12
3.2.3.	LE COUT MOYEN DE L'ARROSAGE SUR LE TERRITOIRE	12
3.2.4.	DES CONSOMMATIONS D'EAU VARIABLES SELON LA ZONE CLIMATIQUE ET LES TYPOLOGIES D'ESPACES.....	13
3.2.5.	DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DIVERSIFIEES POUR L'ARROSAGE DES ESPACES VERTS	14
3.2.5.1.	L'EAU POTABLE COMME PRINCIPALE SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU.....	15
3.2.5.2.	UNE UTILISATION CROISSANTE DES EAUX BRUTES	15
3.2.5.3.	UN RECYCLAGE DES EAUX PLUVIALES EN NETTE PROGRESSION	16
3.2.5.4.	DES EAUX DE VIDANGE (PISCINE, PATAUGEOIRE, ETC.) PEU RECYCLEES	16
3.2.5.5.	UNE REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES TRES LIMITEE	17
3.2.5.6.	LE CAS PARTICULIER DU DESSALEMENT D'EAU DE MER.....	18
4.	RESULTATS : STRATEGIES ET TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE POUR PRESERVER LA RESSOURCE EN EAU	18
4.1.	PREVENIR POUR LIMITER LES APPORTS D'EAU	19
4.1.1.	CHOIX A LA CONCEPTION	19
4.1.2.	MODALITES DE GESTION.....	19
4.2.	OPTIMISATION DE L'ARROSAGE.....	20
4.2.1.	UNE SENSIBILISATION AUX ECONOMIES D'EAU PAR LA FORMATION DES AGENTS.....	20
4.2.2.	CONNAITRE SON SOL POUR MIEUX PILOTER L'ARROSAGE DES VEGETAUX.....	20
4.2.3.	LE BESOIN EN EAU DES ESPACES VERTS EVALUE DE MANIERE EMPIRIQUE	21
4.2.4.	DES TYPES D'ARROSAGE ADAPTES AUX TYPOLOGIES VEGETALES	21
4.2.5.	UN MODE D'ARROSAGE AUTANT AUTOMATISE QUE MANUEL	22
4.2.6.	UNE MAINTENANCE RIGOREUSE DU SYSTEME D'ARROSAGE.....	23
4.2.7.	UNE GESTION CENTRALISEE DE L'ARROSAGE AUTOMATIQUE EN DEVELOPPEMENT.....	23
4.3.	STRATEGIES PRIORITAIRES AFIN D'OPTIMISER L'ARROSAGE DES ESPACES VERTS.	24
5.	CONCLUSION	27
6.	BIBLIOGRAPHIE.....	28

1. Introduction

La France métropolitaine dispose de ressources en eau considérables. En effet, sur les 50 dernières années, les précipitations annuelles moyennes observées sur l'ensemble du territoire ont été d'environ 490 km³ (490 milliards de m³), soit une hauteur d'eau moyenne d'un peu moins de 900 mm.

64% de ce volume est restitué à l'atmosphère sous forme d'évapotranspiration (cf. Figure 1), donc seuls 36% de ces précipitations, l'équivalent de 175 km³ de pluies efficaces, alimentent réellement les ressources en eau du territoire et se répartissent de la manière suivante : 15% approvisionnent les eaux superficielles (rivières, fleuves, lacs...) et 21 % reconstituent nos réserves souterraines en s'infiltrant dans le sol.

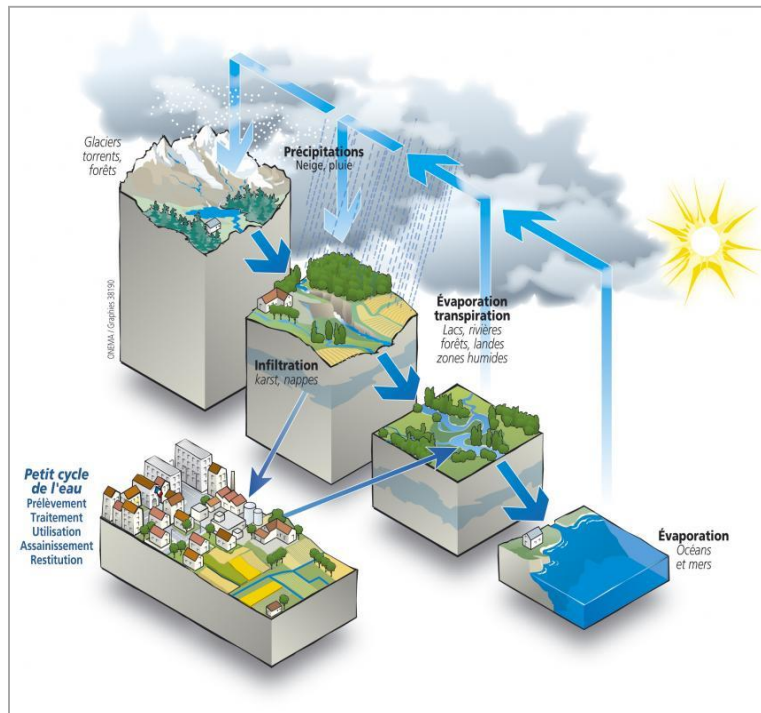


FIGURE 1. SCHEMA DU CYCLE DE L'EAU

(Source : <http://www.services.eaufrance.fr/services/grand-cycle-l-eau>)

Il est possible de réaliser un bilan hydrique du territoire métropolitain en tenant compte des volumes d'eau s'écoulant de France vers les pays voisins, estimés à 18 milliards de m³, et de ceux provenant de ces derniers, équivalents, soit 11 milliards de m³. Ainsi, le total annuel des ressources en eau de l'hexagone s'élève à environ 168 milliards de m³. La France jouit donc d'une ressource en eau largement disponible, les besoins du pays étant estimés à seulement 18% des ressources. Par ailleurs, le territoire national détient plus de 270 000 kilomètres de cours d'eau permanents et des nappes souterraines estimées à 2 000 milliards de m³.

Cependant, la répartition de cette ressource n'est pas homogène et des tensions dues à des phénomènes extrêmes de plus en plus fréquents, telle qu'une alternance de pluies abondantes et de périodes de sécheresse récurrentes, peuvent apparaître localement ainsi que des conflits d'usages notamment sur l'utilisation de l'eau potable pour l'irrigation et plus particulièrement dans le cas de l'arrosage des espaces verts urbains.

Dans un contexte global de prise de conscience sociétale et environnementale, la gestion écologique des espaces verts urbains est en nette progression. Cette démarche tend à devenir la norme et cela inclue, entre autres, la gestion raisonnée de la ressource en eau, qui concerne l'ensemble des professionnels des espaces verts. Ainsi, les différents collèges des adhérents de Plante & Cité ont manifesté le besoin de travailler sur cette problématique, lors des groupes de travail notamment. Ils souhaitent, par le biais d'une étude, faire progresser les connaissances dans ce domaine et faire émerger des leviers d'actions afin d'économiser la ressource en eau et de pallier l'utilisation de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts publics urbains. Non pas pour proposer

des solutions clés en main mais pour initier un processus de réflexion sur l'optimisation de l'arrosage et la diversification de la provenance de l'eau.

Néanmoins, il faut prendre en compte le fait que la problématique de l'arrosage des espaces verts est très particulière : les données sont rares, le contexte climatique joue considérablement, les informations dont on dispose et les modalités d'arrosage ne sont pas toujours homogènes et le périmètre des services espaces verts des communes est variable. Il est donc difficile de faire émerger de réelles données de référence concernant les consommations ou les potentiels d'économie.

La première partie de ce document présente la méthodologie employée pour la réalisation de l'enquête. La deuxième et troisième partie exposent les résultats, avec respectivement : un état des lieux des configurations espaces verts et des pratiques d'arrosage en France métropolitaine puis une présentation des stratégies et techniques mises en œuvre afin de préserver la ressource en eau avec notamment la mise en exergue de techniques pionnières en termes d'économies d'eau et d'alternatives à l'utilisation d'eau potable. Des fiches *Réalisations Originales* existent en parallèle de ce document et permettent de détailler ces initiatives particulières.

2. Méthodologie de l'enquête

Cette étude a fait l'objet d'un comité de pilotage dont les membres sont présentés ci-après :

- Marie RUAUD : Unep – Les entreprises du paysage;
- Charles HAMELIN : Société SIREV et représentant le Syndicat National de l'Arrosage Automatisé (SYNAA);
- Abdelkader BENSAOUD : Société Hydrasol ;
- Dominique SARRAILH : Service des espaces verts et de la nature, ville de Marseille ;
- Jacques MACRET : Service espaces verts et environnement, ville de Courbevoie ;
- Régis TRIOLLET : Animateur National réseau Horticulture et Paysage (MAAF/DGER/BIPI) ;
- Alain GIRARD : Direction des parcs, jardins et paysages, Conseil Général des Hauts-de-Seine ;
- Olivier DAMAS et Thibaut VERFAILLE : Plante & Cité.

Ce comité de pilotage s'est réuni à plusieurs reprises afin de définir le périmètre de l'étude, élaborer le questionnaire d'enquête, identifier des collectivités ayant mis en place des actions en faveur de la préservation de la ressource en eau (pour les fiches *Réalisations Originales*) et enfin pour valider l'analyse des résultats.

Au départ, il était prévu d'inclure la maîtrise d'ouvrage privée (tramways si exploitant privé, golfs, parcs d'attraction, hippodromes, cimetières militaires, bailleurs sociaux, etc.) en plus des collectivités territoriales mais, pour des raisons de cohérence dans la consultation, la formulation du questionnaire et le traitement des résultats, il a été décidé de ne cibler que les communes de France métropolitaine.

De plus, le questionnaire a été construit sur la base d'une étude analogue effectuée en 2001¹ par la société Hydrasol et le bureau d'études Sol Paysage, avec le concours de l'Association des Directeurs de Jardins et d'Espaces Verts (réseau Hortis, anciennement AFDJEVP), de manière à pouvoir dégager une évolution des pratiques d'arrosage et d'économies d'eau, tout en étant conscient des limites de comparaison (échantillonnage, terminologie, etc.).

Ce questionnaire a été diffusé sous format électronique en mars 2013 auprès des gestionnaires d'espaces verts des collectivités territoriales de France métropolitaine et des entretiens téléphoniques ont été effectués en parallèle.

L'enquête s'est déroulée sur 2 mois et a porté sur 75 questions, autour de quatre grands axes d'étude:

- I- les espaces verts et l'arrosage ;
- II- les méthodes préventives pour limiter les besoins en eau ;
- III- l'optimisation de l'arrosage ;
- IV- les stratégies d'économie d'eau et les alternatives à l'eau potable mises en place.

¹ Cf. article *L'eau et l'arrosage des espaces verts - Enjeux, pratiques et perspectives*. Paysages Actualités, mars 2002, pp. 28-32.

Une distinction géo-climatique a été décidée en deux zones distinctes, Nord et Sud, de part et d'autre d'une ligne La Rochelle - Annecy. La répartition géographique des réponses à l'enquête est présentée dans la Figure 2 (le nombre de communes participantes par département apparaissant en gras).

Pour un total de 57 communes ayant répondu à l'enquête, 32 appartiennent à la zone Nord tandis que 25 se trouvent dans la zone Sud. La population indirectement concernée par cette étude est de l'ordre de 7,5 millions habitants, soit 12% de la population française métropolitaine.

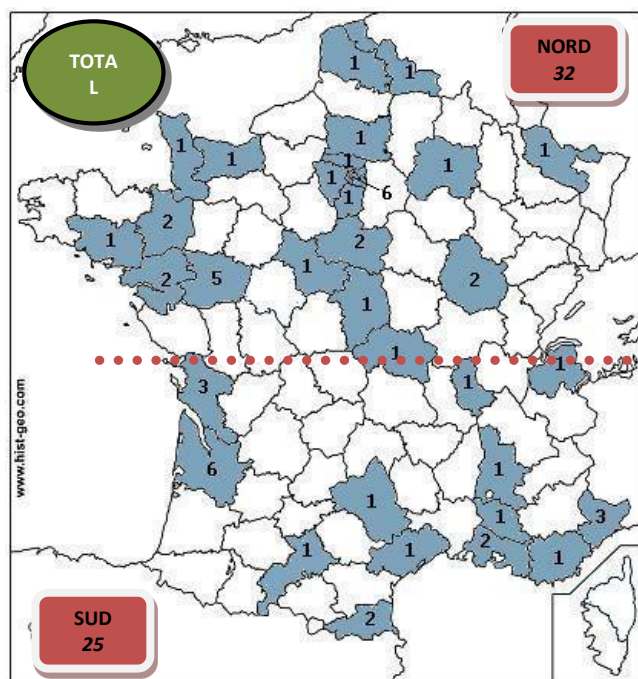


FIGURE 2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES COMMUNES AYANT REPONDU A L'ENQUETE (NOMBRE/DEPARTEMENT).

Ce nombre de 57 réponses est bien en-deçà des 157 réponses obtenues lors de l'enquête de 2001 (sur 362 envois, soit un taux de réponse élevé de 43%), et il est difficile d'expliquer cette différence. Cependant, bien que l'échantillon puisse paraître un peu faible au regard du nombre total de communes françaises, il apparaît plutôt représentatif du territoire métropolitain, tant au niveau géographique (les réponses provenant de l'ensemble du territoire et les effectifs sont à peu près équivalents entre les zones Nord et Sud), que démographique (12% de la population, avec la majorité des grandes villes françaises représentées et des effectifs équivalents entre petites et grandes villes).

Selon les variables étudiées, les données sont analysées (statistiques descriptives) soit de manière globale, soit en faisant une distinction géographique (Nord/Sud) ou démographique (+/- 50 000 habitants), soit les deux combinées. Par ailleurs, l'ensemble des questionnaires validés n'étant pas complet, les effectifs varient selon les données considérées. En effet, dans le cas où les données présentées sont basées sur un effectif restreint, ce dernier est précisé afin de relativiser la valeur à accorder aux résultats concernés.

3. Résultats : état des lieux des espaces verts et de leur arrosage en France métropolitaine

3.1. Informations générales sur les territoires et acteurs enquêtés

Parmi les 57 villes qui ont répondu à l'enquête, **84% sont labellisées Villes et Villages Fleuris**, label qui concerne aujourd'hui 4031 communes françaises. Son attribution est basée sur différents critères tels qu'un mode de gestion du fleurissement respectueux des ressources naturelles, et notamment une consommation raisonnée de la ressource en eau. A noter que parmi les 16% restants, certaines communes sont aujourd'hui engagées dans une démarche de labellisation.

De plus, **28% des communes possèdent un label de gestion écologique des espaces verts** (*EcoJardin*², *Espaces Verts Écologiques*³) dont les référentiels visent notamment la préservation de la ressource en eau par la mise en place d'une gestion raisonnée de l'eau, d'une maîtrise des systèmes utilisés, et la recherche d'alternatives à l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage et le non arrosage (les fontaines, entre autres).

Enfin, 18% d'entre elles ont au moins un espace labellisé *Jardin Remarquable* et 7% en possèdent d'autres tels que *Refuge LPO* et *Arbre Remarquable de France*.

De manière générale, les services gèrent en régie les parcs et squares, les accompagnements de voies et de bâtiments, les arbres d'alignements, la production horticole (quand il y en a) et les espaces naturels aménagés. La gestion des jardins familiaux et des terrains de sport est en grande partie déléguée à des associations pour les premiers et à un autre service pour les seconds (la Direction des Sports et Loisirs, en général).

Une version simplifiée de la classification par typologies d'espaces verts définie par le groupe de travail Espaces Verts et Paysages de l'Association des Ingénieurs Territoriaux de France (AITF) est utilisée ici. Les proportions de surface pour chacune des typologies d'espaces verts sont présentées dans la Figure 3.

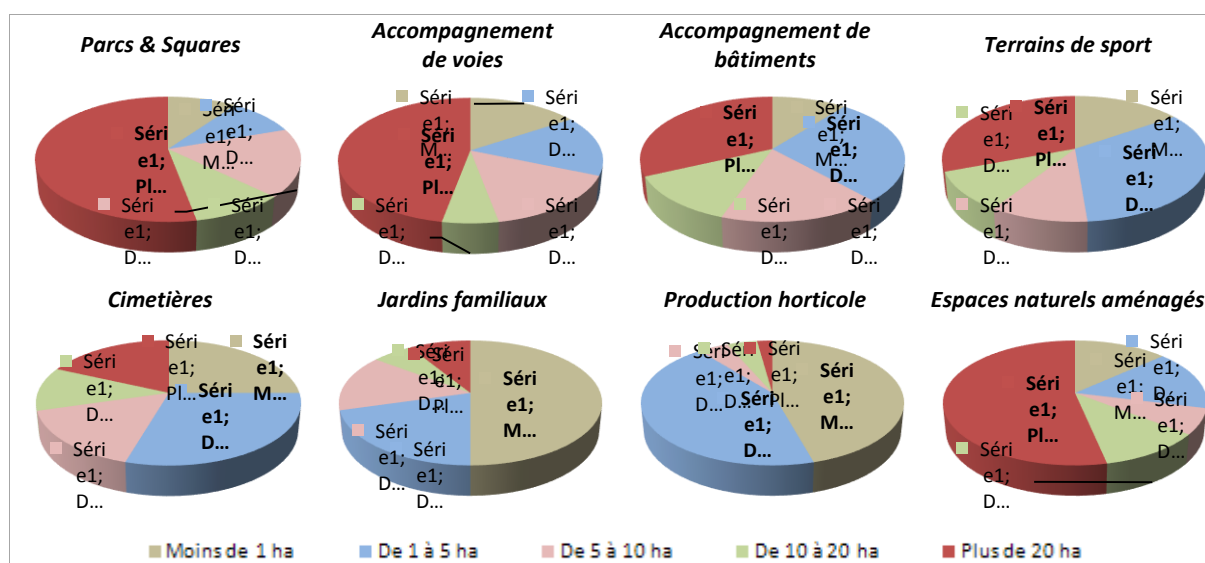


FIGURE 3. PROPORTIONS DES SURFACES DE CHACUNE DES TYPOLOGIES D'ESPACES VERTS.

Les typologies d'espaces verts les plus représentées en termes de surface sont les parcs et squares, les accompagnements de voies et les espaces naturels aménagés, une commune sur deux gérant plus de 20 hectares pour chacune d'elles. A l'inverse, les cimetières³, la production horticole et les jardins familiaux occupent des

² Le label EcoJardin© a été lancé en 2012 à l'initiative de 9 grandes villes françaises (56 espaces verts ont été labellisés, dans 14 villes françaises), sous l'égide de Plante & Cité. Un certain nombre de communes est engagé dans une démarche de labellisation en 2013.

³ Sur la gestion de l'arrosage des cimetières américains, lire l'article : G. Feltz, 2012. *L'irrigation des cimetières américains*, Irrigazette N°130, May/June.

surfaces moindres, inférieures à 5 ha pour une majorité d'entre elles. Enfin, un tiers des SEV des communes gèrent plus de 20 ha d'accompagnements de bâtiments et plus de 20 ha de terrains de sport.

La superficie d'espaces verts urbains gérée par le Service Espaces Verts (abrégé en SEV dans la suite du document) **des communes consultées est de l'ordre de 243 ha** en moyenne, avec une forte disparité entre les communes de moins et de plus de 50 000 habitants qui gèrent respectivement 75 ha et 400 ha en moyenne. La surface moyenne d'espaces verts rapportée au nombre d'habitant est de **18 m²/habitant**. Si le cas particulier de la ville de Paris (moins de 2 m²/habitant) n'est pas pris en compte, un ratio d'environ **25 m² d'espace vert par habitant** est obtenu, se rapprochant de celui relevé par l'enquête réalisée en 2001 qui était alors de 27 m²/habitant (Enquête Hydrasol et Sol Paysage, 2001).

Zoom sur les Golfs

Les golfs forment une typologie d'espaces verts bien particulière nécessitant d'importantes quantités d'eau de par l'exigence de qualité inhérente à ce sport. Néanmoins, pour préserver cette ressource, la Fédération Française de Golf a réalisé un premier état des lieux des pratiques actuelles en matière de gestion de l'eau, inscrit dans le cadre de la Charte nationale golf et environnement. Les points importants de ce premier rapport quinquennal sont présentés ici :

- 700 golfs en France métropolitaine répartis sur 33 000 hectares ;
- une consommation moyenne de 25 000 m³ par tranche de 9 trous ;
- seuls 10% des golfs ont recours à l'eau potable ;
- réduction de 14% de la consommation globale d'eau des golfs en 5 ans (2006-2010) ;
- baisse de 20% de la part d'eau issue du réseau d'eau potable sur la même période, etc.

Pour plus d'informations, consultez le lien suivant : <http://www.ffgolf.org/index.aspx?news=17086> (mai 2013 ; en cas de péremption de ce lien, contactez le service documentaire de Plante & Cité)

3.2. Arrosage et pratiques

Comme pour la gestion, l'arrosage des espaces verts publics est principalement effectué en régie, quelles que soient les typologies d'espaces considérées, excepté le cas particulier des jardins familiaux (en général délégué à des associations).

En effet, les collectivités interrogées considèrent que ce mode de gestion de l'arrosage des espaces verts est le plus approprié et présente les avantages suivants :

- plus économique ;
- meilleure réactivité en cas de vandalisme ou de casse (connaissance terrain des agents) ;
- meilleure qualité de l'arrosage (plus grande précision) ;
- responsabilisation des agents sur les économies d'eau ;
- intégration à une gestion et un contrôle plus globaux de l'espace végétalisé (aspect général, contrôle sanitaire, etc.).

3.2.1. Un cinquième des surfaces d'espaces verts arrosées

Les SEV des communes arrosent environ un cinquième (21%) de la surface totale des espaces verts qu'ils ont en charge. Il existe cependant une forte différence dans les pratiques d'arrosage selon la zone géo-climatique considérée, les collectivités du Nord arrosant 11% de leurs surfaces d'espaces verts, contre 32% pour celles du Sud. Les collectivités du Sud de la France arrosent donc une surface d'espaces verts trois fois plus importante que celle du Nord. Ces valeurs sont proches de celles obtenues en 2001 qui montraient que 23% de la surface totale des espaces verts étaient arrosés au niveau national, le Nord arrosant 13% de ses surfaces d'espaces verts tandis que le Sud en arrosait 39%.

Le pourcentage de surface d'espaces verts arrosée par typologie est présenté dans la Figure 4.

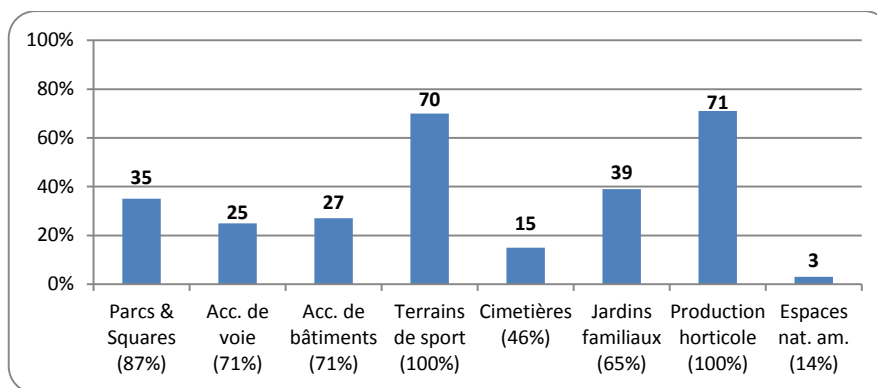


FIGURE 4. PROPORTION DE SURFACE ARROSEE PAR TYPOLOGIE D'ESPACES VERTS
(entre parenthèses : proportion de communes arrosant ces typologies).

Il est mis en évidence que les typologies d'espaces verts les plus arrosées sont les terrains de sport et la production horticole, sur environ 70% de leur surface. Elles sont suivies par les parcs et squares qui sont arrosés simplement sur 1/3 de leur surface totale tandis que les accompagnements de voies et de bâtiments sont arrosés sur environ 1/4 de leur surface totale.

A l'inverse, très peu de communes arrose les espaces naturels aménagés qu'elles ont en charge et dans ce cas sur seulement 3% de la surface totale de cette typologie d'espace.

Ainsi, ce graphique reflète la pratique d'une gestion différenciée des espaces verts, qui consiste à adapter l'entretien de ces espaces selon leur nature (exigences hydriques différentes : notion de coefficient cultural) ou leurs usages (codes qualité).

3.2.2. L'arrosage des arbres d'alignement en diminution

Les arbres d'alignement sont, quant à eux, généralement arrosés uniquement les trois premières années suivant la plantation (périodes dites de parachèvement et de confortement) afin d'assurer une bonne reprise du végétal et une bonne implantation dans son nouvel environnement dans le but d'acquies une autonomie hydrique.

Dans le cas des communes de moins de 50 000 habitants, près de 70% d'entre elles plantent moins de 50 arbres d'alignement par an, 20% en plantent entre 50 et 100 et 10% entre 100 et 500 arbres. La situation est différente dans les communes de plus de 50 000 habitants, où un plus grand nombre d'arbres d'alignement est planté. En effet, près de 60% des communes concernées plantent entre 100 et 500 arbres par an, 20% en plantant moins de 100 et les autres 20% en plantant entre 1000 et 2000 par an.

En termes d'arrosage, les résultats de cette enquête montrent que **seuls 57% des arbres d'alignement plantés depuis moins de trois ans sont arrosés**, avec une nette disparité entre le Nord et le Sud : seulement 41% des arbres d'alignement sont arrosés dans le Nord contre 80% dans le Sud, ceci s'expliquant par des conditions climatiques différentes. Par ailleurs, la part des arbres d'alignement plantés depuis moins de trois ans qui est arrosée a baissé, étant donné que les 3/4 d'entre eux l'étaient en 2001.

3.2.3. Le coût moyen de l'arrosage sur le territoire

Afin d'assurer le bon développement des végétaux et de satisfaire leurs besoins hydriques, **6% du budget global de fonctionnement du SEV est consacré à l'arrosage**, en sachant que le **coût moyen de gestion des espaces verts évalué à 1,85€/m²/an**. Une nette différence apparaît entre les communes du Nord et du Sud de la France : celles de la zone Nord consacrent seulement 3% du budget de fonctionnement du service à l'arrosage tandis que celles de la zone Sud affectent 11% du budget de fonctionnement du service à l'arrosage.

A partir des données renseignées (soit 40 communes), **le coût d'arrosage moyen d'un espace vert est d'environ 0,18€/m²/an**.

Il est important de préciser que selon les réponses obtenues, ce coût moyen de l'arrosage rapporté à la surface d'espaces verts inclut dans certains cas le coût de l'eau consommée et n'en tient pas compte dans d'autres. Il faut ainsi savoir que **le budget eau n'est affecté au budget du SEV que dans un cas sur deux**.

3.2.4. Des consommations d'eau variables selon la zone climatique et les typologies d'espaces

Plus de 80% des communes ont installé des compteurs d'eau afin de mesurer leurs consommations d'eau pour chacune des typologies d'espaces verts, à l'exception des jardins familiaux et des espaces naturels aménagés qui sont soit peu arrosés, soit gérés en délégation.

Deux types de consommations d'eau sont à considérer : le volume global consommé par le service (arrosage et hors arrosage) et celui destiné uniquement à l'arrosage des végétaux.

Ainsi 65% du volume d'eau global consommé par les SEV des collectivités est destiné à l'arrosage des espaces verts, en moyenne nationale. Les communes du Sud de la France consacrent une part plus importante de leur consommation globale d'eau à l'arrosage des végétaux (74%) que celles du Nord (60%).

Parmi les typologies consommatrices d'eau hors arrosage (35% de la consommation totale en eau), 55% des communes interrogées considèrent que les fontaines, bassins et autres jeux d'eau représentent le premier poste consommateur, suivi par les bâtiments et toilettes (35%), puis par le lavage des véhicules et l'arrosage des terrains de sport synthétique (autour de 15% chacun). **Ainsi, fontaines et bassins représentent plus de 20% en moyenne de la consommation d'eau globale du service.** A titre d'exemple, un tiers des 2,5 millions de m³ d'eau consommées par le SEV de Marseille, soit 840 000 m³, servent à alimenter les fontaines ornementales.

Dans le cas de l'eau consommée pour l'arrosage, les compteurs sont positionnés soit au niveau d'un espace végétalisé, soit au niveau d'un secteur d'intervention. La majorité des communes (85%) semble avoir opté pour le premier cas permettant ainsi d'obtenir un degré de précision plus important sur les volumes consommés par typologie et surface d'espaces verts. Avec une fréquence de relevé des compteurs de 4 fois/an en moyenne, cela a permis d'effectuer des économies d'eau d'après 94% des répondants.

Une fois les volumes d'eau destinés à l'arrosage rapportés à la surface arrosée, **un ratio moyen d'environ 2500 m³/ha/an (250 l/m²/an) est obtenu, toutes typologies d'espaces verts confondues. Cela correspond à une baisse globale des consommations de 15% par rapport à celles observées en 2001, qui étaient alors de 3 000 m³/ha/an** (cf. Tableau 1 ci-dessous). Une enquête menée en 1997 par le CNFPT et l'ADERSA a mis en évidence « l'extrême hétérogénéité des situations dans les communes et la difficulté d'identifier des tendances, des indicateurs de référence, etc. », avec des consommations variant de 2 000 à 10 000 m³/ha/an, en sachant que la valeur haute paraît peu réaliste⁴.

	2001		2012		Évolution
	Consommations moyennes d'eau (m ³ /ha)	Hauteur d'eau correspondante (mm)	Consommations moyennes d'eau (m ³ /ha)	Hauteur d'eau correspondante (mm)	
Global	3 000	300	2 550	255	-15%
Nord	2 350	235	2 200	220	-7%
Sud	3 950	395	2 880	288	-27%

TABLEAU 1. CONSOMMATIONS MOYENNES D'EAU D'ARROSAGE RAPPORTEES A LA SURFACE D'ESPACES VERTS ET LEUR EVOLUTION EN 10 ANS (basées sur un échantillon de 155 villes en 2001 contre 57 en 2012) N.B. 10m³/ha=1mm=1l/m²

Cette baisse de consommation d'eau s'explique par un ensemble d'actions menées ces dernières années, telles qu'une chasse aux fuites sur le réseau, une optimisation du système d'arrosage (arrosage plus localisé, gestion centralisée, etc.) ou la mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts permettant ainsi une hiérarchisation des priorités d'usage et donc d'apport d'eau avec des économies conséquentes sur certaines zones (arrêt de l'arrosage de pelouses d'agrément, apport de seulement la moitié de l'ETP journalière, etc.). L'utilisation du paillage et la diminution de la part des plantes annuelles au profit de plantes vivaces, graminées, rosiers et arbustes moins gourmands en eau ainsi que la diminution des surfaces engazonnées et du nombre de suspensions et jardinières ont également joué un rôle en faveur d'une réduction des consommations d'eau.

Il est par ailleurs intéressant d'observer que les économies d'eau ont été plus importantes dans les communes du Sud de la France, avec 27% de baisse des consommations, contre 7% pour celles du Nord de la France. Ainsi l'écart de consommation entre ces deux zones géographiques, constatée en 2001, s'est considérablement

⁴ In Étude « Économie d'eau » : Consommations d'eau potable et potentiels d'économies. Office International de l'eau, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Rapport N°2, 2005, 37p.

réduite, les communes du Sud consommant à cette époque 70% d'eau de plus que les communes du Nord contre seulement 30% aujourd'hui.

Par ailleurs, il est important de prendre en compte le fait que certaines villes sont engagées dans une démarche de gestion raisonnée de la ressource en eau depuis un certain nombre d'années et que les plus gros efforts d'économie d'eau ont été réalisés avant 2010 (depuis les années 1990 pour la ville de Prades et depuis plus de 15 ans pour la ville de Mérignac, par exemple) tandis que notre questionnaire interrogeait sur les économies faites au cours des trois dernières années. La marge de manœuvre est donc actuellement plus faible et dépend des conditions météorologiques et de la chasse aux fuites. A titre d'exemple, la ville d'Aulnay sous Bois a réduit de 20% ses consommations d'eau entre 2006 et 2009, celle de Cholet de 49% entre 2006 et 2012, celle de Marseille de 52% entre 2009 et 2011, la ville de Bordeaux de 77% ces 10 dernières années, etc.

Le Tableau 2 présente les estimations de consommation d'eau rapportée à la surface pour chacune des typologies d'espaces verts ainsi que la proportion de communes arrosant ces typologies d'espaces.

	Volume moyen utilisé rapporté à la surface (m ³ /ha/an)	Proportion de communes qui arrosent (%)
Parcs & Squares	2400	87
Accompagnement de voies	2800	71
Accompagnement de bâtiments	1600	71
Terrain de sport	2400	100
Cimetières	1300	46
Jardins familiaux	1300	65
Production horticole	3000	100
Espaces naturels aménagés	400	14

TABLEAU 2. RATIOS DES VOLUMES D'EAU CONSOMMÉS PAR SURFACE ET LA PART DES COMMUNES ARROSANT CHACUNE DES TYPOLOGIES D'ESPACES VERT.

Ce tableau reflète une fois de plus que la gestion des espaces verts est pratiquée de manière différenciée. Ainsi, la production horticole et les terrains de sport, arrosés dans leur quasi-totalité, se distinguent des espaces naturels aménagés qui sont peu arrosés, 83% des communes n'arrosant pas ces espaces et les 17% restants n'y consacrant qu'un faible volume (environ 400 m³/ha).

Quant aux ratios calculés, ils sont à prendre avec prudence car ils sont basés sur un effectif de 31 communes, soit seulement 54% de l'échantillon, chacune des typologies végétales référencées ici comprend différents types de végétaux (gazons, gros sujets, massifs de plantes vivaces, annuelles, ou arbustifs, etc.) et les surfaces considérées ne sont peut-être pas uniquement végétales (exemples des cimetières).

Il est néanmoins intéressant d'observer que les communes qui connaissent ou qui sont capables d'évaluer leurs consommations d'eau par typologie d'espaces verts semblent arroser dans une moindre mesure que celles ne connaissant pas leur consommation, étant donné que la quasi totalité des ratios calculés dans ce tableau sont inférieurs au ratio moyen de 2 500 m³/ha/an obtenu précédemment.

Zoom sur Cherbourg-Octeville (50)

La ville de Cherbourg-Octeville, qui compte 220 ha d'espaces verts soit un ratio de 58 m² d'espaces verts/habitant, se distingue des autres communes par le fait qu'elle ne pratique aucun arrosage de ses espaces verts d'agrément. Ceci s'expliquant par un climat océanique tempéré (une pluviométrie importante et/ou bien répartie dans le temps et des températures peu élevées) associé à une gestion écologique rigoureuse de ces espaces afin de limiter les apports en eau. En effet, des actions simples, tels que le paillage et le choix d'implantation d'une gamme locale de végétaux, permettent au SEV de la ville d'assurer un arrosage minimal destiné uniquement aux typologies d'espaces verts particulières que sont la production horticole et les terrains de sport.

3.2.5. Des sources d'approvisionnement en eau diversifiées pour l'arrosage des espaces verts

Différentes sources d'approvisionnement en eau sont employées pour l'arrosage des espaces verts en milieu urbain, possédant chacune leurs avantages et inconvénients selon les situations. Ces dernières sont représentées par leur proportion d'utilisation dans la Figure 5.

Le choix s'est porté sur ce mode de représentation et non sur les volumes consommés par source d'approvisionnement car ces champs n'ont, pour la plupart, pas été renseignés dans le questionnaire. Sachant qu'aujourd'hui seulement 60% des SEV interrogés connaissent leur consommation globale d'eau, seuls un tiers d'entre eux savent quantifier les volumes consommés par source d'approvisionnement en eau.

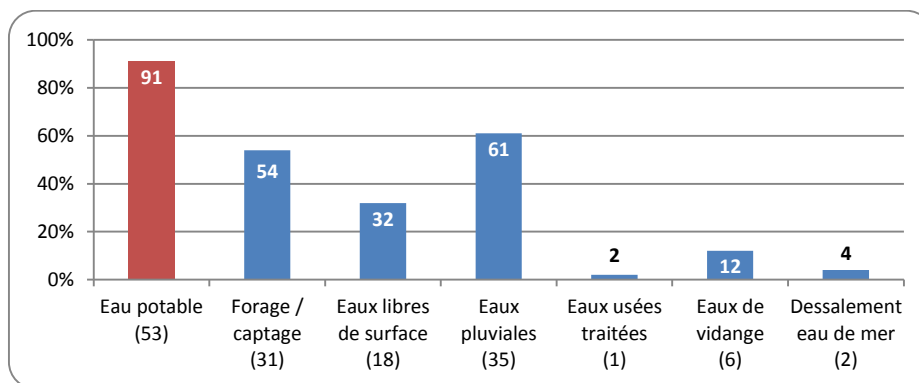


FIGURE 5. PROPORTION DE COMMUNES UTILISANT DIFFÉRENTES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POUR L'ARROSAGE DES ESPACES VERTS (nombre de villes concernées entre parenthèses).

Il est clair que l'eau potable constitue la source d'approvisionnement en eau la plus utilisée par les communes interrogées, les autres sources étant exploitées différemment selon les cas. La part d'utilisation de chacune d'elle est détaillée dans les paragraphes qui suivent. Le volume consommé par source d'approvisionnement en eau a été demandé mais peu de communes ont été capables de détailler leur consommation d'eau par sources d'approvisionnement (en moyenne, seul un tiers d'entre elles est capable d'estimer les quantités par sources).

3.2.5.1. L'eau potable comme principale source d'approvisionnement en eau

L'eau potable est utilisée par 91 % des communes et reste ainsi la principale source d'approvisionnement en eau destinée à l'arrosage des espaces verts, tant en termes de fréquence d'utilisation que de volumes consommés. C'était déjà le cas en 2001 où 86% des collectivités utilisaient cette ressource en eau. Cependant, uniquement 7% des communes (soit 4 communes sur les 57 interrogées) utilisent cette seule source d'eau, la grande majorité ayant développé d'autres moyens d'approvisionnement en parallèle.

Quant aux 9% des communes n'utilisant pas cette source d'approvisionnement (soit 5 communes), elles utilisent d'autres sources d'approvisionnement en eau telles que des forages, les eaux libres de surface, les eaux pluviales ou les eaux de vidange de piscine. Il est intéressant de noter qu'il s'agit de petites à moyennes communes arrosant une faible proportion de leurs espaces verts (maximum 7 ha arrosés), se trouvant principalement dans le Nord de la France et consommant de faibles quantités d'eau pour l'arrosage de leurs espaces verts.

Avec un coût moyen⁵ de l'ordre de 1,75€/m³ hors taxe d'assainissement (avec un écart important entre mini et maxi : 0,5 à 4,08 €/m³ hors taxe d'assainissement), qui a peu évolué depuis 2001 (environ 1,5€/m³), l'eau provenant du réseau d'eau potable ne semble pas être suffisamment chère pour favoriser de manière plus conséquente le développement de solutions alternatives.

Par ailleurs, 16% des communes interrogées sont encore soumises à la taxe d'assainissement pour les volumes d'eau utilisés pour l'arrosage des espaces verts, alors qu'il est possible de s'en affranchir à condition d'installer un compteur séparé. En effet, étant donné que l'eau utilisée pour l'arrosage des espaces verts est infiltrée dans le sol, les volumes consommés ne nécessitent pas d'assainissement et ne sont pas assujettis à cette taxe.

3.2.5.2. Une utilisation croissante des eaux brutes

⁵ Voir à ce sujet la carte du prix moyen de l'eau potable par département <http://www.services.eaufrance.fr/synthese/cartes/eau-potable> (mai 2013). Ainsi que les résultats de l'étude menée en 2013 par la Confédération générale du logement (CGL) établissant à partir de 6 328 prix en national un prix moyen de l'eau potable de 4,15 €/m³ (ou 2,06 €/m³ hors assainissement).

Les eaux brutes⁶ représentent également une source d'approvisionnement en eau importante pour l'arrosage des espaces verts : **54% des communes utilisent de l'eau issue de forages et 32% utilisent les eaux libres de surface (rivière, canaux, lacs, etc.).** La part des eaux issues de forages a augmenté de manière conséquente, étant donné que seules 13% des collectivités utilisaient cette source d'approvisionnement en eau en 2001.

A titre d'exemple, les volumes d'eaux issues de forages varient de 800 m³ pour la commune de Prades (soit 3% de sa consommation globale d'eau) à plus de 66 000 m³ pour la ville de La Rochelle (51% du volume d'eau global consommé), en passant respectivement par des volumes de 30 000 à 37 000 m³ pour les villes d'Orléans (27% du total) et de Bordeaux (19%) respectivement.

Il existe également une forte variabilité quant aux volumes d'eaux libres de surfaces prélevés, passant de 10 000 m³ pour la ville d'Angers, ce qui représente 6% de la consommation globale d'eau du service, à près de 100 000 m³ pour la ville de Vichy, soit 84% de sa consommation globale d'eau.

3.2.5.3. Un recyclage des eaux pluviales en nette progression

La progression la plus spectaculaire est celle de **la réutilisation des eaux pluviales qui concerne aujourd'hui 61% des communes**, contre moins de 0,6% en 2001. Mais les volumes employés restent marginaux (moins de 1%) comparés aux quantités globales consommées provenant d'autres sources d'approvisionnement en eau. Seules deux villes, Bourges et Monaco, utilisent cette source d'approvisionnement de manière significative, à hauteur de 7,5% (10 000 m³) et 20% (18 000 m³) de leur consommation globale d'eau.

Le recyclage des eaux pluviales est pratiqué de manière plus importante dans le Nord que dans le Sud, avec respectivement 72% et 50% des communes utilisant cette ressource en eau.

L'arrêté du 21/08/2008⁷ « précise les conditions d'usage de l'eau de pluie récupérée en aval de toitures inaccessibles, dans les bâtiments et leurs dépendances, ainsi que les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance des équipements nécessaires à leur récupération et utilisation ».

Pour la plupart des villes utilisant cette source d'eau, les cuves de stockage sont en général installées au niveau du Centre Technique Municipal et servent à l'arrosage de la production horticole, au lavage des véhicules ou au nettoyage de la voirie mais peu à l'arrosage des espaces verts à proprement parlé. Ces moyens de stockage sont aujourd'hui intégrés aux nouveaux projets d'urbanisme mais restent compliqués à mettre en œuvre sur d'anciens sites, tant d'un point de vue technique que financier. En effet, ce système de stockage implique que les cuves soient enterrées pour ne pas dégrader le paysage urbain ce qui nécessite une configuration particulière des sites choisis (disposant d'un espace suffisant pour accueillir un matériel aussi volumineux).

Par ailleurs, le retour sur investissement d'une telle alternative est assez long étant donné que le coût est conséquent (achat des cuves et des pompes, terrassement, etc.) pour un volume de stockage restreint comparé aux quantités consommées annuellement.

Enfin, l'inconvénient majeur de cette pratique réside dans le fait que la période pluvieuse et la période d'arrosage sont malheureusement en général asynchrones, ce qui implique des volumes de stockage d'autant plus importants afin de pouvoir satisfaire les besoins hydriques des végétaux en période où l'arrosage est indispensable, c'est-à-dire d'avril à octobre.

3.2.5.4. Des eaux de vidange (piscine, pataugeoire, etc.) peu recyclées

Les eaux de vidange de piscine sont réutilisées par 12% des communes (soit 7 au total) pour l'arrosage des espaces verts, des stades mais également pour l'alimentation de bassin d'agrément ou pour le nettoyage de la voirie. Il s'agit d'une pratique encore peu développée alors que les volumes rejetés sont conséquents⁸. Cela nécessiterait toutefois un volume de stockage important et problématique en milieu urbain, à l'instar de la récupération des eaux pluviales.

Il existe différents moyens et procédés de traitement de l'eau issue de piscines, notamment de déchloration, mais selon plusieurs retours d'expérience, l'eau tend à se déchlorer naturellement après passage dans différents bassins de décantation, pour atteindre des concentrations convenant à l'arrosage des végétaux.

⁶ Forages et prélèvements d'eau sont bien entendu soumis à la réglementation au titre de la « loi sur l'eau et les milieux aquatiques » (article R.214-1 du code de l'environnement): déclaration ou demande d'autorisation selon les cas et les volumes prélevés. Par ailleurs, tout forage d'une profondeur de plus de 10 m est soumis à déclaration au titre du code minier.

⁷ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019386409>

⁸ La réglementation impose un renouvellement quotidien de 30 l/baigneur/jour ainsi que deux vidanges complètes annuelles des bassins (Arrêté du 7 avril 1981 : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006074617&dateTexte=>).

Zoom sur Villeneuve Saint Georges (94)

Seule une faible proportion des 60 ha d'espaces verts que compte la ville de Villeneuve Saint Georges est arrosée, ce qui représente une consommation annuelle d'eau d'environ 400 m³.

Régulièrement confrontée à des arrêts sécheresse depuis 10 ans, la ville a décidé en 2011 d'installer une cuve de stockage d'un volume de 300 m³ à proximité de la piscine municipale afin de récupérer les eaux de refoulement quotidiennes de la piscine, qui représentent un volume non négligeable, pouvant atteindre jusqu'à 60 m³/jour.

Ce projet, d'un coût de 138 000 € TTC (34 000€ pour la cuve), permet aujourd'hui au SEV de la ville d'être totalement autonome en eau d'arrosage afin de garantir les besoins hydriques d'une soixantaine d'arbres d'alignement, d'une centaine de jardinières, de près de 350 suspensions et de plus de 2 000 m² de massifs. Le surplus sert également au nettoyage de la voirie (F. Gaetta, Responsable Espaces Verts, com. pers.).

3.2.5.5. Une réutilisation des eaux usées traitées très limitée

Cette ressource en eau reste très marginale et ne concerne que 2% des communes interrogées car les contraintes réglementaires, administratives et techniques sont telles qu'il est difficile de mettre en place une telle technique en milieu urbain. L'arrêté du 2 août 2010⁹ fixe les prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'eaux usées traitées à des fins d'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

D'après Molle et al. (2012), « une application équilibrée du principe de précaution permettrait un développement raisonnable des pratiques de réutilisation, préservant les ressources de bonne qualité et bénéficiant des minéraux normalement rejetés pour les cultures. [...] Une information cohérente et la formation des acteurs impliqués devraient permettre d'augmenter la capacité du public et des ouvriers à gérer une part du risque ». D'ailleurs, d'après une enquête menée en 2006 par TNS Sofres¹⁰, 62% des français considéraient que la réutilisation des eaux usées traitées pour des usages non potables est une priorité dans le domaine de l'environnement et du développement durable. A titre d'exemple, 98% des habitants des Alpes-Maritimes étaient favorables à la réutilisation de ces eaux pour l'arrosage des espaces verts publics (cf. Figure 6).

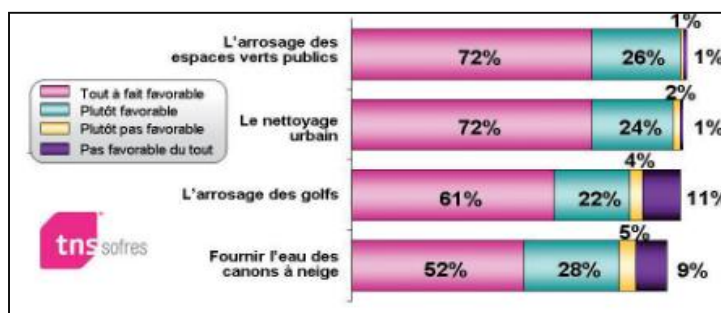


FIGURE 6. RESULTATS DE L'ENQUETE DE TNS SOFRES (2006) SUR LA REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES (réalisée auprès d'un échantillon de 300 personnes résidant dans les Alpes Maritimes).

Il ressort également de cette figure que 83% d'entre eux étaient favorables à l'utilisation de ces eaux pour l'arrosage des golfs. Cependant, bien que les volumes utilisés dans ce cas soient plus importants, de l'ordre de 60 000 m³/an, cette pratique ne concerne que 1% des équipements golfs français¹¹.

Bien que de nombreux travaux y soient effectués, la France accuse un retard important dans le domaine de la réutilisation des eaux usées traitées et notamment en ce qui concerne l'irrigation des golfs et des espaces verts (Lazarova & Brissaud, 2007). Cependant, il est possible de citer plusieurs projets en cours tels qu'à Bonifacio (2A)

⁹ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022753522&dateTexte=&categorieLien=id>

¹⁰ Sondage mené les 6 et 7 septembre 2006 auprès d'un échantillon de 1000 personnes représentatif de la population française et d'un échantillon de 300 personnes représentatif de la population des Alpes-Maritimes (18 ans et plus).

¹¹ Pour plus d'informations, se reporter au 1^{er} rapport quinquennal de la Charte nationale golf et environnement relatif à la préservation de la ressource en eau de la Fédération Française de Golf (<http://www.ffgolf.org/index.aspx?news=17086>).

et à Moissac (82) pour des cultures fourragères et à Négrepelisse (82) pour l'agroforesterie. Un bureau d'études est d'ailleurs spécialisé dans ce domaine (Ecofilae) et est initiateur d'un nouveau projet (**RIOOZ**) qui devrait voir le jour fin 2013 (B. Molle, IRSTEA, com. pers.).

Un autre projet de recherche est actuellement en cours de montage sur l'Acceptabilité environnementale et Sociétale de l'utilisation des Eaux résiduaires urbaines traitées en irrigation des espaces verts (**AROSE**) et l'impact d'un tel procédé sur l'empreinte eau de la Ville. Il a pour but d'étudier (i) le devenir dans les sols urbains des composés présents dans les eaux résiduaires traitées et (ii) l'acceptabilité sociale des pratiques d'irrigation des espaces verts urbains avec des eaux résiduaires traitées (Le Guern, BRGM, com. pers.)

Par ailleurs, il semblerait qu'aujourd'hui les systèmes d'arrosage, et notamment le goutte à goutte, utilisant cette ressource en eau soient au point, les problèmes de colmatage physique, chimique et biologique pouvant être contournés mais dans des conditions bien particulières (Molle *et al.*, 2012).

A l'heure actuelle, seule une ville parmi celles ayant répondu (Rochefort/mer) utilise cette source alternative à l'eau potable mais dans des conditions bien particulières. En effet, cette commune dispose d'une station de lagunage, unique en Europe, à partir de laquelle le SEV pompe 5 000 m³ d'eaux usées traitées pour l'arrosage des arbres d'alignement et des jeunes plantations, soit 10% du volume utilisé par le service pour l'arrosage des espaces verts (49 000 m³).

3.2.5.6. Le cas particulier du dessalement d'eau de mer

Parmi les villes interrogées, **le dessalement de l'eau de mer pour l'arrosage des espaces verts est pratiqué par deux villes uniquement** (Six-Four-les-Plages et Monaco). Cette pratique reste très marginale et les volumes consommés sont faibles. Le SEV de Monaco utilise cette ressource pour seulement 0,1% de ses consommations d'eau (soit environ 90 m³) en profitant de l'existence d'une machine de dessalement d'eau de mer (destinée à alimenter en eau les baraquements d'un chantier voisin) pour arroser les jardinières présentes le long du port, équivalentes à 150 mètres linéaires de plantations. Quant à la ville de Six-Four-les-Plages, elle utilise ce moyen d'approvisionnement en eau pour l'arrosage d'un parc de 3 000 m².

L'usage de cette source n'est pas à privilégier. Il s'agit plus d'une opportunité ponctuelle d'utilisation d'un tel système que d'une réelle volonté de diversification des sources d'approvisionnement en eau. En effet, les systèmes de dessalement de l'eau de mer ne représentent en rien une alternative à l'utilisation d'eau potable étant donné qu'ils sont très coûteux, et fortement énergivores pour de faibles volumes d'eau produits. Leur impact environnemental est plutôt négatif avec le rejet des sous-produits issus de ce processus, tels que la saumure, dans les cours d'eau ou océans entraînant ainsi une augmentation de leur salinité et donc leur acidité¹².

4. Résultats : stratégies et techniques mises en œuvre pour préserver la ressource en eau

¹² Liens sur ce sujet :

- <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/potable/dessalEau.html>
- <http://www.univ-paris1.fr/fileadmin/MRIAE/CESM/CESM - Dessalement de l'eau de mer et crise de l'eau.pdf>

Face à une recrudescence des périodes de sécheresse en termes de fréquence, de durée et de répartition sur le territoire métropolitain, il est important de prévenir le besoin en eau avant recours à l'arrosage, de pratiquer un arrosage de précision et de favoriser des sources alternatives à l'eau potable pour l'arrosage des végétaux. En effet, 82% des collectivités interrogées sont concernées par des arrêtés sécheresse¹³. Près de 60 % des collectivités du Nord comme du Sud de la France y sont confrontées régulièrement voire très fréquemment. A noter qu'une part plus importante des collectivités de la zone Nord de la France (27%) y est très fréquemment confrontée, c'est-à-dire plusieurs fois par an ou pendant plus de 15 jours, que celle du Sud où seulement 10% des collectivités doivent faire face à une telle situation.

4.1. Prévenir pour limiter les apports d'eau

Lors de la création et l'aménagement de nouveaux espaces verts, environ trois quarts des SEV considèrent avoir un droit de regard et de décision sur leur conception tandis que le quart restant considère être simplement consulté de manière partielle. Or, un travail préventif, en amont de l'arrosage, est primordial afin de limiter l'apport d'eau et donc de réduire les consommations d'eau pour l'arrosage des végétaux. De nombreuses actions peuvent être envisagées et mises en place aisément, tant sur la conception des espaces verts que sur leurs modalités de gestion. Elles sont détaillées ci-après.

4.1.1. Choix à la conception

Parmi les différents choix effectués dès la conception, en amont de l'aménagement d'espaces verts afin de limiter les besoins en eau, les trois leviers le plus souvent cités mis en œuvre sont :

- la sélection de végétaux tolérants aux conditions sèches¹⁴ ;
- un fleurissement privilégiant les plantes vivaces ;
- l'utilisation de plantes couvre-sol afin d'éviter les sols nus et une trop forte évaporation.

La sélection du végétal selon la nature du sol, l'implantation d'espèces locales et la plantation d'associations de végétaux à la place d'espèces uniques sont trois actions également citées par une majorité des communes interrogées.

L'implantation de jardins secs, tout comme l'apport de terre végétale pour favoriser une bonne reprise du végétal, sont développés dans une commune sur deux. Enfin, une plantation dense (permettant de limiter les pertes en eau du sol mais engendrant plus d'ETP), le remplacement de zones végétalisées par des zones minérales et l'implantation de haies brise-vent sont des pratiques beaucoup moins répandues, moins d'une commune sur six mettant en place ces actions.

Quant aux terrains de sport, un peu moins de 40% des communes implantent des gazons synthétiques à la place des gazons naturels, ces deux types de surface possédant chacune leurs propres avantages et inconvénients¹⁵ selon les situations.

4.1.2. Modalités de gestion

Parmi toutes les modalités de gestion proposées dans le questionnaire, le choix des gestionnaires d'espaces verts s'est porté sur un certain nombre d'entre elles, plus ou moins pratiquées selon les situations. Ainsi, certaines

¹³ Le site *Propluvia* (MEDDE & MAAF) permet de consulter en temps réel les arrêtés de restriction d'eau à l'échelle nationale, régionale ou départementale : <http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr/propluvia/faces/index.jsp>

¹⁴ Cet aspect est particulièrement développé dans le Sud de la France, avec l'élaboration de guides ou de listes de végétaux de référence, téléchargeables sur internet :

- http://www.var.fr/ressources/files/Documentation/PLANTES_MEDITERRANNEENNES.pdf
- http://www.tourisme-marignane.com/data/documents/GUIDE_DE_PLANTATION_POUR_LES_BOUCHES-DU-RHONE_-_CDT_CAUE_1_.pdf
- http://caue84.archi.fr/quels_vegetaux/guide_plantes_transparences.pdf

¹⁵ Se référer au document de la Société Française des Gazons : [Terrains de sport : Gazon naturel – Pelouse synthétique, quelle complémentarité ?](#).

sont mises en place par la quasi-totalité des communes telles qu'un paillage systématique, une pratique de gestion différenciée, une sensibilisation et une formation du personnel, une chasse aux fuites du réseau d'arrosage et un arrosage nocturne (optimisant l'apport d'eau lors de l'arrosage du fait d'une évaporation fortement limitée).

De nombreuses autres pratiques sont effectuées par plus de la moitié des SEV des communes interrogées et sont présentées ci-après :

- une période de plantation privilégiée à l'automne ;
- un apport de matière organique (qui augmente la capacité de rétention en eau du sol) ;
- une fertilisation raisonnée pour une croissance contrôlée ;
- des tontes, tailles et élagages moins fréquents ;
- une réduction du nombre de fleurissements dans l'année pour les annuelles ;
- une pratique du binage ;
- le recours et l'entretien aux cuvettes d'arrosage des arbres d'alignement nouvellement plantés.

A l'inverse, d'autres techniques culturales proposées au cours de l'enquête sont peu répandues et concernent moins d'une commune sur trois. Il s'agit de pratiques telles que la décompaction et le travail du sol, l'utilisation du stress hydrique pour provoquer un enracinement plus en profondeur des végétaux, l'utilisation de substrats à forte rétention en eau ou encore de la mycorhization des végétaux.

4.2. Optimisation de l'arrosage

Une fois que tout a été mis en œuvre pour prévenir le recours à l'arrosage, et que ce dernier s'avère tout de même nécessaire, il faut faire en sorte qu'il soit piloté de la manière la plus optimale possible afin d'assurer un apport d'eau aux végétaux satisfaisant tout en limitant les volumes d'eau employés.

Ainsi, les différentes stratégies à privilégier sont détaillées ci-après et les retours d'expérience des gestionnaires d'espaces verts seront également exposés.

4.2.1. Une sensibilisation aux économies d'eau par la formation des agents

Dans deux tiers des cas, les agents des SEV ont reçu des formations (en internes ou par le biais du CNFPT¹⁶, CAUE, etc.) tant sur des aspects généraux de la gestion d'espaces verts que sur des notions plus spécifiques à l'arrosage telles que les méthodes et pratiques d'arrosage raisonné, la conception, le réglage et la maintenance des systèmes d'arrosage¹⁷, la gestion centralisée, etc.

Parmi le tiers de communes au sein desquelles les agents n'ont pas suivi de formation spécifique, seule une sur cinq considère qu'il y a des besoins de formation pour les chefs d'équipe, agents d'entretien ou de maintenance sur les points cités précédemment.

4.2.2. Connaître son sol pour mieux piloter l'arrosage des végétaux

Bien que les aspects pédologiques aient une influence sur le comportement des végétaux et constituent donc le point de départ de la gestion de l'arrosage, moins d'un SEV sur deux (48%) effectue des analyses ou études de sol, considérant alors pouvoir pratiquer un arrosage de précision sans connaître les caractéristiques physico-chimiques des sols exploités. Il faut cependant tenir compte du coût que de telles analyses pourraient engendrer étant donné la multiplicité des types de sols pouvant être rencontrés en milieu urbain. Dans le cas de l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage des espaces verts, au prix moyen de 1,75 €/m³, une analyse de sol classique, facturée autour de 150 €, serait amortie à partir d'une économie d'eau induite de 85 m³ environ tandis qu'une

¹⁶ Le CNFPT propose différentes formations sur le thème général de l'arrosage, ou se rapportant plus particulièrement aux économies d'eau (*Gestion et économie d'eau d'arrosage en espaces verts, La conception d'un système d'arrosage dans un contexte d'économie d'eau, etc.*). Pour en savoir plus, consulter le site du CNFPT (<http://www.cnfpt.fr/content/trouver-formation?gl=ODUwMGE2Y2I>).

¹⁷ Il est également possible de se référer aux règles professionnelles élaborées par l'Unep ([Conception des systèmes d'arrosage et travaux de maintenance des systèmes d'arrosage](#)) ou aux fiches de synthèse mises en ligne sur le site de [Plante & Cité](#).

étude de sol plus poussée, pouvant aller de 500€ à 3 000€, devrait générer une économie d'eau de 285 m³ à plus de 1700 m³ pour être amortie.

Qui plus est, seuls 58% des gestionnaires d'espaces verts interrogés s'appuient sur la connaissance du sol pour gérer l'arrosage et utilisent dans ce cas différentes notions agronomiques. Ainsi, les courbes de rétention en eau, traduisant la capacité du sol à retenir l'eau, représentent le moyen le plus utilisé par les gestionnaires (84%) pour piloter l'arrosage, suivies par la texture, la perméabilité (vitesse d'infiltration) et la capacité de rétention en eau du sol pour plus d'un gestionnaire sur deux. La réserve utile d'un sol, qui semble être un des critères les plus importants pour gérer l'arrosage, n'est utilisée que dans un cas sur quatre (24%).

On peut s'interroger sur la valeur à donner à ces chiffres, et notamment ceux correspondants à l'utilisation des courbes de rétention en eau utilisées par les gestionnaires, étant donné que leur mesure implique des analyses de sol préalables qui ne sont effectuées que par un SEV sur deux. Il est donc possible qu'il y ait eu confusion entre la connaissance de ces notions et leur utilisation concrète....

4.2.3. Le besoin en eau des espaces verts évalué de manière empirique

Le bilan hydrique permet de connaître l'état de la réserve en eau du sol en tenant compte des quantités d'eau consommées par le végétal et des apports d'eau par les pluies ou par l'arrosage. Or ce dernier n'est que peu utilisé par les communes pour piloter l'arrosage (moins de 10% d'entre-elles), ce qui confirme la faible utilisation des notions agronomiques citées précédemment.

Bien que diverses méthodes et outils soient disponibles pour établir les besoins en eau des espaces verts, il apparaît que les ¾ des gestionnaires s'appuient sur leur expérience (aspect visuel du végétal) et sur les données météorologiques locales (pluviométrie, ETP, etc.) provenant de la station Météo-France la plus proche pour programmer les arrosages.

Par ailleurs, un peu plus d'une commune sur deux (59%) utilise des pluviomètres tandis qu'un peu plus d'un tiers (36%) possède sa propre station météo permettant de prendre en compte les conditions climatiques locales lors de l'arrosage des végétaux.

Enfin, seule une commune sur six (16%) mesure l'état hydrique des sols, avec l'utilisation de sondes tensiométriques, capacitatives ou TDR, pour affiner l'arrosage des espaces verts.

Cette situation semble comparable à celle relevée en 2001 où la majorité des personnes interrogées s'en remettait à l'expérience et à l'utilisation des données météorologiques locales pour établir un diagnostic des besoins en eau.

4.2.4. Des types d'arrosage adaptés aux typologies végétales

La multiplicité des formations végétales rencontrées dans le cadre de la gestion d'espaces verts urbains fait que l'arrosage de ces dernières n'est pas envisagé de la même manière et ne nécessite donc pas le même matériel. Le type d'arrosage préférentiellement utilisé par les gestionnaires et pour les différentes typologies végétales est présenté dans la Figure 7, avec en abscisse le pourcentage de communes utilisant ce type d'arrosage.

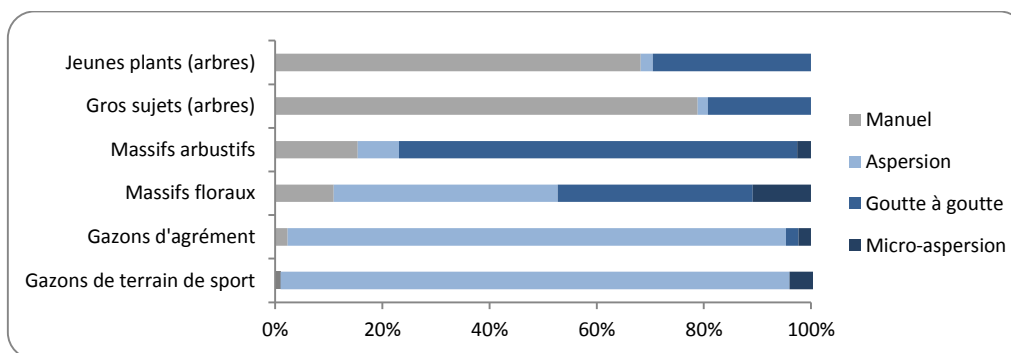


FIGURE 7. TYPES D'ARROSAGE UTILISÉ POUR CHACUNE DES TYPOLOGIES VÉGÉTALES

Les systèmes d'arrosage sont très différents en fonction des typologies végétales considérées. Les gazons naturels d'agrément ou de terrain sportif sont, par exemple, majoritairement arrosés par des systèmes d'aspersión (par plus de 90% des communes interrogées) tandis que les massifs arbustifs le sont principalement

de manière localisée (surtout en goutte à goutte, très peu de micro-aspiration). Les jeunes plants et gros sujets sont, quant à eux, préférentiellement arrosés de manière localisée, manuellement (lance reliée à une tonne à eau), afin d'assurer une bonne humidification de la motte et de favoriser leur enracinement en profondeur. Enfin, les massifs floraux sont arrosés autant en aspersion qu'en localisé.

4.2.5. Un mode d'arrosage autant automatisé que manuel

A l'heure actuelle, plus d'une commune sur deux (60%) considère qu'un arrosage non automatisé représente une charge de temps importante qu'elle souhaiterait réattribuer à un autre poste d'entretien. Pour les 40% restants, il s'agit plutôt d'une opportunité pour effectuer en parallèle une autre action bénéfique à la gestion de l'espace vert considéré, telle que le contrôle et le nettoyage.

La Figure 8 ci-dessous présente la proportion des différentes typologies végétales d'espaces verts équipées d'un arrosage automatique.

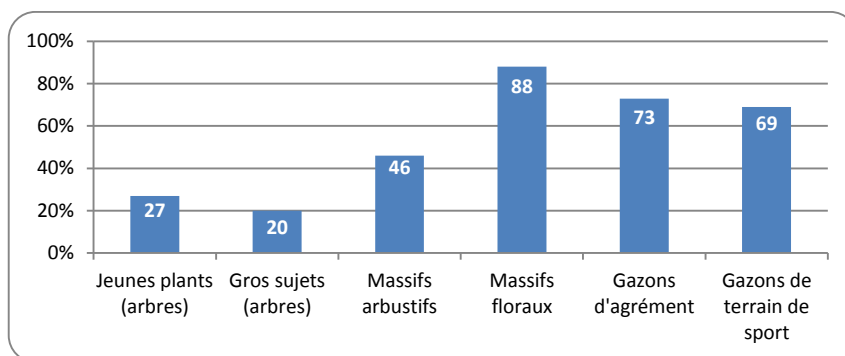


FIGURE 8. PROPORTION DE COMMUNES AYANT EQUIPE LEURS DIFFERENTES TYPOLOGIES VEGETALES D'UN SYSTEME D'ARROSAGE AUTOMATISE.

Toutes formations végétales confondues, l'arrosage automatique est pratiqué par 54 % des communes. Cette automatisation de l'arrosage est développée par une majorité des communes sur les massifs floraux (88%) et les gazons d'agrément (73%) et de terrain de sport (69%). Quant aux massifs arbustifs, ils sont moins d'une fois sur deux équipés d'un arrosage automatisé, tandis que les jeunes plants et gros sujets ne le sont que dans un cas sur quatre, voire un sur cinq pour les seconds.

Par ailleurs, une distinction géographique a été effectuée (cf. Tableau 3) afin de comparer l'usage de l'arrosage automatique entre les communes du Nord et du Sud de la France ainsi que de caractériser l'évolution de la situation depuis 2001.

	Nord			Sud		
	2001	2012	Tendance	2001	2012	Tendance
Jeunes plants	12	19	≈	44	32	↘
Gros sujets	18	6	↘	48	32	↘
Massifs arbustifs	48	29	↘	84	64	↘
Massifs floraux	89	90	≈	96	80	↘
Gazons d'agrément	70	55	↘	96	92	≈
Gazons de terrain sportif	77	65	↘	100	67	↘
Moyenne	53	44	↘	79	61	↘

TABLEAU 3. PROPORTION DE COMMUNES AYANT EQUIPE LEURS ESPACES VERTS D'UN SYSTEME D'ARROSAGE AUTOMATIQUE ET EVOLUTION DE LA SITUATION DEPUIS 2001 (effectifs 2012 : 31 communes dans le Nord et 25 dans le Sud).

L'automatisation de l'arrosage semble plus répandue dans le Sud que dans le Nord de la France de manière globale, et est principalement utilisée pour les gazons naturels et les massifs. Cependant, un tiers des communes du Sud automatise l'arrosage des jeunes plants et gros sujets contre 6% et 19% de celles du Nord.

Au vu de ces résultats, il semblerait que l'usage de l'arrosage automatisé soit en diminution, tant dans le Nord que dans le Sud de la France et pour la quasi-totalité des formations végétales considérées ici. Cependant, la significativité des résultats ne pouvant être représentée, il est difficile de conclure sur une réelle baisse de l'automatisation de l'arrosage et il serait plus prudent de parler dans ce cas d'une tendance à la baisse de l'automatisation de l'arrosage. Cette situation semblerait quelque peu contradictoire avec le fait qu'un arrosage non automatisé est perçu comme une charge de temps importante...

4.2.6. Une maintenance rigoureuse du système d'arrosage

Plus des trois quarts des communes interrogées (77%) effectuent un diagnostic régulier (4/an en moyenne) du système d'arrosage automatique (orientation des asperseurs, débit des buses, homogénéité de la pluviométrie, etc.) afin de s'assurer de l'efficacité de l'arrosage et de limiter les éventuelles pertes en eau dues à des dysfonctionnements ou à des actes de vandalisme. Pour cela, la plupart des SEV effectue cette maintenance en interne et près des 2/3 affectent du personnel spécifiquement à cette tâche afin d'être plus réactifs.

Les dysfonctionnements les plus courants auxquels sont confrontés les agents de maintenance sont des arroseurs cassés (de manière accidentelle, lors des tontes par exemple), des dérèglements des arroseurs et des programmeurs, des buses bouchées, des fuites sur les anciens réseaux.

Le vandalisme, quant à lui, concerne une majorité de communes, 87% d'entre-elles y étant confronté de manière régulière, jusqu'à plusieurs fois par mois, et représente en moyenne 1% du budget de fonctionnement du service (en incluant l'intervention, le renouvellement du matériel et/ou la dépense en eau induite par la fuite). Il peut parfois représenter des sommes plus importantes pouvant atteindre jusqu'à 5% du budget de fonctionnement, dans le cas de la ville de Marseille par exemple.

Le coût non négligeable engendré par le vandalisme sur un système d'arrosage peut parfois justifier le surcoût d'un éventuel autre système permettant d'éviter ce vandalisme. A titre d'exemple, la ville de Toulouse a fait le choix en 2008, lors de la rénovation d'une pelouse de 1400 m² (promenade Henri-Martin), d'installer un système d'arrosage par goutte-à-goutte enterré plutôt que celui par aspersion qui était sujet au vandalisme. Le goutte à goutte enterré présentait un surcoût à l'installation de 35% par rapport à l'aspersion, soit 30 350€ contre 22 400€ pour la mise en place de 38 arroseurs. Cependant, les frais annuels d'entretien de ce dernier représentaient un montant de 7 750€, bien supérieur à celui du goutte-à-goutte enterré, estimé à 1 200€. Ainsi, le surcoût de l'installation de ce nouveau système d'arrosage a été rentabilisé en moins de deux ans¹⁸.

4.2.7. Une gestion centralisée de l'arrosage automatique en développement

La gestion technique centralisée de l'arrosage automatique concerne 38% des communes contactées mais ce système n'est utilisé en moyenne que sur 24% de la surface arrosée d'espaces verts. Cette proportion de surface est très variable selon les situations : la ville de Monaco l'exploite sur 98% de sa surface d'espaces verts, par exemple, contre seulement 6% pour la ville de Perpignan. Cette pratique est deux fois plus répandue dans le Sud de la France que dans le Nord, une commune sur deux l'utilisant dans le Sud contre une sur quatre dans le Nord. Il est possible que la mise en place d'un tel dispositif soit à l'origine d'une plus grande économie d'eau dans le Sud que dans le Nord (cf. 3.2.4).

L'usage de cette technique est plus développé qu'en 2001, date à laquelle seules 16% des communes l'utilisaient sur uniquement 15% des surfaces d'espaces verts. La satisfaction des utilisateurs d'un tel système est aujourd'hui totale, 68% l'étant totalement, tandis que les 32% restants précisent simplement que la prise en main de cet outil est complexe et qu'il faut se former pour pouvoir exploiter l'ensemble de ses potentialités.

Les retours d'expérience sur ce dispositif témoignent également d'un coût d'investissement certes non négligeable mais qui présente l'avantage d'engendrer rapidement des économies d'eau (arrosage de précision et contrôle des fuites du réseau) permettant d'envisager un retour sur investissement assez court. De surcroît, il permet de réduire les déplacements des agents de terrain et donc les coûts de fonctionnement associés, et indirectement de faire baisser l'empreinte carbone du SEV. Sans oublier la diminution des risques pour les agents lorsqu'ils doivent intervenir sur des sites accidentogènes.

¹⁸ Cf. article Matériel et Paysage N°83, avril 2012, pp. 55-59.

Zoom sur Nice (06)

La ville de Nice gère une surface d'espaces verts de 300 ha dont 28% sont arrosés. Pour satisfaire les besoins hydriques des 85 ha d'espaces verts arrosés, la consommation globale annuelle d'eau s'élève à 1,6 millions de m³, dont 30% proviennent du réseau d'eau potable et 70% d'un réseau d'eau brute provenant de sources et de captages dans le Var.

Depuis 2011, la ville expérimente la centralisation de son arrosage sur deux sites pilotes, le Parc Carole de Roumanie (2,5 ha) et au niveau de la promenade des Anglais (un terre-plein de 2 km de long). Sur la première année d'utilisation, la gestion centralisée de l'arrosage a permis une réduction des consommations d'eau de 7,5% sur le premier site et de 28% sur le second, alors qu'un déficit hydrique de 40% a été observé par rapport à l'année précédente (R. Betti, Adjoint au Directeur des Espaces Verts, com. pers.). Cette technique semble donc prometteuse mais nécessite plusieurs années de recul afin de s'assurer de sa réelle efficacité avant de l'étendre à une plus grande surface d'espaces verts.

4.3. Stratégies prioritaires afin d'optimiser l'arrosage des espaces verts.

Afin d'identifier les stratégies prioritaires pour optimiser l'arrosage que les gestionnaires d'espaces verts des collectivités souhaiteraient développer dans les cinq années à venir, sept possibilités leur ont été proposées. Parmi celles-ci, ils devaient en choisir deux principales et les ordonner. Les réponses pour chacune des propositions sont présentées dans la Figure 9 ci-après.

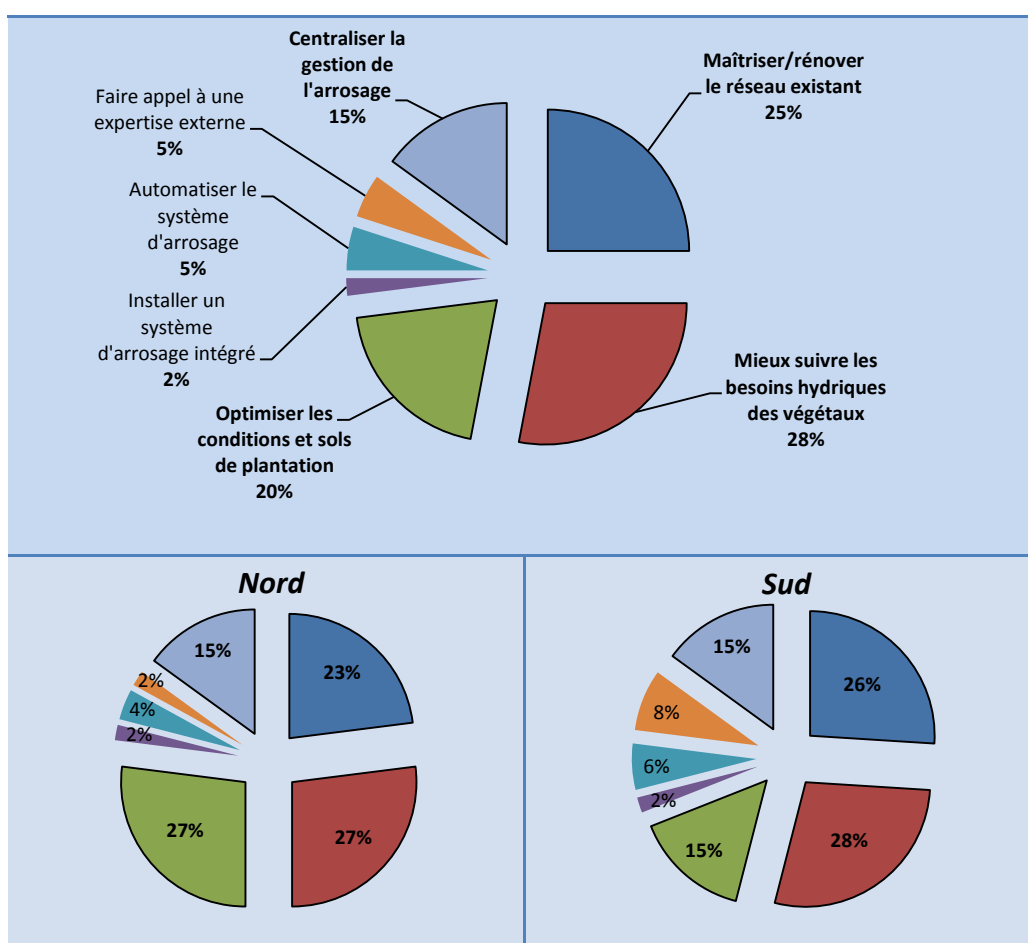


FIGURE 9. STRATÉGIES PRIORITAIRES POUR OPTIMISER L'ARROSAGE DES ESPACES VERTS
(A l'échelle nationale puis distinction géo-climatique).

Il ressort de ces réponses que les deux stratégies sur lesquelles les gestionnaires d'espaces verts publics souhaitent mettre l'accent dans les années à venir sont de **mieux suivre les besoins hydriques des végétaux et de maîtriser/rénover le réseau d'irrigation existant**.

Le premier choix se rapproche d'un arrosage de précision, la bonne quantité au bon moment, permettant d'assurer une bonne alimentation hydrique du végétal considéré tout en raisonnant l'utilisation de la ressource en eau. Le second choix se justifie par le fait que les réseaux d'arrosage sont aujourd'hui vieillissants, voire vétustes dans certains cas, et que les fuites d'eau sont nombreuses et récurrentes. Elles peuvent ainsi représenter des pertes importantes pouvant atteindre jusqu'à 30% des consommations d'eau d'un SEV. Il est donc nécessaire d'intervenir en premier lieu sur ce point, préalable à tout autre type d'amélioration.

Sans oublier que d'autres moyens tels que **l'optimisation des conditions et sols de plantation ainsi que la centralisation de la gestion de l'arrosage** sont également considérés comme des leviers d'actions importants permettant d'effectuer des économies d'eau et d'optimiser l'arrosage des espaces verts, ces deux notions ayant récoltés un taux de réponse de 20% et 15% respectivement.

Selon la nature du projet envisagé (études préalables, travaux ou investissement), des financements par les agences de l'eau à hauteur de 50% sont possibles, en sachant qu'elles n'ont pas un caractère systématique et que leur attribution et leur niveau dépend de l'efficacité du projet et des capacités financières de l'agence de l'eau considérée (cf. encadré ci-dessous).

Ces choix diffèrent légèrement selon la zone géographique considérée. Les communes du Nord de la France semblent attacher la même importance à la rénovation des réseaux qu'à l'optimisation des conditions et sols de plantation ou à une meilleure connaissance des besoins hydriques des végétaux. La centralisation de l'arrosage ne vient qu'en quatrième position.

Pour les communes du Sud, il semble plus important d'installer une gestion centralisée de l'arrosage automatique que dans le Nord, stratégie qu'elles placent au même niveau que l'optimisation des conditions et sols de plantation. Se pose alors la question de savoir si le besoin de centraliser l'arrosage des espaces verts se fait sentir lorsque la surface arrosée de ces espaces est plus importante (pour rappel, les surfaces arrosées dans le Sud sont en moyenne 3,5 fois plus importantes que dans le Nord).

De manière générale, on retrouve sensiblement les mêmes orientations que lors de l'enquête effectuée en 2001 où les gestionnaires d'espaces verts considéraient que les premières priorités d'optimisation de l'arrosage automatique consistait à connaître les besoins en eau des végétaux (31%), de centraliser la gestion de l'arrosage (24%) et de maîtriser le réseau existant (20%).

Une autre enquête, menée en 2008 par l'Astredhor¹⁹ (GIE Fleurs et Plantes du Sud-ouest) auprès des gestionnaires d'espaces verts en région Aquitaine (26 répondants) sur le thème du fleurissement urbain, et plus particulièrement sur les moyens mis en œuvre pour économiser l'eau, a permis également de mettre en évidence l'importance d'un meilleur suivi des besoins hydriques des végétaux (Iffat, 2008). Ce choix des gestionnaires est arrivé en quatrième position (14%), derrière l'emploi du paillage (29%), l'optimisation de l'arrosage (24%) et le raisonnement de la gamme de végétaux en fonction des besoins (20%).

D'autres efforts ont été effectués dans ce sens, en travaillant notamment sur l'aspect hors arrosage avec, par exemple, la rationalisation du fonctionnement des bassins et fontaines pour maîtriser leur consommation. En effet, quasiment les deux tiers des communes interrogées (63%) font fonctionner leurs fontaines, bassins d'agrément et autres jeux d'eau en circuit fermé. Malheureusement, seul un tiers des SEV environ privilégie une source alternative à l'eau potable pour cet usage, ceci étant majoritairement dû à des contraintes techniques et/ou budgétaires plutôt qu'à un manque de volonté de la part des communes concernées.

D'un point de vue global, on peut relever un grand nombre d'initiatives au niveau national en termes de préservation de la ressource en eau et de stratégies alternatives à l'utilisation d'eau potable dans le cadre de l'arrosage des espaces verts urbains, qui confirme l'existence d'une dynamique nationale sur ce sujet. Un certain nombre d'entre elles ont été présentées de manière succincte tout au long de ce compte-rendu sous la forme d'exemples ou de zooms.

¹⁹ Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture (www.astredhor.fr/)

D'autres démarches, pionnières ou non, sont présentées de manière plus approfondie, en parallèle à ce compte-rendu, sous formes de fiches *Réalisations Originales* mises en ligne sur le site de Plante & Cité. Ces quatre fiches traitent de différents moyens d'économies d'eau :

1. **La récupération des eaux pluviales au Jardin Botanique de Bordeaux (en ligne) ;**
2. **Le recyclage des eaux du bassin du Parc Bordelais pour l'arrosage de 17 ha d'espaces verts (en ligne) ;**
3. **Orly : recyclage des eaux de piscine pour l'arrosage des espaces verts (mise en ligne à venir) ;**
4. **La gestion des fontaines au sein de la ville de Marseille (mise en ligne à venir).**

Différents aspects de la gestion quantitative de l'eau ont été traités dans ces fiches, tant au niveau de l'arrosage des espaces verts que de la gestion des fontaines et bassins notamment, postes fortement consommateurs en eau.

Zoom sur les agences de l'eau

Les 10^{èmes} programmes d'intervention des agences de l'eau (au nombre de 6), qui répondent aux orientations nationales fixées par leur ministère de tutelle (le Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie), ont été adoptés à l'automne 2012 pour les six prochaines années (2013-2018).

Ainsi, 13,3 milliards d'euros seront mobilisés pour atteindre un bon état des milieux aquatiques et la préservation des ressources en eau. Pour cela, leurs interventions seront plus ciblées et leurs aides optimisées dans une logique de reconquête du bon état des rivières, nappes, lacs et eaux littorales.

L'une des thématiques en essor et qui concerne notre étude est :

LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU ET LEUR PARTAGE EN ANTICIPATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Cette dernière, qui concerne les économies d'eau, la lutte contre les fuites et la maîtrise des prélèvements, est d'autant plus importante dans les bassins concernés par des conflits d'usages de l'eau et de pénuries, en raison de l'évolution des conditions climatiques prévues (Ouest, Sud et Sud-ouest).

Pour en savoir plus sur les conditions d'éligibilité à ces aides (quels types de dispositifs, de matériels ou d'actions), consulter le site :

<http://www.lesagencesdeleau.fr/les-agences-de-leau/les-six-agences-de-leau-francaises/>
(mai 2013)

5. Conclusion

Cette étude sur la gestion raisonnée de l'arrosage en espaces verts a permis de réaliser un état des lieux des pratiques au niveau national et d'identifier les problèmes auxquels la profession est confrontée ainsi que les leviers d'actions envisageables pour y répondre. Avec une participation à cette enquête de 57 communes réparties sur le territoire métropolitain, plus faible qu'attendue initialement, on peut se poser la question de la représentativité de l'échantillon. Cet échantillon représente tout de même 12% de la population française. Il inclut la majorité des grandes villes françaises et couvre l'ensemble du territoire géographique. Par ailleurs, les résultats semblent abonder dans le même sens que ceux obtenus suite à l'enquête menée en 2001 par Hydrasol et Sol Paysage auprès du réseau Hortis (157 réponses à l'époque). On peut donc considérer cette enquête comme suffisamment représentative de la situation nationale tout en gardant un certain recul vis-à-vis des constats réalisés et de l'évolution de la situation depuis 2001.

Un constat général prévaut à la lecture des résultats de cette enquête : la situation n'a pas beaucoup évolué dans l'ensemble depuis l'étude de 2001. Avec 25 m² d'espaces verts par habitant en milieu urbain, les gestionnaires pratiquent pour la plupart une gestion différenciée de ces espaces, induisant une consommation d'eau raisonnée selon les caractéristiques et l'usage des différentes typologies végétales. Il est important de préciser ici qu'en moyenne 35% de l'eau consommée par un service espaces verts est destinée au non arrosage (bassins et fontaines, bâtiments, sanitaires, aspersion de terrain de sport synthétiques, etc.) et que le remplissage des bassins et fontaines représente 20% du volume global d'eau consommé annuellement.

Un cinquième de la surface d'espaces verts étant arrosé (sensiblement identique à la situation en 2001), la consommation d'eau s'élève en moyenne à 250 litres par m² d'espaces verts et par an. Bien que représentant une baisse moyenne de 15% de la consommation en eau par rapport à 2001 (300 l/m²/an), la situation et les pratiques d'arrosage des espaces verts sur le territoire métropolitain ne semblent pas avoir beaucoup évolué. Si une extrapolation de ces résultats est faite à l'échelle nationale, la surface arrosée d'espaces verts représente un peu plus de 35 000 hectares, soit une surface équivalente à environ les deux tiers de la surface d'agglomérations françaises comme Bordeaux, Lyon, Nantes ou Angers. De même, l'arrosage des espaces verts français représente une consommation d'eau de 87 millions de m³ (soit 150 millions d'€/an), approchant l'équivalent de la consommation annuelle domestique de 1,6 millions de français, soit 2,5% de la population française. Enfin, cela correspond à une consommation d'eau d'environ 1,3 m³/habitant/an, soit l'équivalent d'une dizaine de bains par habitant et par an.

Il semblerait qu'aujourd'hui la prise de conscience environnementale de préservation de la ressource en eau prévaut sur la notion d'économie financière, étant donné que l'eau potable reste la principale source d'approvisionnement utilisée pour l'arrosage des végétaux, facilement disponible et à moindre coût (coût moyen de 1,75€/m³). Ceci justifiant les efforts accomplis mais reflétant ce qui semble bien être la situation actuelle : tant que l'eau ne sera pas un problème d'ordre économique, et ne restera qu'une préoccupation environnementale, la dynamique d'évolution des modes et moyens de gestion de l'arrosage manquera d'ambition. D'autant plus quand les volumes d'eau consommés ne sont connus que par 60% des services enquêtés ou que la charge financière n'est attribuée au budget du service qui les consomme que dans un cas sur deux.

Les stratégies d'économies d'eau relevées combinent différents moyens et techniques : prévention de l'apport d'eau en faisant les bons choix lors de l'aménagement d'espaces verts ainsi que lors de leur gestion (sélection de plantes tolérantes à la sécheresse ou d'espèces locales, baisse de l'utilisation de plantes annuelles au profit des plantes vivaces, etc.), utilisation d'un matériel d'arrosage sophistiqué et d'outils d'aide à la décision fiables, économes en eau et adaptés à la typologie de l'espace vert considéré, mise en place d'une gestion différenciée de l'arrosage. Néanmoins, des pratiques simples et efficaces, communément admises comme les plus prioritaires dans une stratégie de préservation de la ressource en eau, sont pourtant insuffisamment mises en œuvre : pose et suivi de compteurs, audit et/ou rénovation du réseau d'arrosage vieillissant. Avec, dans bien des cas, la possibilité d'éligibilité de ces charges (matériel, prestations) à un cofinancement de la part de l'agence de l'eau du territoire concerné. Ce constat soulève des interrogations sur les raisons de la trop faible mise en œuvre de ces pratiques, pourtant bien identifiées comme leviers par les enquêtés. L'enquête n'a malheureusement pas permis d'identifier de réponses claires et précises à cette situation.

On peut toutefois avancer des hypothèses et des pistes de réflexion. L'un des points communs à beaucoup de leviers identifiés repose sur une capacité d'investissement (audit, formation, rénovation du réseau et d'ouvrages,

ouvrages de collecte et stockage d'eau, pose de compteurs, etc.). La planification financière de ces actions demande donc une préparation fine, conséquente et anticipée. Or, ce besoin de programmation est-il suffisamment identifié sur le poste « eau » aujourd'hui ?

Pour poursuivre sur cette idée, une réflexion globale et un levier fort pourrait être envisagés sur la possibilité d'une capacité d'investissement sur l'eau de manière transversale entre plusieurs services de collectivités territoriales et en mutualisant les équipements et actions financées. Mais alors quid de ce que cela impliquerait en termes d'organisation intra et interservices, avec comme réussite à la clé l'obtention d'une gestion globale et intelligente de l'eau.

Enfin, l'organisation de la compétence « eau » et son management au niveau des ressources humaines est également une piste de réflexion importante. Comment orchestrer, centraliser et partager un suivi constant et régulier des consommations, des actions, de la maintenance aux différentes échelles d'utilisation de l'eau (secteur, service, territoire entier tous services confondus) ? Une proposition d'outil allant vers cet objectif de compétence et gouvernance consisterait à établir un budget et une comptabilité « eau », gouvernable à plusieurs échelles d'intervention (territoire, service, usage, fonction), au même titre que ce qui est réalisé pour l'argent.

Il est donc important de retenir que les évolutions les plus importantes relevées depuis l'étude de 2001 résident dans les progrès réalisés en termes d'alternatives à l'utilisation d'eau potable et de diversification des sources d'approvisionnement en eau. En effet, plutôt que d'arroser moins, c'est arroser avec une autre eau qui a été privilégié. La récupération des eaux pluviales, par exemple, a connu un développement important ces dernières années bien que présentant des contraintes techniques fortes en milieu urbain. Elle reste toutefois marginale en termes de volumes. L'utilisation d'eaux brutes est également en progression mais présente des conflits d'usage. D'autres sources d'approvisionnement en eau présentent de l'intérêt et sont développées en deçà de leur potentiel, tels que le recyclage des eaux de piscine ou la réutilisation des eaux usées traitées. Ces dernières présentent les meilleures potentialités et constituent une réelle solution durable à ce problème. Elles restent toutefois confrontées à des contraintes réglementaires et techniques (acheminement de l'eau notamment) difficilement contournables à l'heure actuelle.

Pour finir, il a été difficile de faire ressortir un profil type dans cette étude étant donné qu'il n'existe pas de pratiques d'arrosage génériques, mais une multiplicité de cas de figures, de possibilités et d'outils. De ce constat ressort la nécessité de faire feu de tout bois en fonction de la situation. Les clefs de la réussite résident donc dans une analyse préalable de sa situation particulière afin de faire émerger les solutions envisageables et de pouvoir les adapter au contexte local.

6. Bibliographie

L'eau et l'arrosage des espaces verts : Enjeux et pratiques pour une gestion maîtrisée de la ressource en eau. Présentation des résultats de l'enquête réalisée en 2001. Sol Paysage, Hydrasol, 25p.

L'eau et l'arrosage des espaces verts : Enjeux, pratiques et perspectives, *Paysage Actualités*, N°247, mars 2002, pp. 28-32.

Étude « Économie d'eau » : Consommations d'eau potable et potentiels d'économies. Office International de l'eau, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Rapport N°2, 2005, 37p.

1er rapport quinquennal de la Charte nationale golf et environnement relatif à la préservation de la ressource en eau de la Fédération Française de Golf (<http://www.ffgolf.org/index.aspx?news=17086>).

Feltz G., 2012. L'irrigation des cimetières américains, *Irrigazette* N°130, May/June.

Iffat L., 2008. Sélection d'une gamme de plantes tolérantes à la sécheresse à floraison estivale et attentes de la filière, Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur Horticole, Agrocampus Ouest-Centre d'Angers INHP, 2008, 46p.

Lacoste P., 2012. Goutte-à-goutte enterré : des économies d'eau et de maintenance en perspective. *Matériel et Paysage*, N°83, avril 2012, pp. 55-59.

Lazarova V. et F. Brissaud, 2007. Intérêt, bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées en France, L'eau, l'industrie, les nuisances, N°299, pp. 43-53.

Molle B., Aidouard M., Gamri S. et Carette M.C., 2012. Utilisation de l'irrigation goutte à goutte avec des eaux usées traitées: compte-rendu de deux années d'expérimentation en sortie des stations d'épuration de Bouc Bel Air et Fuveau. IRSTEA, UMR GEAU-LERMI, 15p.

Molle B., Brelle F., Bessy J. et Gatel D., 2012. Which water quality for which uses? Overcoming over-zealous use of the precautionary principle to reclaim wastewater for appropriate irrigation uses, *Irrigation and Drainage*, 61 (Suppl. 1): 87-94.

Syndicat national de l'arrosage automatique (SYNAA). Vademecum de l'arrosage automatique intégré : règles professionnelles. Conception, installation, maintenance. Editions Pyc Livres, 2002. 112 p.

Pour aller plus loin...

▪ Aspects réglementaires

Eau de pluie :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019386409>

Réutilisation des eaux usées traitées :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022753522&dateTexte=&categorieLien=id>

Eaux de piscine

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006074617&dateTexte=>

▪ Dessalement eau de mer :

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/potable/dessalEau.html>

http://www.univ-paris1.fr/fileadmin/MRIAE/CESM/CESM_-_Dessalement_de_l_eau_de_mer_et_crise_de_l_eau.pdf

▪ Plantes locales

Listes de plantes adaptées au climat méditerranéen :

http://www.var.fr/ressources/files/Documentation/PLANTES_MEDITERRANNEENNES.pdf

http://www.tourisme-marignane.com/data/documents/GUIDE_DE_PLANTATION_POUR_LES_BOUCHES-DU-RHONE_-_CDT___CAUE_1_.pdf

http://caue84.archi.fr/quels_vegetaux/guide_plantes_transparences.pdf

▪ **Guides**

BRL : Mémento technique Irrigation des espaces verts

<http://www.brl.fr/conseils-pour-l-arrosage-des-espaces-verts-memento-technique-irrigation-des-espaces-verts-telecharger-le-memento-technique-128-46-391-s-no.html>

Unep-Les entreprises du végétal :

Règles professionnelles P.C.6-R0 « Conception des systèmes d'arrosage automatique »

P.C.7-R0 « Travaux de mise en œuvre des systèmes d'arrosage automatique »

P.E.4-R0 « Travaux de maintenance des systèmes d'arrosage automatique »

<http://www.entreprisesdupaysage.org/base-documentaire/regles-professionnelles>

SMEGREG : Les bonnes pratiques de l'arrosage des espaces verts et des terrains de sport

<http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.smegreg.org%2Findex.php%2Fles-etudes.html%3Fdownload%3D257&ei=KSTEUY2rLMGN0AX5woDoBw&usg=AFQjCNGk5QkRrbEzCkA8uGLVYuxmB3dgrQ&bv=m-bv.48293060,d.d2k>

▪ **Fiches de synthèse**

<http://www.plante-et-cite.fr/> (Rubrique Base de Données > Fiche de synthèse – 4 fiches sur l'arrosage)

- Arrosage: comment concevoir le système?
- Arrosage: quelle gestion de l'eau?
- Arrosage: quelles alternatives?
- Arrosage: quels systèmes ?

▪ **Liens utiles**

<http://www.arrosage-synaa.com/>

<http://www.gazonsfg.org/>

<http://www.cnfpt.fr/content/trouver-formation?gl=ODUwMGE2Y2I>

<http://www.lesagencesdeleau.fr/les-agences-de-leau/les-six-agences-de-leau-francaises/>

<http://www.services.eaufrance.fr/synthese/cartes/eau-potable>

<http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr/propluvia/faces/index.jsp>

Liste de lien concernant les économies d'eau :

http://www.eau-loire-bretagne.fr/collectivites/journees_echanges/economie_deau/Liens_eco_deau.pdf