

Innover pour affiner la gestion du service à l'utilisateur

Comment enrichir la donnée télérelevée de consommation d'eau par l'analyse socio-spatiale ?

■ J. BATISSE¹, S. VAUCELLE², K. CLAUDIO¹, J. BARRAULT¹, C. LECLERC¹

Mots-clés : analyse de données, consommation, profils, service d'eau, télérelève, typologie, usager domestique

Keywords: data analysis, automated meter reading, customer profiling, water consumption determinant

Pour améliorer le service rendu à l'utilisateur, enjeu fondamental pour une activité de service, l'une des voies à emprunter peut être d'affiner la connaissance acquise sur les usagers-consommateurs. Cette voie, qui nécessite d'abord l'ouverture des données du service aux chercheurs pour mieux connaître les comportements de consommation et mieux anticiper leurs évolutions, peut ensuite permettre de renouveler la gestion du service par une maîtrise affinée de la demande – éventuellement des demandes des usagers. Également, le gestionnaire du service peut développer une nouvelle relation à l'utilisateur – aux usagers.

Sans aller jusqu'à l'analyse des effets induits qui pourraient en découler pour le service, le traitement méthodologique des données de clientèles permet en soi une création de valeur. L'innovation réside dans l'exploitation du potentiel encore trop méconnu des données du service, en vue de construire une typologie des usagers. Pour notre part, dans la continuité de nos travaux antérieurs³, nous proposons une démarche dans laquelle, à partir d'une étude fine des données du service, croisées avec des données socio-économiques et des informations sur les usages de l'eau, nous construisons des profils de consommateurs des services d'eau.

Le contexte scientifique et professionnel d'analyse des consommations d'eau est riche de nombreux travaux

centrés sur l'étude des tendances et déterminants de la consommation. Historiquement en croissance continue du fait du raccordement progressif des populations, les consommations d'eau connaissent en France, depuis les années 1990, une baisse relativement significative (environ 1 % par an). Les principales études ont aussi permis de mettre en avant certains facteurs explicatifs de la baisse des consommations pour les usagers domestiques, qu'ils soient conjoncturels (température, pluviométrie, évolution démographique des ménages, usages de l'eau) ou structurels (type de logement, type d'équipement).

Pour lever certaines des incertitudes liées au comptage traditionnel (notamment la variabilité d'une relève annuelle), pour affiner l'analyse de l'évolution de la consommation des ménages dans le temps et accroître les possibilités de comparer les consommations entre usagers, la télérelève des consommations permet d'obtenir de meilleurs résultats, du fait de la simultanéité et de la continuité dans le temps des relèves. Permettant un relevé des compteurs à distance, cette technologie fonctionne par transmission radio d'un index de relève à un récepteur-relais, situé à proximité, renvoyant à son tour les données de comptage par signal électrique à une base de données de l'opérateur. Il s'agit d'un système d'information unidirectionnelle, ou *automated meter reading* (AMR), d'abord déployé dans le domaine de l'électricité, du gaz, puis de l'eau. Ce système de comptage innovant offre de nouvelles perspectives dans l'approfondissement de la connaissance des comportements des ménages.

¹ LYRE – Lyonnaise des Eaux – Domaine du Haut-Carré – 43, rue Pierre-Noailles – Bâtiment C4 – 33400 Talence.

² Adess UMR 5185 – Maison des Suds – 12, esplanade des Antilles – 33607 Pessac cedex.

³ Programme ANR Eau&3E et programme régional ECU.

L'amélioration de cette connaissance sur les consommations domestiques nécessite de mettre en place des dispositifs de recherche opérant un croisement d'une donnée de consommation télérelevée, avec des données socio-économiques des ménages.

Dans quelle mesure les informations mises à disposition par la télérelève peuvent-elles être enrichies pour construire des profils de consommation des usagers domestiques, dans le but de mieux adapter, à terme, le service rendu à l'utilisateur ? Pour répondre à notre questionnement, nous proposons de rendre compte d'un projet de recherche mené par un collectif de chercheurs du LyRE et de l'UMR Adess, en partenariat avec l'un des services d'eau de Gironde ayant déployé, depuis septembre 2011, la télérelève sur l'ensemble de son territoire et pour l'ensemble de ses abonnés : le Syndicat intercommunal d'alimentation en eau de Carbon-Blanc (SIAO). Géré dans le cadre d'une délégation de service public avec l'entreprise régionale Bordeaux-Guyenne de Lyonnaise des Eaux (ERBG), le SIAO, qui regroupe dix communes adhérentes (58 299 habitants en 2009),

approvisionne en eau 24 580 abonnés, avec une consommation annuelle moyenne par abonné de 147 mètres cubes d'eau pour le syndicat en 2012. Le caractère progressif du déploiement de la télérelève nous a conduits à centrer notre étude sur la commune de Carbon-Blanc qui bénéficiait dès juin 2011 d'un taux d'instrumentation des compteurs supérieur à 80 %, et donc d'un historique de données de consommation suffisamment long pour être étudié. Notons que la commune de Carbon-Blanc (6 901 habitants en 2009) est à la fois membre de la communauté urbaine de Bordeaux⁴ et rattachée au SIAO pour son approvisionnement en eau (le service d'eau de la CUB desservant 23 des 28 communes, *figure 1*).

Dans le cadre de cette étude, nous avons défini les « usagers domestiques » par une série de critères : un compteur de faible dimension (diamètre < 20 mm), une consommation annuelle inférieure à 1 000 m³, un continuum de 9 mois de données sur notre période d'analyse et un nom de redevable non assimilable à un professionnel, un bailleur ou une collectivité. La mise en place récente d'un système de télérelève en rodage peut entraîner des erreurs de réception des index, c'est pourquoi nous avons fixé à 75 % le seuil de fiabilité des données par abonné, pour leur traitement statistique.

Nous avons travaillé sur des données de consommation entre le 30 septembre 2011 et le 30 juin 2013, sur une population constituée de 679 usagers domestiques (après segmentation, parmi les 2 675 abonnés du service d'eau référencés en 2011 sur la commune de Carbon-Blanc par le délégataire). Tous les abonnés domestiques étudiés ont un compteur individuel et résident en habitat pavillonnaire construit dans les années 1970.

Pour en revenir à notre problématique, nous montrons d'abord que l'innovation passe par le renouvellement des méthodes de traitement de la donnée du service et son enrichissement. Ensuite, nous présenterons comment la création de profils de consommation permet de mieux qualifier les comportements des usagers-consommateurs, en vue d'améliorer le service rendu à l'utilisateur.

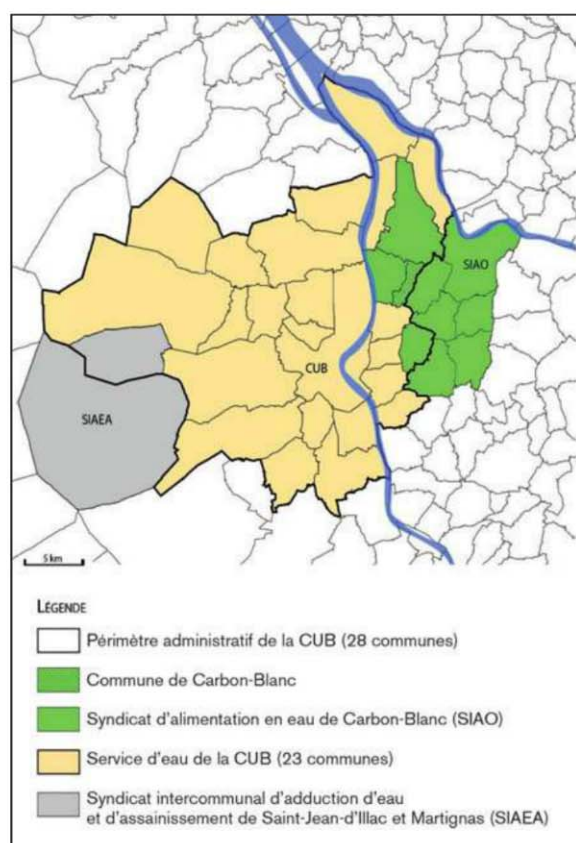


Figure 1. Localisation de l'étude de cas

⁴ Devenue depuis Bordeaux Métropole.

HITEC
L'instrumentation de référence Depuis plus de 20 ans...

LEADER de la mesure de niveau

Assainissements,
Eaux pluviales,
Réservoirs,
Forages,
Fioul...

Coût,
Fiabilité,
Disponibilité.



Tél. : 01 69 74 10 90 - www.hitec.fr - Fax : 01 69 74 10 99



elster
Vital Connections

ELSTER WATER METERING vous propose une gamme complète de compteurs d'eau et d'énergie thermique ainsi que des solutions intelligentes et communicantes adaptées à vos applications :

- Contrôle de consommations
- Industrie
- Traitement de l'eau
- Comptage – facturation
- Radio et télé-relève

Retrouvez-nous à
Rennes les 27 et 28
janvier au 17ème
salon du Carrefour
de l'Eau, stand 223

Pour plus d'information :
www.elstermetering.be
ventes.eau@elster.com

SHIMADZU



L'ange-gardien de l'eau

Nouvel analyseur en ligne TOC-4200

- **Technique d'oxydation éprouvée**
Mesure du COT par oxydation catalytique à 680°C et détection NDIR, selon EN 1484
- **Large domaine d'applications**
Effluents chargés en sels, azote totale, jusqu'à 6 voies analysables
- **Faible coût de maintenance**
Système unique de traitement et d'injection de l'échantillon, sans pompes péristaltiques, ni filtres en ligne !
- **Interface et communication optimisées**
Sorties analogiques, Modbus, RS.232, Ethernet
- **Ecran tactile simple d'utilisation**
Menus intuitifs, programmation simplifiée

www.shimadzu.fr



1. Méthodologie de traitement de la donnée télérelevée pour mieux comprendre les modes de consommation domestiques

Nous montrerons dans cette première partie que l'analyse des données télérelevées nécessite d'abord leur fiabilisation, afin de pouvoir exploiter leur richesse et affiner la compréhension des modes de consommation d'eau des abonnés domestiques pour les gestionnaires du service. À l'analyse traditionnelle des niveaux de consommation d'eau potable, nous proposons une analyse des modes de consommation par une étude bidimensionnelle des volumes consommés télérelevés. Sur la base de ces résultats préliminaires, nous proposerons une méthode d'enrichissement des données de clientèles du service d'eau, afin d'améliorer la gestion du service rendu aux usagers.

1.1. Fiabiliser et analyser les données télérelevées de consommation d'eau

Outre les informations techniques liées aux émetteurs et aux compteurs, les données télérelevées nous donnent accès aux consommations des usagers en « temps réel » (un index de consommation toutes les 6 heures), ce qui représente un volume important de données à traiter et à analyser sur notre période d'étude (1,6 million d'index de consommation).

Le télérelevé des consommations, comme toutes les données météorologiques, peut être sujet à des erreurs de télétransmission. Il convient alors, avant de pouvoir exploiter ces données, de les traiter en identifiant celles qui sont aberrantes et en reconstrui-

sant, si besoin, les données manquantes. Ces index rendent compte de consommations cumulées depuis le moment de la pose du compteur. Dans un premier temps, pour identifier les erreurs de télétransmission, nous construisons un intervalle de confiance à 95 % qui est égal à l'index hebdomadaire moyen plus ou moins deux fois l'écart type hebdomadaire de l'index. Chaque index en dehors de cet intervalle est ainsi considéré comme erroné. La seconde étape du traitement des données consiste à reconstruire les index manquant par interpolation linéaire. La dernière étape est le recalage des index à heure fixe.

Historiquement, les données relatives à la consommation sont limitées, dans la mesure où, en France, la relève est associée à la facturation annuelle des abonnés. De fait, l'exploitation des données de consommation a principalement servi à déterminer le niveau de consommation d'un usager. Aujourd'hui, l'exploitation des données télérelevées permet de considérer la consommation d'eau comme une donnée longitudinale, mais aussi de lui donner une deuxième dimension : la variation au cours du temps. Pour répondre à notre questionnement de recherche, nous avons souhaité élaborer une typologie des modes de consommations d'eau des usagers domestiques sur la base de ces deux dimensions des données télérelevées. Pour ce faire, nous avons distingué quatre modes de consommations (figure 2).

Le niveau de consommation correspond à la consommation annuelle facturée. Même si cette information ne représente que partiellement la consommation d'un individu (il s'agit de « volume financier » et non

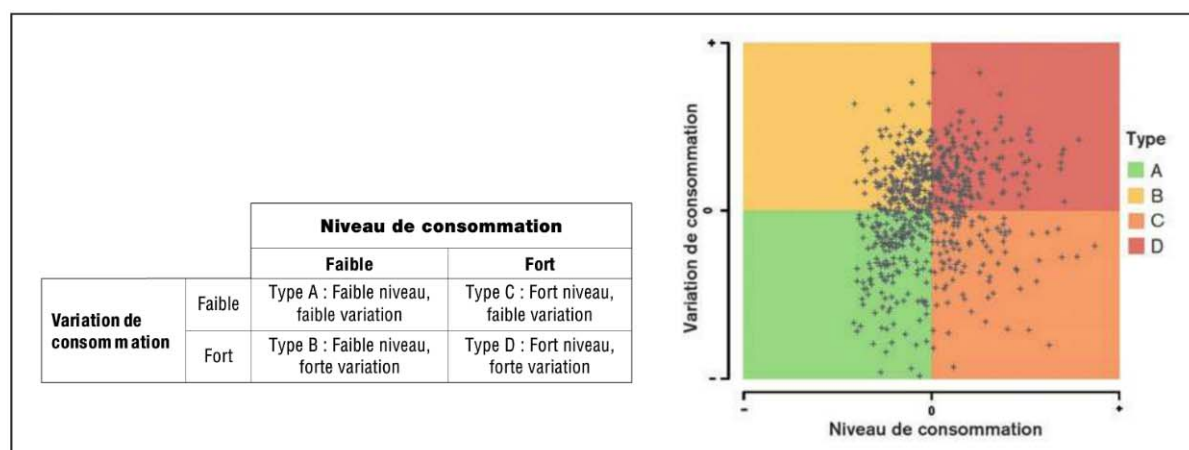


Figure 2. Typologie des modes de consommation d'eau en fonction des niveaux et variations de consommation



Container pour traitement

/jour)

Sp
ot

G
pe
na

Étude de
Conception, développement
Expertise, suivi c **fo** **tio** **n de procédé**
ment

Vous:

fi



**Unité de traitement d'eau
de forage fonctionnant
avec des énergies renouvelables.**



Pilote polyvalent
Ultrafiltration, Nanofiltration,
Osmose inverse



Pilote de laboratoire



**Maquette pour recyclage
des eaux grises.**

FIRMUS France est reconnu au titre du Crédit Impôt Recherche comme entreprise ayant la capacité de mener des Travaux de Recherche depuis 2012 et jusqu'en 2017.

FIRMUS France

12, rue du Sauvignon — ZA Les Ternes Basses — 34 800 Clermont-L'Hérault
Tél. + 33(0) 9 72 31 24 47 — www.firmus.net

pas de volume réel), il est important d'exploiter cette donnée dans la mesure où il s'agit de la seule donnée de consommation dont nous pouvons garantir la disponibilité. L'information que nous utiliserons est la dernière disponible exhaustivement au moment de l'étude : la consommation annuelle facturée 2011. La variation de consommation est définie à partir des données télérelevées. La consommation journalière d'un individu est considérée comme une série temporelle. Le processus est noté X_t et est défini par un modèle de moyenne mobile d'ordre 1, MA(1) :

$$X_t = \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$$

où, ε_t est l'erreur (appelée aussi innovation) au temps t . Nous définissons la variation de consommation à partir du coefficient θ associé au modèle. Si θ tend vers 0, alors la consommation au temps t ne s'explique que par l'innovation actuelle et s'explique difficilement par les consommations passées. On parlera dans ce cas de fortes variations de consommation. Au contraire, si θ augmente en valeur absolue, la consommation au temps t peut facilement s'expliquer par les consommations passées ; on parlera alors de faibles variations de consommation.

Si l'analyse statistique des données télérelevées constitue une première étape dans notre démarche d'innovation méthodologique sur les données du service d'eau, elle ne peut s'y réduire. Nous proposons de mettre en perspective ces données fiabilisées et catégorisées en les croisant avec des données issues d'enquêtes de terrain, au cours desquelles nous avons interrogé les usagers sur leurs pratiques de l'eau.

1.2. Croiser la donnée télérelevée avec des données socio-spatiales

Nous proposons d'enrichir la donnée de consommation d'eau selon la méthodologie suivante, segmentée en trois phases indépendantes et successives (figure 3) :

- l'analyse statistique des données de consommation télérelevées nous permet de déterminer les modes de consommation des usagers domestiques ;
- la territorialisation des usagers et l'usage de l'information géographique forment la seconde phase analytique. Elle a pour objectif d'obtenir un géoréférencement de l'ensemble des usagers domestiques, afin d'étudier leur répartition spatiale en fonction de leur consommation. En raison du faible nombre de données territoriales disponibles sur ce terrain d'étude, cette phase de la méthodologie sera approfondie dans un projet ultérieur ;
- le développement de la connaissance des usagers par l'enquête est la dernière phase de notre méthodologie. Nous avons conduit des entretiens auprès d'un panel d'usagers domestiques de la commune de Carbon-Blanc. Ce panel de 31 ménages a ensuite fait l'objet d'une étude approfondie en croisant leurs données de consommation télérelevée avec les informations collectées par entretien individuel (figure 4).

D'un point de vue quantitatif, l'ampleur des enquêtes de terrain peut être considérée comme faible (4 % de la population initiale), mais, d'un point de vue qualitatif, nous nous sommes efforcés de conserver la représentativité de ce groupe d'étude en matière de

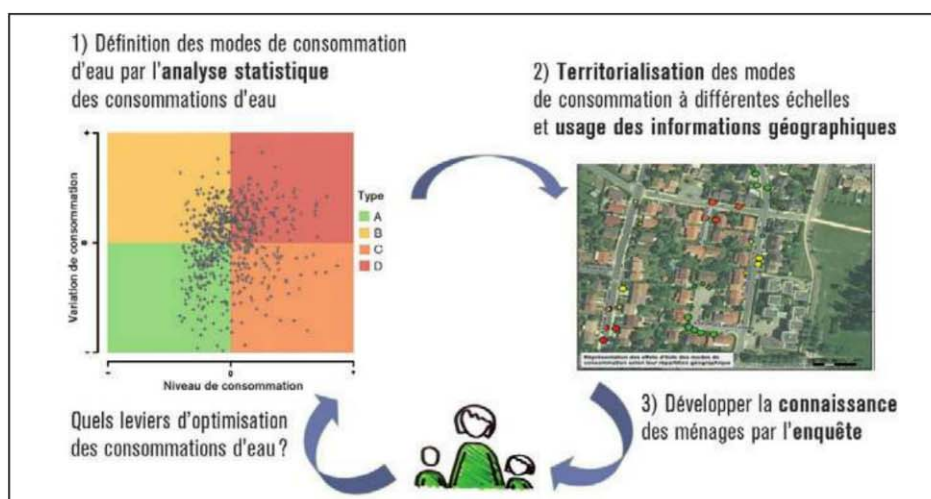


Figure 3. Méthodologie d'enrichissement de la donnée télérelevée



APEX BY BREIDEL

RÉDUIT VOS COÛTS D'EXPLOITATION

Sans joints ni clapets ; pompe
péristaltique à débit stable

Changement du tube en
quelques minutes

Retour sur investissement rapide

Longue durée de vie du tube
Débit jusqu'à 6200 l/h – 8 bar

Breidel

Hose Pumps

wmftg.com

01 34 87 12 12/info@wmftg.fr

**WATSON
MARLOW**

Fluid Technology Group



VOTRE SPECIALISTE BIOCORROSION

Protégez vos structures de la biocorrosion et du biofouling



Testez la résistance de vos matériaux

Testez l'efficacité de votre système de protection

- ▶ revêtements
- ▶ antifoulings
- ▶ biocides
- ▶ anticorrosion



02 33 01 83 40 - www.corrodys.com - corrodys@corrodys.com



répartition des modes de consommation. En effet, cette démarche d'entretien individuel a été limitée par les contraintes générales du projet (en termes de coût et de temps du projet).

Ces données d'enquêtes, recueillies grâce au questionnaire complété par l'échantillon de ménages, se structurent autour de quatre thématiques : le logement et ses postes de consommation (équipement ménager hydro-économe ou non), les habitudes de consommation d'eau, les gestes hydro-économes et la composition du ménage. Ces informations individuelles sont indispensables à la construction des profils de consommation.

À présent, pour affiner la connaissance sur les consommations domestiques et poursuivre notre démonstration, nous proposons une démarche de valorisation de la donnée télérelevée afin de construire des profils d'utilisateurs-consommateurs.

2. Adapter le service rendu à l'utilisateur : vers la construction de profils de consommateurs

Le travail de construction de profils de consommateurs doit aboutir à une approche plus systémique des modes de consommations.

2.1. Développer la connaissance des usagers par la compréhension des déterminants de consommation de l'eau des ménages

Afin d'identifier le profil sociologique et les déterminants de consommation des ménages de notre échantillon d'enquête, nous avons fait une analyse

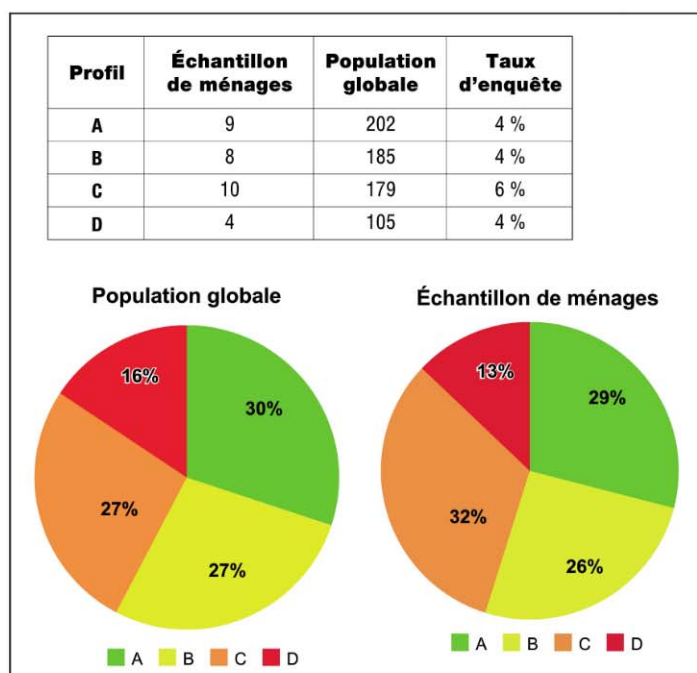


Figure 4. Représentativité de l'échantillon de ménages témoins par rapport à la population globale étudiée

factorielle discriminante (AFD) sur les données d'enquête de notre échantillon. Parmi les 31 déterminants possibles de la consommation que nous avons *a priori* identifiés dans la littérature scientifique, l'AFD a permis de sélectionner 11 déterminants ayant un impact significatif sur la constitution des modes de consommation des abonnés domestiques. La figure 5 et le tableau I reprennent les résultats de l'AFD et synthétisent l'influence (positive ou négative) de chacune des variables déterminantes de la consommation sur le niveau ou la variation de consommation.

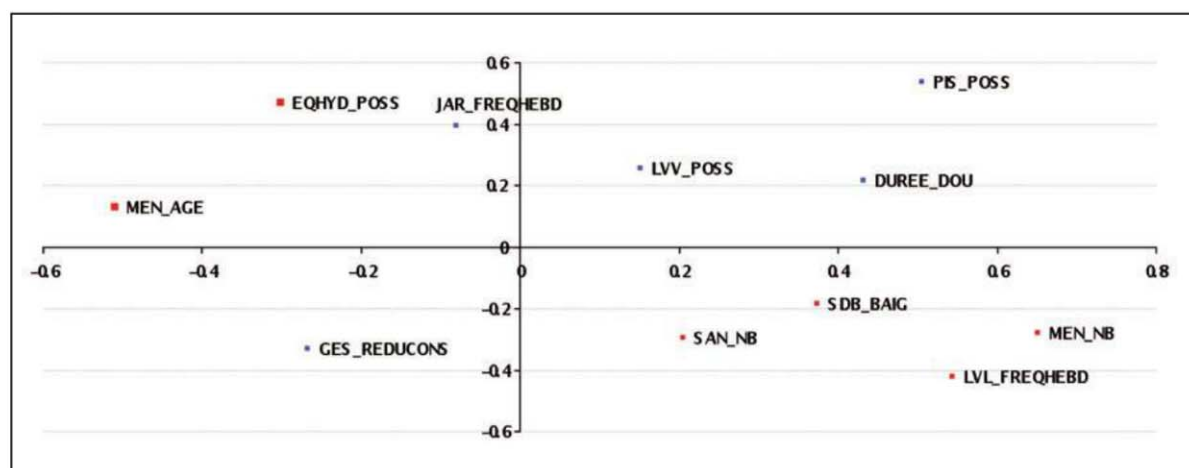


Figure 5. Analyse factorielle des variables déterminantes de la consommation d'eau (voir tableau I pour le nom des variables)

Donnez de l'**intelligence** et
optimisez vos **réseaux d'Eau**
avec notre gamme **M-Bus_{wireless}** **AMR**

CAPTER LES DONNEES

**TRANSMETTRE
&
RECEVOIR**

EXPLOITER

283, rue Louis Néel - Parc technologique Pré Roux
38920 CROLLES - FRANCE
Tél.: +33 (0)4 76 92 07 77 - Fax: +33 (0)4 76 04 80 87
Email : arf@adeunis-rf.com - www.adeunis-rf.com

Adeunis **RF**
Wireless products & solutions

Mode de consommation	Nom de la variable	Codage	Contribution
Niveau de consommation	Taille du ménage	MEN_NB	0,65175957
	Âge du ménage	MEN_AGE	-0,51002037
	Nombre de sanitaires	SAN_NB	0,20578495
	Présence d'une baignoire	SDB_BAIG	0,37319016
	Fréquence d'utilisation hebdomadaire du lave-linge	LVL_FREQHEBD	0,54348546
	Possession d'équipement hydro-économe	EQHYD_POSS	-0,30068612
Variation de consommation	Geste hydro-économe	GES_REDUCONS	-0,3311971
	Durée des douches	DUREE_DOU	0,2143328
	Fréquence d'utilisation du lave-vaisselle	LVV_POSS	0,2574187
	Piscine	PIS_POSS	0,5368862
	Fréquence d'arrosage jardin	JAR_FREQHEBD	0,3928213

Tableau I. Poids des variables déterminantes sur le niveau et la variation de consommation

Sur la base de ce travail, la spatialisation des abonnés à partir des adresses de branchement a permis de montrer une répartition spatiale des modes de consommation à l'échelon de l'îlot (figure 6). Nous définissons les îlots de consommation comme des mailles territoriales de 150 mètres carrés. La répartition spatiale des consommations d'eau à l'échelon de l'îlot met en lumière des phénomènes de

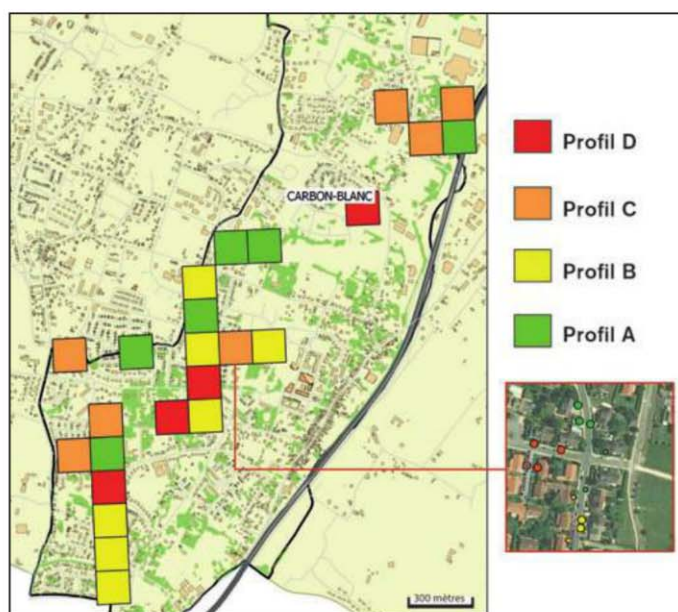
concentration des modes de consommation de même type. Cette analyse descriptive nous amène à faire l'hypothèse selon laquelle la répartition territoriale des modes de consommation peut s'expliquer par l'homogénéité des caractéristiques structurelles de l'habitat, de la démographie et des caractéristiques des ménages au sein des îlots.

Une telle démarche de systématisation de l'analyse des consommations offre alors la possibilité de construire des profils différenciés d'abonnés domestiques.

2.2. Identifier des profils de consommateurs pour orienter la gestion clientèle du service public

S'appuyant sur les résultats de l'analyse statistique des données télérelevées et sur leur enrichissement par le biais de données collectées par enquête, nous avons identifié quatre profils moyens d'abonnés domestiques, en fonction de leur mode de consommation. Ce travail de profilage des abonnés porte sur notre échantillon d'enquête de 31 clients représentatifs de la population totale.

Pour chaque profil, nous proposons les résultats de l'AFD sous la forme d'un radar présentant les cinq principaux déterminants de chaque mode de consommation. Les déterminants de consommation peuvent avoir une influence sur le niveau de consommation (signalé par un N) ou sur la variation de



Profil A : îlot à forte concentration d'abonnés ayant un mode de consommation de type « faibles niveau et variation » ; profil B : îlot à forte concentration d'abonnés ayant un mode de consommation de type « faible niveau et forte variation » ; profil C : îlot à forte concentration d'abonnés ayant un mode de consommation de type « fort niveau et faible variation » ; profil D : îlot à forte concentration d'abonnés ayant un mode de consommation de type « forts niveau et variation ».

Figure 6. Concentration spatiale des modes de consommation d'eau

consommation (signalé par un V). Cette influence peut être soit positive (allant dans le sens de la tendance de consommation du profil), soit négative (allant à l'inverse de la tendance de consommation du profil).

Les ménages du profil de type A sont des couples de retraités (dont la moyenne d'âge est de 62 ans). Leur niveau de consommation d'eau est en moyenne de 65 litres par jour et par personne (L/j/pers.), il augmente en été (112 L/j/pers.) et diminue en hiver (55 L/j/pers.). L'AFD montre que l'âge du ménage et le fort taux d'équipement hydro-économe de l'habitat (70 % des habitations sont équipées) sont les principaux facteurs explicatifs de ce faible niveau de consommation (figure 7). Les entretiens montrent que ces populations ont un usage précautionneux de l'eau, qu'ils associent à un effet de génération. 88 % des ménages de cette catégorie déclarent avoir intégré des gestes hydro-économes dans leurs pratiques quotidiennes. Ces ménages privilégient les douches aux bains, réduisent leur nombre par semaine (cinq douches par personne en moyenne), leur durée (8 minutes en moyenne), et évitent le gaspillage d'eau au maximum (récupération de l'eau des légumes pour arroser les plantes, arrêt de l'eau pour le brossage des dents ou le savonnage sous la douche, récupération de l'eau froide sous la douche en attendant l'eau chaude). Ces éléments limitent la

variation des consommations au cours de l'année : au moment des plus fortes variations estivales de consommation, la leur n'est en moyenne que de 54 L/j/pers. (soit l'équivalent volumétrique d'une douche supplémentaire).

Leur mode de consommation peut être qualifié de « frugal », dans la mesure où ces ménages se représentent principalement l'eau comme une « ressource limitée » ; ce qui se traduit dans leurs pratiques par une tendance aux économies d'eau de manière active et passive.

La composition des foyers de profil B est en moyenne d'une personne, âgée de 70 ans (figure 8). L'âge du ménage et l'équipement de l'habitat (60 % des habitations sont équipées en matériel hydro-économe) sont des facteurs limitant leur niveau de consommation à 80 L/j/pers. en moyenne. Ce niveau de consommation augmente en été (160 L/j/pers.) et diminue en hiver (65 L/j/pers.). Si ce profil de consommation est en de nombreux points similaire à celui de type A, il s'en distingue par une plus forte variation de consommation.

Ce sont leurs usages spécifiques de l'eau qui vont entraîner une plus grande variation de consommation : arrosage régulier du jardin (cinq fois par semaine en moyenne à partir du printemps), utilisation de matériel électroménager et présence d'une piscine utilisée par les membres de la famille en visite. La variation de consommation saisonnière est donc plus importante, principalement lors des mois d'été : la variation de consommation estivale des profils de type B est de + 97 %. Cela correspond, en termes volumétriques, à une augmentation de consommation de 78 L/j/pers. en été (ces volumes « surconsommés » peuvent correspondre à différents usages – douches, arrosage, piscine, visites).

Leur mode de consommation peut être qualifié de « éco-perméable » dans la mesure où, même s'ils considèrent que l'eau est une ressource précieuse, ils ne vont pas pour autant se limiter dans leurs usages de l'eau. Ils privilégient les économies d'eau passives. Plus de 60 % de ces ménages sont équipés en matériel hydro-économe, mais leur équipement est moins diversifié que les ménages étudiés précédemment.

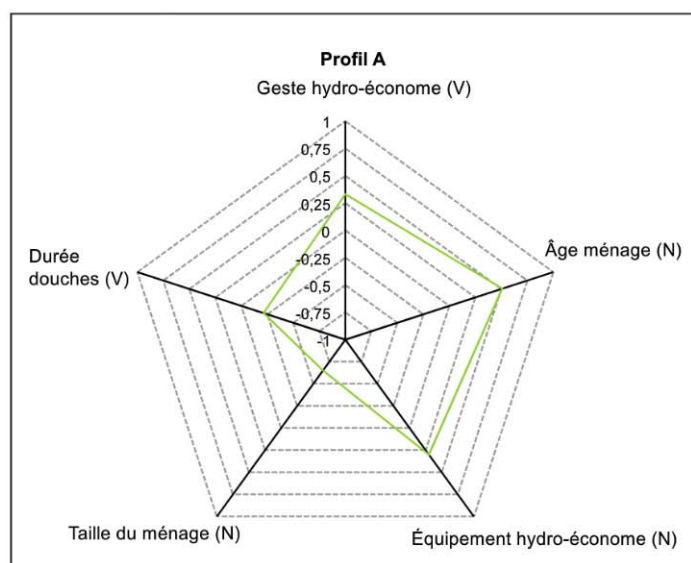


Figure 7. Type A : « Les jeunes retraités au mode de consommation d'eau frugal »

NOUVEAUTÉ

Découvrez notre
nouvelle gamme
de caniveaux

RECYFIX® NC

disponibles
en largeurs
100 / 150 / 200
300 / **400**

Recevez
gratuitement
notre catalogue
sur simple demande



EXCLUSIVITÉ
hauraton

Largeur **400**

- ✓ Idéal pour le bâtiment et les travaux publics
- ✓ Disponible en classe de charge **D 400** et **E 600**, certifié EN 1433, marquage CE
- ✓ Corps de caniveaux tout PP avec grilles en fonte encastrées et boulonnées.
- ✓ Boulonnage des grilles 8x/ml
- ✓ Système incassable et léger, pose rapide et économique
- ✓ Résiste durablement aux fortes sollicitations



Parkings



Zones commerciales



Aires de chargement



Station service



10, RUE GAY LUSSAC
BP 48089 ECKBOLSHEIM
67038 STRASBOURG CEDEX 2
TÉL. **+33 3 88 77 34 35**
FAX +33 3 88 77 33 35
france@hauraton.com
www.hauraton.com

www.tsm-france.eu
 Retrouvez-nous sur le stand n° 72 au
 Carrefour des Gestions Locales de l'Eau

TSM
 TRAVAUX SPÉCIAUX INDUSTRIELS

REHABILITER VOS RESERVOIRS



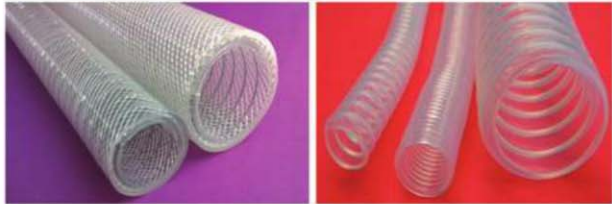
emtechnik



Joints Clamp Filtrants – SMS Filtrants



Raccords – Robinetterie PP-PVDF-PFA-PTFE



**Tuyaux plastique Silicone – PTFE – PU – PFA
 FDA – USP Class VI – ADI free**

Tuyaux-plastique.fr et Joints-Clamp.fr



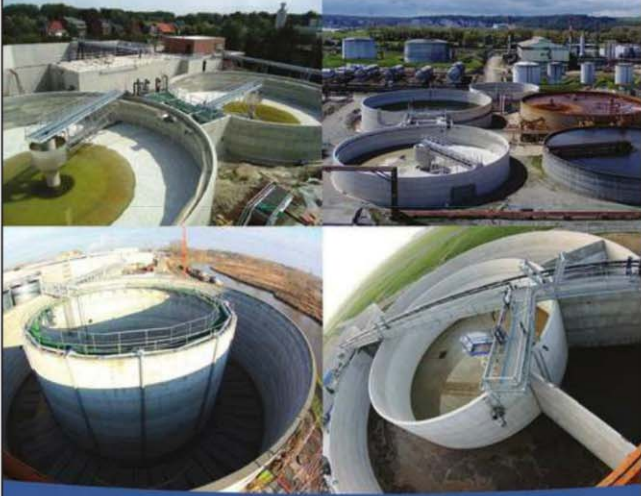
FL FONDATEL

Fonte de voirie durable et recyclable

www.fondatel.com
 Zoning Industriel C • Rue G. Stephenson • B-7180 Seneffe
 Tél. 0032 64 23 63 21 • Fax 0032 64 23 63 29

BIO DYNAMICS
 Constructeur cuves beton coulées sur place

**BASSIN TAMPON - BASSIN BIOLOGIQUE
 CLARIFICATEUR - STOCKAGE EAU POTABLE**



Tel: 0032 9 210 31 60
 e-mail: info@bio-dynamics.be - web: www.bio-dynamics.be

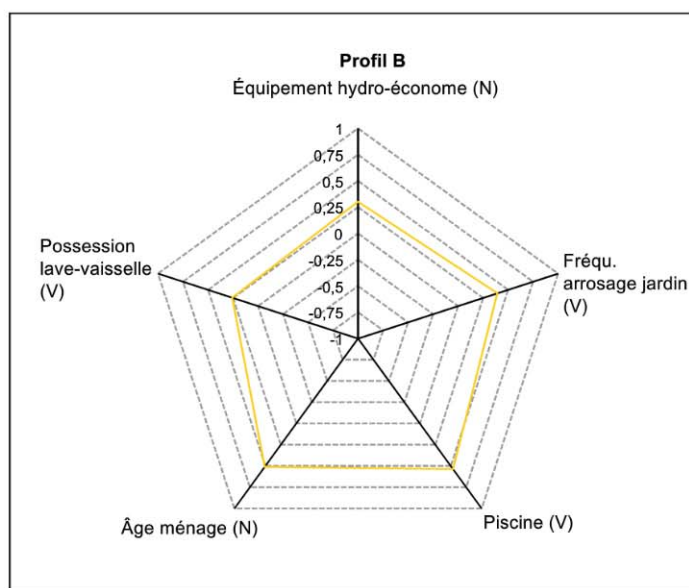


Figure 8. Type B : « Personnes âgées au mode de consommation éco-perméable »

Les ménages de profil C (fort niveau et faible variation de consommation) sont des couples de quinquagénaires avec adolescents et/ou jeunes adultes. En effet, ces ménages sont en moyenne composés de trois personnes : l'âge moyen y est de 50 ans pour les parents et de 18 ans pour les enfants. La taille plus importante du ménage entraîne une structuration « haute » du niveau de consommation pouvant s'expliquer à la fois par le plus grand nombre d'utilisateurs d'eau potable dans le foyer, mais aussi par l'usage récurrent de matériel électroménager fortement consommateur d'eau, tel que le lave-linge (figure 9). Ainsi, le niveau de consommation moyen du foyer est de 68 L/j/pers., atteignant 133 L/j/pers. l'été et diminuant à 53 L/j/pers. en hiver. Ces ménages présentent, par ailleurs, de faibles variations de consommation (+70 L/j/pers. entre l'été et l'hiver) pouvant s'expliquer par la pratique de gestes hydro-économes. En effet, ils limitent le nombre de douches (sept par semaine) et leur durée (7 minutes en moyenne), arrosent très peu leur jardin (une fois par semaine maximum) et déclarent récupérer l'eau des tâches domestiques pour l'arrosage des plantes.

Nous pouvons qualifier leur mode de consommation « d'éco-sensible », car même si leur consommation est structurellement forte en terme de niveau, du fait des caractéristiques de leur ménage et de leur habitat,

ils n'en restent pas moins sensibles aux économies actives de l'eau.

Les ménages de type D sont des familles nombreuses (quatre personnes en moyenne composent les foyers) et plus jeunes (l'âge moyen des parents est d'une quarantaine d'années). Leur profil de consommation se caractérise par un fort niveau de consommation d'eau pour le ménage dans son ensemble (figure 10). Au niveau individuel, les volumes consommés sont plus faibles du fait de la mutualisation de nombreux usages familiaux de l'eau. La consommation moyenne est de 46 L/j/pers. Elle atteint 100 L/j/pers. en été et baisse à 35 L/j/pers. en hiver.

Au fort niveau de consommation du foyer s'ajoute une forte variation de consommation en été (+137 % en été). Cette forte variation de consommation peut s'expliquer par l'équipement du ménage en électroménager (lave-vaisselle), mais surtout par la diversification des usages de l'eau à l'extérieur du logement (arrosage, piscine). L'arrosage du jardin est fréquent (quatre fois par semaine) et leur taux d'équipement hydro-économe est plus faible que dans les autres types (entre 30 % et 50 % d'équipement en fonction du type analysé). En termes volumétriques, la variation de consommation d'eau en été est de +79 L/j/pers.

Nous qualifions ce mode de consommation de « multi-dimensionnel », car ces ménages ont des usages

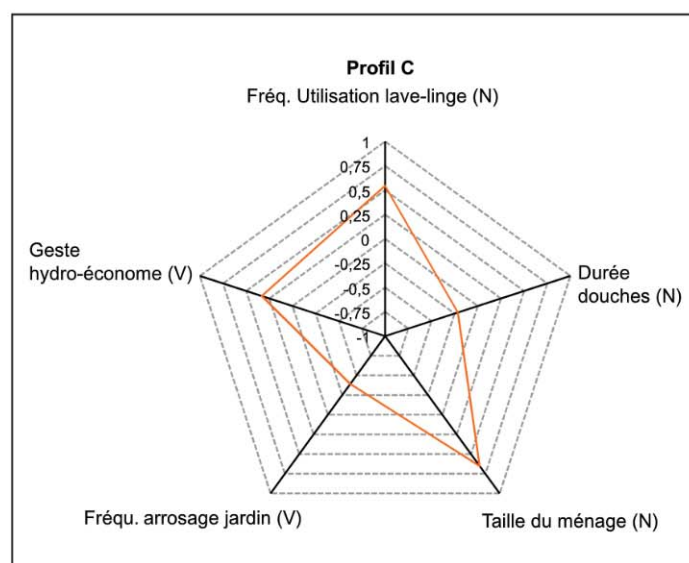


Figure 9. Type C : « Couple de quinquagénaires au mode de consommation éco-sensible »

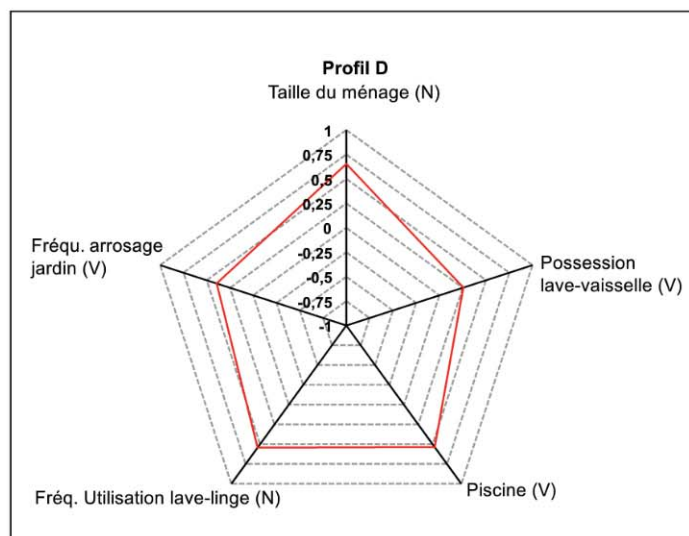


Figure 10. Type D : « Famille nombreuse au mode de consommation d'eau multidimensionnel »

diversifiés de l'eau, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du logement. Ces forts volumes et cette diversité des usages peuvent trouver deux explications : d'une part, les démarches d'économies d'eau sont vues comme contraignantes et, d'autre part, la facture d'eau représente une part très faible du revenu familial plutôt élevé (supérieur à 2 500 € par mois).

Conclusions

Nous souhaitons souligner les opportunités offertes par la télérelève pour l'amélioration des connaissances scientifiques et l'innovation dans la gestion clientèle du service et de ses données. La précision et la fiabilité des données accessibles via ce mode de comptage permettent de développer l'étude des modes de consommation d'une population, pour en montrer la diversité des niveaux et variations de consommation. Après l'étude des usagers en habitat pavillonnaire de la commune de Carbon-Blanc, nous pouvons conclure que le niveau de consommation des ménages dépend des caractéristiques structurelles de l'habitat et de la démographie des ménages ; tandis que la variation de consommation dépend plutôt de la périodicité et des usages spécifiques de l'eau. Cependant, ce travail devra être poursuivi par l'analyse des modes de consommation d'eau sur des formes d'habitat et des communes plus diversifiées.

L'originalité de notre travail de recherche réside dans sa dimension multifactorielle et typologique. En effet, notre méthodologie d'analyse de la donnée télérelevée, enrichie par l'enquête de terrain, explore les possibilités de développement d'une approche systémique de la consommation depuis le compteur jusqu'à l'usage. Cela est rendu possible par des dispositifs d'innovation dans l'analyse croisée de données de nature et d'origine variées (données quantitatives de consommation et données qualitatives d'enquête), au sein de projets pluridisciplinaires. Ce type d'étude permet de poser les jalons d'une catégorisation progressive des usagers par type, mettant en lien pour les opérateurs les caractéristiques techniques du comptage avec les spécificités comportementales des usages. Ce projet de nature exploratoire a en effet constitué un premier pas vers le développement de savoir-faire plus complets sur les modes de consommation. À ce titre, au cours de l'année 2015-2016 ces travaux se sont poursuivis au sein de l'entreprise Suez et de son centre de recherche le LyRE. Une étude a été lancée sur une population plus large de ménages et des territoires plus variés, urbains et périurbains. En effet, en partenariat avec le Syndicat des eaux de Carbon-Blanc, les collectivités du Grand-Chalon et de Créteil, la consommation de 25 000 ménages télérelevés est étudiée sur une période de 2 ans et fait l'objet de 300 enquêtes sociologiques. Ces recherches partenariales permettent d'innover sur le plan méthodologique par le renouvellement des modes de traitement de la donnée du service. Ces résultats pourront être réappropriés par les gestionnaires des services afin qu'ils soient traduits sous de nouvelles formes plus opérationnelles d'innovation de produit (messages de sensibilisation personnalisés, outils de suivi et d'alerte sur la consommation, développement de services de prévision de consommation, etc.). Les gestionnaires de service pourraient aussi envisager d'approfondir leurs connaissances des besoins ressentis des usagers, que ce soit par le biais de leurs services clientèles (baromètres, enquêtes) ou au sein d'instances de participation (commission consultative des services publics locaux, forums ouverts), et ce, afin d'affiner encore la gestion du service aux usagers.

Bibliographie

BARBIER R. (2013) : « Le consommateur d'eau : esquisse de portrait ». *Sciences Eaux & Territoires* ; 10 : 28-35.

BARRAQUÉ B., NERCESSIAN N. (2008) : *Mieux comprendre comment évolue la consommation d'eau à Paris*. Rapport Final, ENGREF.

BOHLAY T. (2013) : *Modélisation de la consommation individuelle journalière d'eau potable*. Rapport de fin d'étude, Polytech Lille/LyRE.

DIEMER A. (2012) : « La technologie au cœur du développement durable : mythe ou réalité ? ». *Innovations* ; 1 (37) : 73-94.

EUZEN A. (2004) : *Que se cache-t-il derrière les courbes de consommation d'eau ? L'exemple de Paris*. 15^{es} Journées scientifiques de l'environnement – Usages de l'eau : synergies et conflits.

MONTGINOUL M. (2013) : « La consommation d'eau en France : historique, tendances contemporaines, déterminants ». *Sciences Eaux & Territoires* ; 10 : 68-73.

ROCHE P.A., LE FUR S., CANNEVA G. (2012) : *Améliorer les performances des services publics d'eau et d'assainissement*. Paris : Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (Astee), 190 p.

RONDEL N. (2013) : *Télérelève et gestion durable des consommations d'eau : analyse socio-spatiale des usagers domestiques en habitat résidentiel*. Rapport de fin d'étude, Master Pro Gestion territoriale du développement durable, Université Bordeaux 3/LyRE.

SOURIAU J. (2011) : *Les principaux déterminants de la consommation d'eau à Paris : un état des lieux*. Livrable 2.1 ANR Villes Durables.

VAUCELLE S., SALINAS-KRALJEVICH P. (2013) *Les regards sur la consommation domestique et les variables qui l'influencent*. Livrable ANR Eau&3E.

Résumé

J. BATISSE, S. VAUCELLE, K. CLAUDIO, J. BARRAULT, C. LECLERC

Innover pour affiner la gestion du service à l'utilisateur. Comment enrichir la donnée télérelevée de consommation d'eau par l'analyse socio-spatiale ?

Dans un contexte de montée en puissance des problématiques de gestion durable des services publics d'eau potable, l'innovation dans la gestion peut passer par le traitement méthodologique des données clientèles du service, notamment, celles issues de la télérelève. Affiner la connaissance

des modes de consommation d'eau, en construisant une typologie des usagers, permet non seulement de renouveler la gestion du service par la maîtrise de la demande, mais aussi de développer une nouvelle relation avec l'utilisateur, vecteur de performance du service.

Abstract

J. BATISSE, S. VAUCELLE, K. CLAUDIO, J. BARRAULT, C. LECLERC
Innovating for customer management in water utilities.
How to enrich smart meter's data with socio-territorial data

Water utilities are going through a context where sustainability issues are more and more significant. To reach that challenge, water public operators have to innovate by renewing their customer data treatment methods and by improving the service performance. Thus, smart metering is a technical

innovation that offers new opportunities to develop a broader knowledge on domestic water consumption. This paper is a methodological proposition of Automated Meter Reading data treatment in order to define different customer's profiles and contribute to water service modernization.

LES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT PROPRES GAGNENT DU TERRAIN

La technologie UVc pour l'eau potable à la portée des petites exploitations

La technologie de désinfection de l'eau à UVc basse pression est désormais accessible aux petites et moyennes stations de distribution d'eau potable. S'appuyant sur un travail de modélisation numérique et d'optimisation des rendements, COMAP WT lance sa nouvelle gamme de générateurs UVc pour la désinfection baptisée C-PW. Disponibles pour des débits allant jusqu'à 32m³/h, ces générateurs offrent une alternative écologique aux traitements traditionnels.

Un investissement et une maintenance réduits

Ne fonctionnant qu'avec une seule lampe, les appareils de la gamme C-PW proposent un coût et un temps de maintenance considérablement réduits pour les petits exploitants.



Une utilisation facilitée et un rendement optimal

Certifiés ÖNORM et bénéficiant d'une ACS, les générateurs UVc C-PW sont calibrés par biodosimétrie pour adapter la puissance du réacteur en fonction de la qualité de l'eau et du débit à traiter. L'exploitant est informé en temps réel de la nécessité de nettoyer ou de

remplacer la lampe. Au sein du module hydraulique, l'eau subit un brassage grâce à la mise en place de déflecteurs internes qui améliorent le rendement et l'efficacité du traitement.



2 modèles disponibles :
C-PW10 jusqu'à 10m³/h
C-PW30 jusqu'à 32m³/h

Le traitement des micropolluants en station d'épuration (STEP)

Les micropolluants, omniprésents dans l'environnement, (biocides, produits pharmaceutiques, résidus d'hormones...), ne font jusqu'alors l'objet d'aucun traitement spécifique en STEP. Or, ces substances, et notamment les perturbateurs endocriniens, peuvent impacter les écosystèmes aquatiques et la santé de l'Homme même à de très faibles concentrations.

Pour éviter leur dissémination, il devient nécessaire de les traiter avant leur rejet dans le milieu naturel.

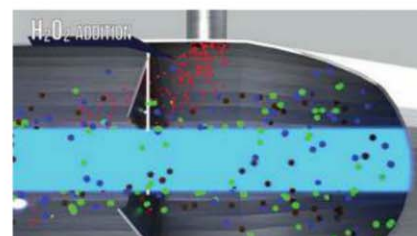
Le traitement des micropolluants par oxydation avancée

Fort de sa maîtrise de la technologie propre UVc pour la désinfection de l'eau, COMAP WT a engagé un important dispositif de recherche pour le traitement des micropolluants. Ce projet est mené par Bruno Cédât, doctorant à l'INSA Lyon, en partenariat avec la société SCIRPE.

COMAP
SOLUTIONS FOR EFFICIENCY

La technologie développée, basée sur la combinaison de l'UV et du peroxyde d'Hydrogène, a donné lieu à des résultats très prometteurs en laboratoire.

La photolyse UV du peroxyde d'hydrogène permet de former des radicaux libres hydroxyles (HO.) très réactifs, capables de dégrader les micropolluants organiques.



Une installation pilote en station d'épuration

Un pilote grandeur réelle (10m³/h) vient d'être mis en place sur une station d'épuration à filtres plantés de roseaux dans le Jura. Le suivi analytique mis en place permettra d'évaluer l'efficacité du traitement sur une centaine de molécules.

Retrouvez-nous au
CARREFOUR DE L'EAU

les 27 et 28 janvier prochain

Hall 5 - Stand 202



COMAP Water Treatment
ZA Les Petits Champs
26120 MONTÉLIER
Tel : +33 4 75 85 28 11
www.comapwt.com
comapwt@comap.eu