

Marielle Montginoul – Cemagref  
Loïc Even - Nantes Métropole  
Dominique Verdon – Nantes Métropole



# Comprendre l'évolution de la consommation d'eau potable dans l'agglomération nantaise



Rapport d'analyse  
dans le cadre du partenariat de Recherche-Action  
Direction de l'Eau de Nantes Métropole et Cemagref

Octobre 2010





# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>1. UNE PREMIERE ETUDE GLOBALE DE LA CONSOMMATION D'EAU A NANTES.....</b>	<b>4</b>
1.1. LA CONSOMMATION D'EAU EN BAISSSE .....	4
1.2. POURQUOI ETUDIER LA CONSOMMATION ? .....	5
1.3. LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'EXPLIQUER LA CONSOMMATION D'EAU .....	5
1.4. UN PERIMETRE D'ETUDE VOLONTAIREMMENT LIMITE .....	7
<b>2. LE CHOIX DES FACTEURS ET LA PREPARATION DES DONNEES .....</b>	<b>10</b>
2.1. LA PRODUCTION D'EAU.....	10
2.2. LA CONSOMMATION D'EAU.....	11
2.3. LES ABONNES.....	12
2.4. LES TARIFS.....	14
2.5. LE CLIMAT .....	21
2.6. LA POPULATION .....	21
<b>3. LA BAISSSE DE LA CONSOMMATION D'EAU EST AVEREE .....</b>	<b>24</b>
3.1. LA BAISSSE EST CONSTATEE POUR L'ENSEMBLE DES COMMUNES .....	24
3.2. UNE BAISSSE PLUS IMPORTANTE CHEZ LES GROS CONSOMMATEURS QUE CHEZ LES PARTICULIERS ET L'ATTEINTE D'UN SEUIL .....	27
3.3. CAS DES PARTICULIERS : C'EST DANS L'HABITAT INDIVIDUEL QUE LA CONSOMMATION CHUTE DAVANTAGE.....	31
<b>4. LES FACTEURS ETUDIES EXPLIQUENT-ILS LA CONSOMMATION ?.....</b>	<b>34</b>
4.1. DEUX PHASES DANS L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION .....	34
4.2. PEU D'INFLUENCE DU PRIX ET DE LA DEMOGRAPHIE, MAIS L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION EST EN LIEN AVEC LA METEOROLOGIE .....	36
<b>5. DE L'OBSERVATION A LA PROSPECTIVE.....</b>	<b>38</b>
5.1. BILAN DE L'ETUDE.....	38
5.2. UN TRAVAIL DE FOND SUR LES DONNEES .....	38
5.3. PISTES D'ETUDES PHASE II.....	40
5.4. METHODES PROSPECTIVES .....	40
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>42</b>
<b>ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>43</b>



## Introduction

L'évolution de la consommation d'eau à Nantes connaît une baisse que les premières perspectives économiques de 1995 ne soupçonnaient pas pouvoir être atteinte : 10%. Cette baisse ressentie et longtemps non démontrée était attribuée tantôt à l'évolution du prix, tantôt à des comportements nouveaux, la météo constante à long terme n'étant pas suffisante comme explication pas plus qu'à court terme.

Or la contrainte économique imposée par le seul financement à partir de la facture d'eau devient dans le contexte de l'harmonisation tarifaire voulue par Nantes Métropole une raison nécessaire et suffisante à la compréhension de l'évolution de la consommation : comment faire en sorte, alors que l'assiette des recettes diminue, que le couple « baisse des consommations/hausse des prix » ne soit pas un frein à la bonne gestion du service et à l'amélioration du niveau de service ?

Il y a peu d'études sur l'évolution de la consommation, le CREDOC étant la plus connue (Poquet, 1997; Francheteau, 2002; Poquet et Maresca, 2006; 2010), le travail d'Eau de Paris en lien avec EAU & 3E animée par B. Barraqué étant en cours<sup>1</sup>, les travaux des opérateurs privés étant confidentiels, le travail que nous conduisons est pilote car il pose des principes fondamentaux de méthode et de compréhension de la réalité.

Il importe avant tout de caractériser les usages de l'eau et les usagers si l'on veut ne plus subir la baisse de la consommation et l'accompagner de façon volontariste comme prévu au plan d'action pour bien répondre aux nouvelles attentes environnementales des usagers. L'évolution des consommations répond à des causes multifactorielles qui vont de l'économie sur les charges familiales à la maîtrise des coûts de production pour l'industriel et qui traduisent des comportements sociaux et culturels à identifier

Il importe de construire un référentiel fiable de suivi des consommations après en avoir expliqué les composantes et les règles de gestion fiabilisant leur recueil dans la durée.

Il importe de mesurer et étudier dans la durée les bases ainsi définies de l'observatoire des consommations pour consolider et enrichir ces connaissances nouvelles nécessaires au pilotage du service d'eau potable au même titre que la maîtrise patrimoniale des installations.

Les premiers résultats s'attachent à éclairer la structure des usages de l'eau et leur évolution sur une période courte mais avec une définition des méthodes qui assurera la pérennité du modèle :

Qui consomme de l'eau ?

Qui a produit des efforts de maîtrise de consommation ?

Quels consommateurs représentent des enjeux d'évolution de consommation ?

Quelles variables ressenties dans la pratique expliquent de façon mesurée les évolutions de consommations ?

Ce travail a aussi le mérite de démystifier des idées préconçues et des clichés sur le gaspillage d'eau et de tracer le portrait de la réalité métropolitaine de la consommation d'eau potable.

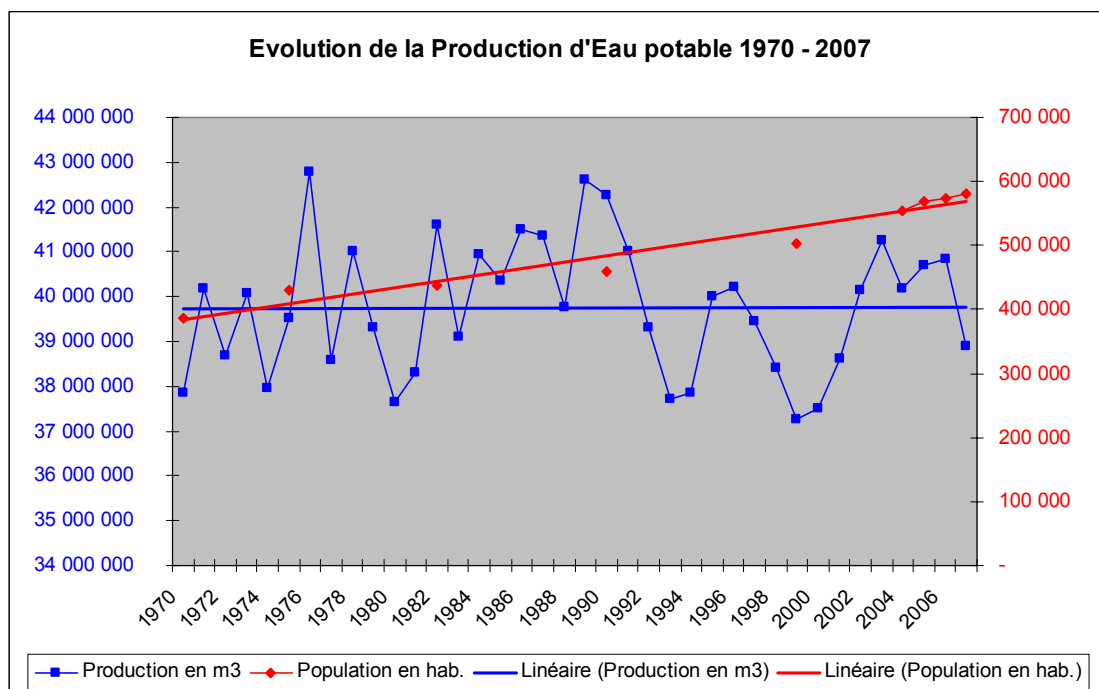
<sup>1</sup> Pour davantage d'information, consulter le site suivant : <http://eau3e.hypotheses.org/>



# 1. Une première étude globale de la consommation d'eau à Nantes

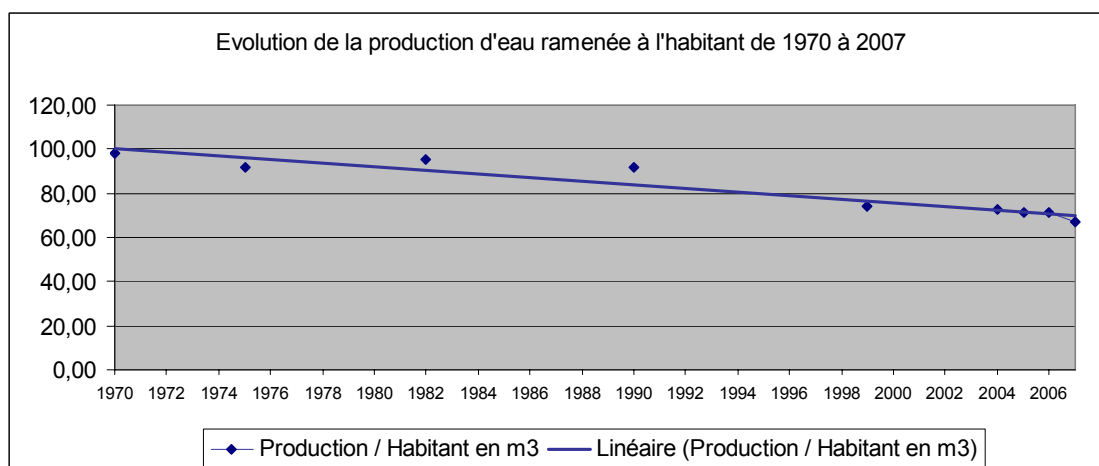
## 1.1. La consommation d'eau en baisse

La production d'eau potable sur le territoire de la régie communautaire, dont le périmètre n'a pas ou que très peu varié depuis plus d'un siècle, fait l'objet d'un suivi depuis 1970. Comme le montre le graphique ci-dessous, cette production, conditionnée par la demande en eau, est globalement invariante sur cette période, tandis que la croissance démographique est continue (source INSEE).



**Graphique 1 : Evolution de la production d'eau potable de 1970 à 2007**

En ramenant la production à l'habitant (cf. graphique ci-dessous), nous constatons une baisse moyenne d'un peu plus d'1 m<sup>3</sup> par habitant et par an (exactement 1,108 m<sup>3</sup> par habitant et par an).



**Graphique 2 : Evolution de la production d'eau potable de 1970 à 2008 ramenée à l'habitant**



## 1.2. Pourquoi étudier la consommation ?

Bien que la baisse de la consommation d'eau soit plutôt de bon aloi sur le plan environnemental : préservation de la ressource, moins d'usage de produits de traitement et moins de rejets dans le milieu, les effets pour les services d'eau ne peuvent être négligés.

L'enjeu de salubrité est en premier lieu à prendre en considération. La taille des réseaux devenant plus importante que nécessaire, cela entraîne une mauvaise circulation, voire une stagnation à certains endroits, et donc une diminution de la qualité de l'eau distribuée. Dans certains cas, cela peut nécessiter de revoir les infrastructures et engendrer un coût de réfection important.

De même, tout nouvel ouvrage se voit confronté au délicat problème de choix du dimensionnement, dont la rationalité est conditionnée par la qualité des prévisions de la consommation.

L'Enjeu de salubrité est donc fortement en lien avec l'enjeu patrimonial, et donc économique. C'est la pérennité du service qui entre en ligne de compte.

Cette étude est une première étape nécessaire avant toute prospective. Elle doit permettre de comprendre comment se traduit la baisse de consommation en fonction des facteurs pour lesquels la mesure existe et de planifier les mesures à mettre en œuvre pour à l'avenir consolider les prévisions.

## 1.3. Les facteurs susceptibles d'expliquer la consommation d'eau

Une étude réalisée par Marielle Montginoul en juin 2002 présente un état des lieux de la consommation d'eau des ménages en France (Montginoul, 2002). A partir de la littérature scientifique, cette étude décline les éléments explicatifs entrant en ligne de compte.

Le tableau récapitulatif ci-dessous synthétise les différents facteurs :

Facteurs	Sens	Commentaires
<b>1. Caractéristiques de l'habitat</b>		
<b>1.1. Géographie locale</b>		
<b>Température</b>	+	« Il existe un seuil, vers 25°C, au delà duquel les consommations augmentent de façon significatives. » (Giraud, 1997)
Température estivale moyenne	+	Id.
<b>Pluviométrie</b>	-	Plus il pleut, moins on consomme
Taille de la commune	+	« Plus l'agglomération est importante, plus les ménages consomment d'eau » (Morvan et Grosmesnil, 2002)
<b>1.2. Nature de l'habitat</b>		
Type de logement	immeubles (-) / maisons (+)	« Habiter un logement individuel entraîne une plus forte consommation d'eau » (Morvan et Grosmesnil, 2002)
	% de maisons individuelles (-)	Tant que l'individualisation des compteurs n'est pas généralisé et si la partie fixe ne tient pas compte du nombre de logements, le niveau de consommation par abonné est d'autant plus élevé que la proportion de maisons individuelles est élevée.
Localisation du logement	campagne (-) / ville (+)	Les ménages habitant la campagne consomment moins que ceux logeant en ville.
Statut du logement		
Statut de l'occupant	Propriétaire (+) / locataire (-)	« La consommation annuelle d'eau est plus importante chez les propriétaires » (Morvan et Grosmesnil, 2002)
Taux d'occupation	Saisonnier (-) / permanent	Les résidences secondaires ont des niveaux de consommation plus faibles que les résidences



	(+)	principales (en termes de consommation annuelle).
<b>Age du logement</b>	Ancien (+) / récent (-)	Un ménage consomme davantage d'eau lorsqu'il loge dans de l'habitat ancien que dans du récent.
Taille du logement		
<b>Surface habitable</b>	+	Plus un logement est grand, plus on consomme d'eau
Nombre de pièces	+	idem
<b>1.3. Equipement du logement</b>		
Existence d'un compteur divisionnaire	-	Un compteur individuel incite à l'économie d'eau. Notons toutefois qu'il semblerait qu'au bout de quelques années, il y ait un relâchement et une tendance à l'augmentation de la consommation.
Accès à la ressource	unique (+) / diversifié (-)	Un accès à une autre source d'eau (puits, forage, eau de pluie, eau brute) induit une baisse de la consommation d'eau du réseau.
<b>Taux d'équipement</b>	+	Plus on est équipé (en lave linge, lave vaisselle, ...) plus on consomme d'eau
Equipements ménagers moins consommateurs d'eau	-	Les équipements économes d'eau (chasse d'eau double débit, mousseur, ...) permettent de diminuer la consommation d'eau
Contrat d'entretien de la robinetterie	-	La présence d'un contrat d'entretien de la robinetterie diminue la consommation d'eau (réduction des fuites)
Fuites	+	Les fuites augmentent la consommation d'eau (robinet en goutte à goutte, 35 m <sup>3</sup> /an ; robinet avec mince filet d'eau, 140 m <sup>3</sup> /an ; fuite d'une chasse d'eau, 175 m <sup>3</sup> /an ; robinet avec filet d'eau, 438 m <sup>3</sup> /an).
Présence d'un jardin	+	La présence d'un jardin augmente la consommation d'eau
Type d'arrosage	asperseur (+) / goutte à goutte (-) / arrosage automatisé (-)	Le type d'arrosage influe sur le niveau de consommation d'eau
Présence d'une piscine	+	La présence d'une piscine augmente la consommation d'eau
<b>2. Caractéristiques du ménage</b>		
<b>Revenu du ménage</b>	+	Plus un ménage a un revenu élevé, plus il consomme d'eau
Taux d'activité du ménage	Chômage (-)	Le chômage est un facteur de réduction de la consommation d'eau
<b>Taille du ménage</b>	+	Plus un ménage est grand, plus il consomme d'eau (même si ce n'est pas linéaire et qu'il y a des économies d'échelle).
<b>Age moyen du ménage</b>	-	Plus l'âge moyen du ménage est élevé, moins il consomme d'eau
Catégorie socio-professionnelle du ménage	Elevée (-) Elevée (+)	Seraient économes les ménages d'un milieu socio-culturel élevé pour éviter le gaspillage de ressources naturelles. Certains auteurs pensent le contraire : « les classes aisées comme les cadres et les professions libérales consomment plus d'eau que les employés et les ouvriers » (Morvan et Grosmesnil, 2002).
Culture d'utilisation de l'eau		Les attitudes envers l'eau sont complexes et sont très difficiles à entrer dans une typologie. « La typologie simple en apparence qui oppose des



		insouciants à des économes, des méfiants à des confiants, concerne en fait principalement des interviewés qui ont rapidement exprimé une opinion. Mais ceux qui en ont exprimé plusieurs, et contradictoires, sont [...] mal situés dans la typologie, parce qu'incodables » (Periañez, 1996).
<b>3. Prix de l'eau</b>		
<b>Niveau du prix de l'eau</b>	-	Plus l'eau est chère, moins on consomme
<b>Evolution du prix de l'eau</b>		
Forte hausse	-	Une forte hausse du prix a un impact sur la consommation
Long terme	-	A long terme, l'impact sur la consommation est plus perceptible qu'à court terme (cf. capacité d'adaptation).
<b>Evolution de la facture d'eau</b> (= mix entre l'évolution du prix de l'eau et de la consommation)	-	Ce serait le niveau de la facture d'eau (davantage qu'uniquement le prix) qui aurait un impact sur la consommation (les ménages, voyant ce que cela leur coûte, réagiraient au montant de la facture plutôt qu'au seul niveau du prix)
Structure de la tarification (monôme, binôme simple/par paliers, etc.)		La structure de la tarification influe sur le niveau de consommation : un tarif forfaitaire n'a aucun impact (voire induit une sur-consommation), un tarif par paliers croissants induirait des économies d'eau ...
<b>4. Actions de sensibilisation</b>		
	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Points d'information sur les économies d'eau ;</li> <li>- Lettre aux consommateurs jointe à la facture d'eau ;</li> <li>- Pose de matériel économiseur dans les sites municipaux ;</li> <li>- Service diagnostic-eau (pour favoriser la prise de conscience des économies potentielles) ;</li> <li>- Prime au diagnostic ;</li> <li>- Site d'essai des produits / analyse des matériels ;</li> <li>- Kit pédagogique destiné aux enseignants pour influencer le comportement des futurs adultes et sensibiliser les parents.</li> </ul>

**Tableau 1 : Liste des facteurs de la consommation d'eau des ménages (Montginoul, 2002)**

Cette liste de facteurs a été un point de départ pour déterminer ceux à prendre en compte dans le cadre de notre étude. Peu de ces facteurs sont aujourd'hui collectés par le service ou la collectivité. Un choix a donc été opéré en fonction de :

- la facilité de collecte
- la commodité d'accès
- la fiabilité des informations
- la réglementation en matière d'informatique et liberté (essentiellement pour le croisement avec des données sociales).

## 1.4. Un périmètre d'étude volontairement limité

Le choix du périmètre de cette étude est fortement lié à l'existence et à l'accès aux données. L'idéal aurait bien sûr été de disposer d'un maximum de données correspondant aux facteurs indiqués précédemment sur une période suffisamment longue (environ 10 ans) et cela sur l'ensemble des communes de Nantes Métropole, mais la mixité du mode de gestion a conduit à restreindre le périmètre étudié.



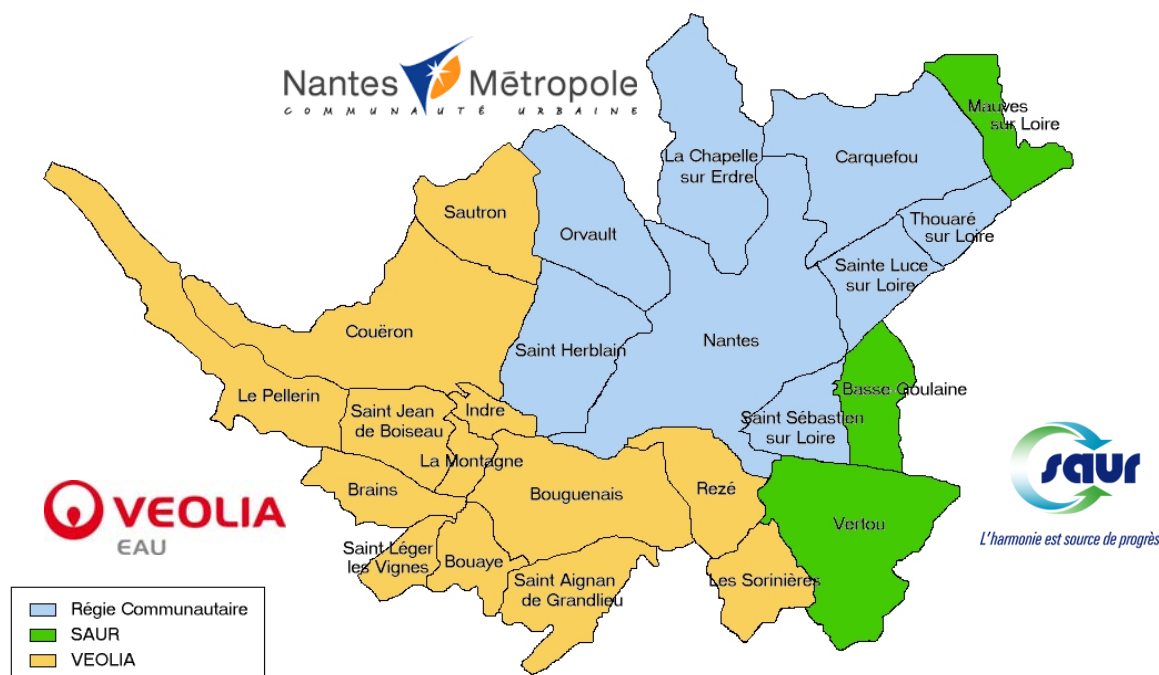
### 1.4.1. La mixité des modes de gestion

A Nantes Métropole, un mode de gestion mixte public/privé a été choisi avec un découpage du territoire en trois zones distinctes sur lesquelles interviennent aujourd'hui trois opérateurs :

l'opérateur public : la régie communautaire en charge de Nantes et de 7 autres communes (72 % de la population);

deux opérateurs privés : VEOLIA (23% de la population) et la SAUR (5% de la population) gèrent les 16 autres communes dans le cadre de contrats d'affermage, l'exploitation et l'entretien du réseau est rémunérée par les usagers et une partie des recettes est reversée à la collectivité pour permettre de financer l'évolution du réseau.

La carte ci-après montre l'emprise territoriale des différents opérateurs en 2009 :



**Figure 1 : Carte des opérateurs intervenant sur le territoire de Nantes Métropole pour la distribution de l'eau potable**

### 1.4.2. Le périmètre est limité au territoire de la Régie

L'opérateur étant facturier eau sur la portion de territoire qu'il gère, l'intégralité des données usagers, administratives, techniques, de consommation et de facturation, sont de sa responsabilité et rattachées à son propre système d'information. Obtenir des données suffisantes pour cette étude s'est avéré infructueux du côté des opérateurs privés, et ceci pour plusieurs raisons :

- insuffisance de l'historique des consommations

Suite aux demandes réalisées auprès des opérateurs privés, il n'était pas possible de remonter au-delà de 4 ans de consommation.

- caractérisation hétérogène des usagers

L'affectation socioprofessionnelle et la nature de distribution n'étant pas des données nécessaires à la facturation, les informations ne sont pas collectées de manière équivalente chez les opérateurs.





De manière générale, les opérateurs privés disposent d'une gestion d'abonnements mais pas d'une gestion « Client ». Le contrat est identifié, mais pas la personne morale.

Par exemple, la notion de propriétaire de l'habitation, indépendante de celle de l'abonnement au service, n'existe pas chez les opérateurs privés.

- un référentiel des rues non en phase avec celui de Nantes Métropole

La codification des adresses (installation, occupant, abonné, payeur, propriétaire) est à l'initiative des opérateurs. Certains noms de rue ne sont pas identifiés pas rapport au référentiel métropolitain, ce qui nécessite un travail important pour situer tous les points de consommation sur une carte ou pour effectuer des regroupements géographiques.

Pour cette étude, il a donc été choisi de prendre uniquement en compte les données de la Clientèle de la Régie Communautaire avec pour argument :

- la facilité d'accès ;
- la structure maîtrisée des données ;
- un historique des consommations suffisant ;
- un référentiel d'adresse en phase avec le référentiel géographique de Nantes Métropole ;
- une caractérisation des usagers supérieure à celle des opérateurs privés.

Bien que les données utilisées ne couvrent que partiellement le territoire, nous pouvons affirmer que la représentativité statistique est assurée puisque le panel représente les 2/3 des usagers de Nantes Métropole.



## 2. Le choix des facteurs et la préparation des données

### 2.1. La production d'eau

Il s'agit des données les plus anciennes enregistrées par la Régie communautaire. La production est mesurée quotidiennement depuis les années 1970. Elle se définit plus précisément en eau totale consommée, c'est-à-dire que le comptage est effectué en sortie d'usine pour alimenter le réseau métropolitain et la vente d'eau en gros.

Elle est restée constante sur l'intégralité de la période, oscillant entre 37,3 et 42,8 millions de m<sup>3</sup> annuels, avec une moyenne de 39,7 millions de m<sup>3</sup>.

Les achats d'eau, qui doivent compenser les manques au nord du territoire (nord de la Chapelle-sur-Erdre) et au sud (achat d'eau à l'usine de Basse-Goulaine), s'équilibrent à peu près avec les ventes en gros (Syndicats Pays de Retz et du Vignoble au sud et la CARENE à St Nazaire) aux alentours de 5 millions de m<sup>3</sup> chaque année. Cet équilibre reste stable d'année en année et on peut considérer que la production en volume de la Régie communautaire couvre la demande en eau sur le territoire de Nantes Métropole.

Cette étude prend en compte l'évolution mensuelle de la production d'eau.



## 2.2. La consommation d'eau

La consommation d'eau a été extraite de la base de données Clientèle de 2002 à 2008, ce qui permet une étude sur 7 années complètes. L'extraction a été réalisée par commune dans le périmètre de distribution de la régie, soit 8 communes : Nantes, Orvault, St Herblain, St Sébastien, La Chapelle-sur-Erdre, Carquefou, Ste Luce-sur-Loire, Thouaré-sur-Loire.

### Calcul de la consommation annuelle :

Ne disposant d'une consommation annuelle facturée dans les données, le calcul est en fait une approximation au prorata temporis, en prenant en compte l'intégralité des relèves réelles ou estimées de l'abonné et en considérant que la consommation suit une courbe continue et linéaire.

Remarque : 2 relèves annuelles, 1 réelle et 1 estimée, ne permettent pas de considérer une précision plus fine qu'une année de consommation.

Exemple de calcul d'une consommation annuelle :

Dates	Nb jours	Relèves effectuées	Index relevé/estimé	Volume facturé	Volume réparti au prorata temporis
23/04/2009	113	Relève réelle	664	93	62
31/12/2008	57	-			31
04/11/2008	197	Relève estimée	571	50	50
21/04/2008	112	Relève réelle	521	42	36
31/12/2007	17	-			6
14/12/2007		Relève réelle	479	26	

→ **117 m3 pour 2008**

**Tableau 2 : exemple de calcul d'une consommation annuelle**

L'abonné a, dans notre exemple, reçu 3 factures avec des périodes de consommation se rapportant à l'année 2008 : du 1<sup>er</sup> janvier au 21 avril, du 22 avril au 4 novembre et du 5 novembre au 31 décembre. En cumulant les parts de consommation de chacune de ces périodes, nous obtenons comme l'indique le tableau ci-dessus une consommation de 117 m3 pour l'année 2008.

Le choix de la première année de consommation (2002) a été effectué pour pouvoir prendre en compte les dernières communes arrivées dans le giron de la régie communautaire (La Chapelle sur Erdre en 2001 et Carquefou, Ste Luce, Thouaré en 2002).

Il s'est avéré par la suite que les consommations de l'année 2002, année de reprise pour les communes de Ste Luce, Thouaré et Carquefou, ont dû être éliminées du panel. La consommation enregistrée intégrait une partie de la consommation de l'année précédente, suite à l'absence de transmission du jour de relève par l'opérateur en 2001.

Au final, nous disposons d'un recul limité par rapport à la consommation des abonnés dans le temps puisque l'étude porte sur 6 ans de consommation : de 2003 à 2008.



## 2.3. Les abonnés

Un abonné équivaut à un contrat d'abonnement, avec une date de début et une date de fin éventuelle, sur un site de consommation. Par exemple : pour un site considéré, un changement d'abonnement enregistré au cours d'une année représente 2 abonnés.

L'extraction a été réalisée par commune, prenant en compte l'adresse du site de consommation de l'abonné et sa catégorie dans la liste suivante :

- Administration
- Aéroport/Gare/autoroute
- Collectivité locale
- Compteur général de collectif
- Compteur individuel en collectif
- Ecole/Université
- Equipement militaire
- Etablissement hospitalier
- Habitat collectif
- Habitat individuel
- Maison de retraite
- Professionnel.

Ne disposant pas d'historique des catégories d'abonnés, l'hypothèse prise a été de considérer que la catégorie reste inchangée au fil du temps. Autrement dit, un abonné sortant est toujours remplacé par un abonné de catégorie similaire.

Ces données permettant de qualifier les usages n'étant pas utiles pour la facturation, il s'est avéré nécessaire de contrôler les catégories d'abonnés pour s'assurer de l'homogénéité et du réalisme des affectations.

L'option prise a été de minimiser le temps de réalisation pour ce travail de mise à jour sans enquête terrain, ni collecte spécifique d'informations opérationnelle auprès des abonnés. Il n'était pas non plus prévu que les modifications soient intégrées dans la base Clientèle de la Régie communautaire.

Il s'est agit de balayer l'ensemble des usagers (env. 120.000) pour vérifier et éventuellement réaffecter une catégorie en fonction :

- de l'adresse du site de consommation
- du niveau de consommation
- du nom de l'abonné (civilité + nom + prénom)
- de la taille du compteur
- des commentaires liés à l'installation et à la relève.

Il est à noter que l'affectation « agricole », étant donné le peu de cas enregistrés (6 sur l'ensemble du territoire de la Régie de l'eau), a été prise en compte dans la catégorie « professionnel ».

Par ailleurs, Les catégories « compteur général de collectif » et « compteur individuel en collectif » ont été récemment créées pour permettre le suivi de la mise en œuvre de l'individualisation des compteurs d'eau (loi SRU).

Enfin, il n'a pas été possible de scinder les usages domestiques et professionnels dans l'habitat collectif. Un ménage ou un professionnel est recensé indifféremment comme « compteur individuel en collectif ». L'exemple type d'usage professionnel entrant dans ce cas de figure est le magasin ou le service en bas d'immeuble.

Les tableaux suivants montrent la proportion des mises à jour réalisées.



	Fichier initial	Fichier repris	Réaffectation (en nombre)	Réaffectation (en %)
Affectation inconnue	222	-	- 222	-100%
Aucune affectation	4	-	- 4	-100%
<b>Normalement sans prénom</b>				
Administration	89	91	+ 2	2%
Aéroport/Gare/autoroute	45	46	+ 1	2%
Collectivité locale	1 775	1 898	+ 123	7%
Ecole/Université	265	425	+ 160	60%
Equipement militaire	27	49	+ 22	81%
Etablissement hospitalier	64	87	+ 23	36%
Habitat collectif	3 934	8 238	+ 4 304	109%
Maison de retraite	20	62	+ 42	210%
<b>Possibilité d'un prénom mais non ménage</b>				
Agricole	6	-	- 6	-100%
Compteur général de collectif	1 267	1 223	- 44	-3%
Professionnel	4 090	6 091	+ 2 001	49%
<b>Normalement toujours avec un prénom</b>				
Compteur individuel en collectif	26 304	26 174	- 130	-0%
Habitat individuel	81 177	74 896	- 6 281	-8%

**Tableau 3 : Nombre d'abonnés par catégorie avant et après nettoyage**

Affectation	Consommation moyenne		Ecart type	
	avant nettoyage	après nettoyage	avant nettoyage	après nettoyage
Administration	1 504	1530	5 962	5882
Aéroport/Gare/autoroute	2 788	2720	5 823	5759
Affectation inconnue	377		848	
Agricole	312		326	
Aucune affectation	492		780	
Collectivité locale	700	599	2 798	2191
Compteur général de collectif	784	761	1 536	1527
Compteur individuel en collectif	67	66	128	125
Ecole/Université	1 510	1518	2 842	2855
Equipement militaire	2 642	1673	6 041	4590
Etablissement hospitalier	4 656	8893	7 649	24256
Habitat collectif	977	959	2 150	1966
Habitat individuel	144	94	477	66
Maison de retraite	3 989	2411	3 038	2843
Professionnel	922	616	4 626	2663

**Tableau 4 : Consommation moyenne d'eau et écart type par catégorie en 2008 avant et après nettoyage**



## 2.4. Les tarifs

La décision d'harmoniser les tarifs de l'eau a été prise lors de la création de Nantes Métropole en 2001. Cette harmonisation s'est réalisée progressivement jusqu'en 2006. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2006, tout abonné quel que soit son lieu de consommation sur le territoire métropolitain, paye le même tarif pour l'eau et l'assainissement.

En 2008, la facture 120 m<sup>3</sup> s'élève à **321,40 Euros HT**.

La Direction de l'eau dispose de données de prix au format électronique depuis 2000, archivées au format papier depuis 1972 pour Nantes et 1983 pour les autres communes. La collecte et la saisie des différents tarifs a nécessité un travail de saisie important compte tenu de la diversité et l'évolution des tarifs au cours de la période.

Le tableau ci-dessous présente les différents tarifs en vigueur de 1983 à 2008 :

Code	Libellé	Eau/Ass/Red*	Part fixe/variable**	Dégressivité	Application
ABO	Abonnement eau communautaire	EAU	Fixe	Non	Abonnement au service d'eau. Tarif annuel au prorata temporis de la durée de l'abonnement et en fonction du Calibre ou du diamètre du compteur d'eau. Tarifs applicables au semestre jusqu'en 1999, à l'année à partir de 2000.
BRAN	Frais de branchement	EAU	Fixe	Non	Frais accessoires de facturation du branchement EAU applicable jusqu'en 1986. Intégré dans l'abonnement par la suite.
CONPN	Consommation d'eau	EAU	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Mis en place à partir de 2002 et intégrant redevances de prélèvement et voies navigables. Dégressif sous conditions jusqu'à fin 2002
CONSO	Consommation d'eau	EAU	Variable	Oui	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Remplacé par CONPN à partir de 2002. Dégressif pour les gros consommateurs professionnels.
ABAFE	Abonnement fermier assainissement (collecte et traitement)	ASS	Fixe	Non	Pris en compte pour La Chapelle sur Erdre lors de la reprise par la Régie en 2001 jusqu'en 2002.
ABASS	Abonnement communautaire assainissement (collecte et traitement)	ASS	Fixe	Non	Pris en compte pour La Chapelle sur Erdre lors de la reprise par la Régie pour la seule année 2001.
ACT	Redevance assainissement communautaire	ASS	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau rejeté. Remplace ASS en 2002.
AFE	Redevance assainissement part fermière	ASS	Variable	Oui	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau rejeté. Ce tarif peut-être dégressif sous conditions (conventions assainissement).
ASS	Redevance assainissement	ASS	Variable	Oui	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau rejeté. Remplacé par ACT en 2002.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref



SAAN	Redevance Syndicat d'Assainissement de l'Agglomération Nantaise	ASS	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Appliqué à partir de 1992 jusqu'en 2001, puis intégré à la redevance assainissement à partir de 2002. Dégressivité pour La Chapelle Sur Erdre jusqu'en 2001.
SIVOM	Surtaxe assainissement SIVOM	ASS	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Appliqué à partir de 1994 jusqu'en 2001 pour St Herblain, puis intégré à la redevance assainissement à partir de 2002.
AUTFIN	Autofinancement	RED	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Supprimé en 2000.
FNDAE	Fond National de Développement des Adductions d'Eau	RED	Variable	Oui	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau rejeté. Appliqué jusqu'en 2004.
POLL	Taxe de pollution	RED	Variable	Non	Versée à l'agence de l'eau. Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé.
PREL	Taxe de prélèvement	RED	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Appliqué à partir de 1992 jusqu'en 2001, puis intégré à la consommation d'eau à partir de 2002.
VOIES	Redevances voies navigables de France	RED	Variable	Non	Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé. Appliqué à partir de 1992 jusqu'en 2001, puis intégré à la consommation d'eau à partir de 2002.
MODR	Taxe de modernisation des réseaux	RED	Variable	Non	Mise en place en 2008 Scinde la taxe de pollution (POLL) en 2 parties : POLL(2007) = POLL(2008) + MODR(2008). Tarif proportionnel au nombre de m <sup>3</sup> d'eau consommé.

\* EAU = Part eau de la facture; ASS = Part assainissement de la facture; RED = Autres redevances et taxes

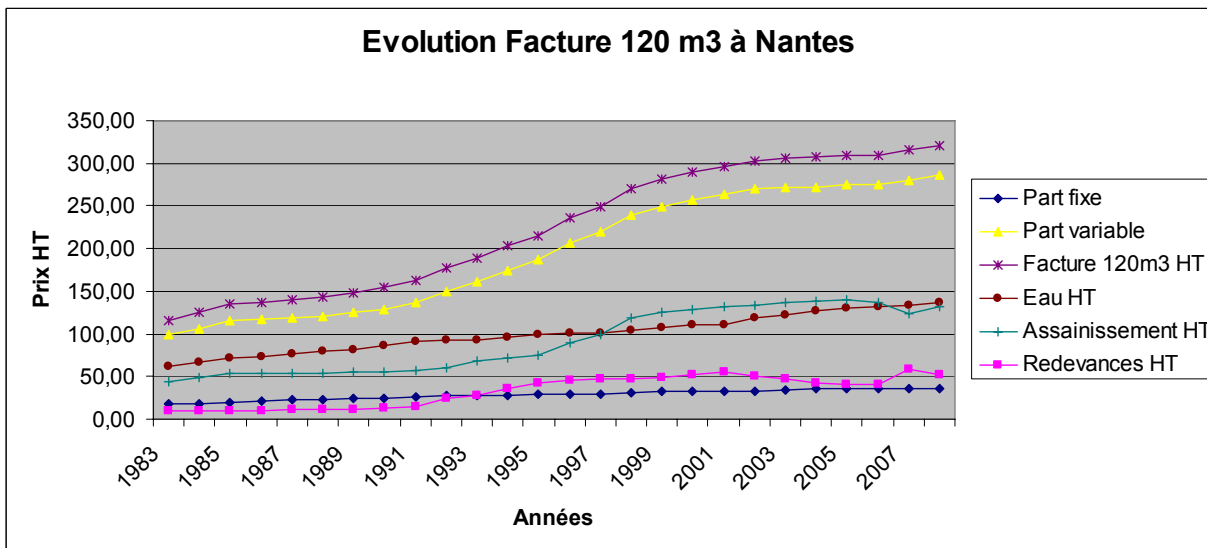
\* Part fixe = au prorata temporis de la durée d'abonnement; Part variable = en fonction du nombre de m<sup>3</sup> consommé

**Tableau 5 : Différentes taxes et redevances en application de 1983 à 2008**

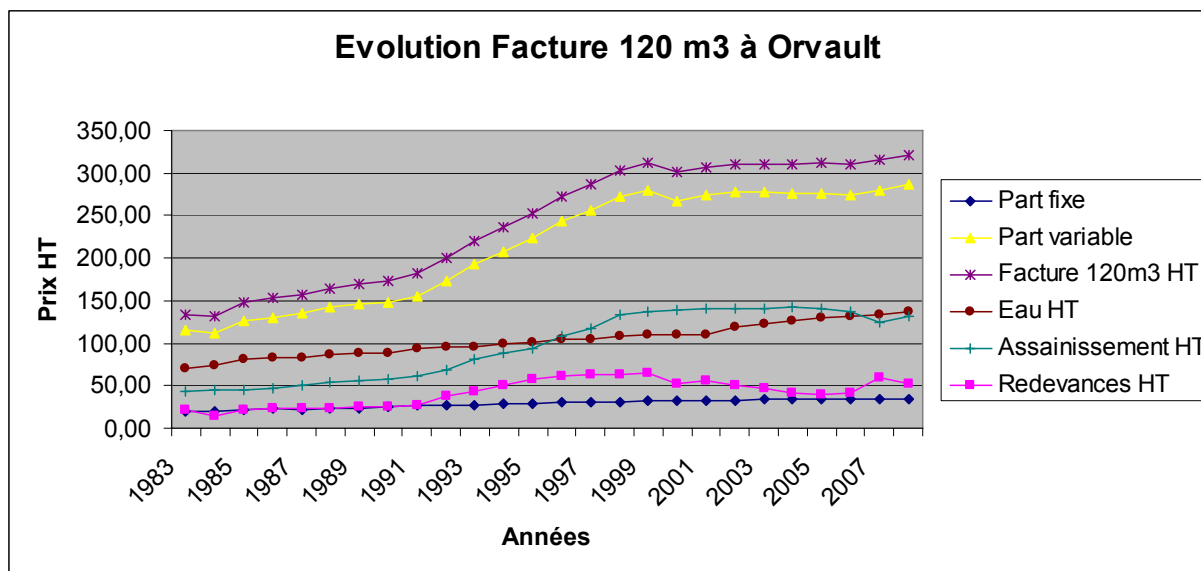


La facture reconstituée tient compte de l'ensemble des taxes et redevances et de leur application au fil du temps. Il s'agit d'une facture type prenant en compte un an de consommation pour un ménage moyen de 4 personnes telle que présentée dans le Rapport annuel Prix Qualité Service.

Les graphiques à suivre montrent l'évolution tarifaire de cette facture de 120 m<sup>3</sup> en Euros courants pour chacune des communes sur le territoire de la régie communautaire :

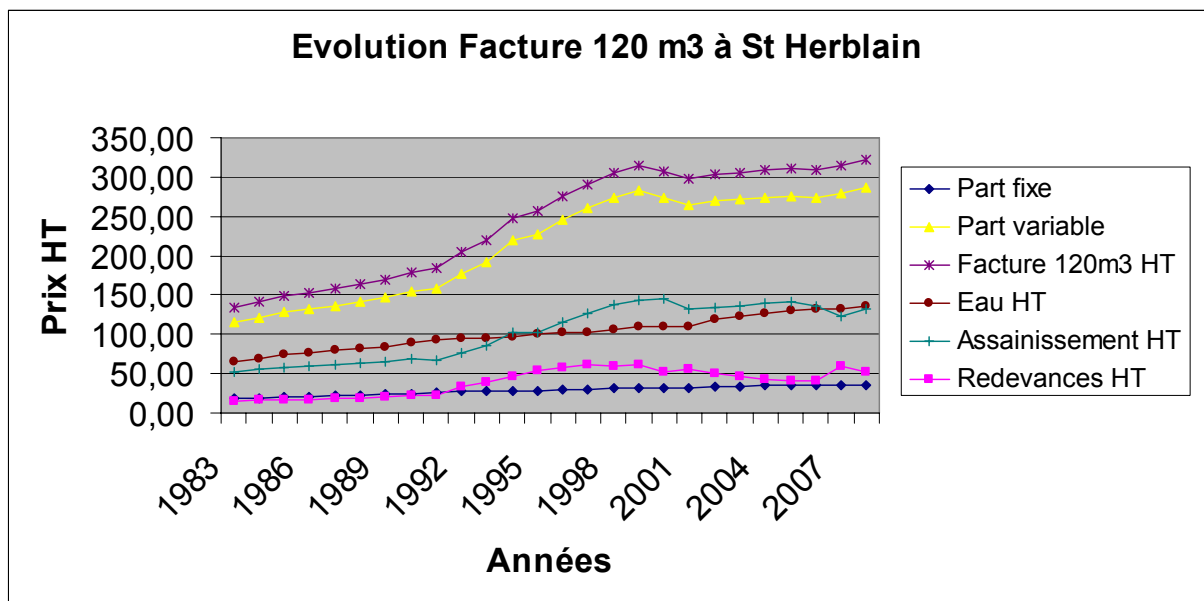


**Graphique 3 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à Nantes de 1983 à 2008 en Euros courants**

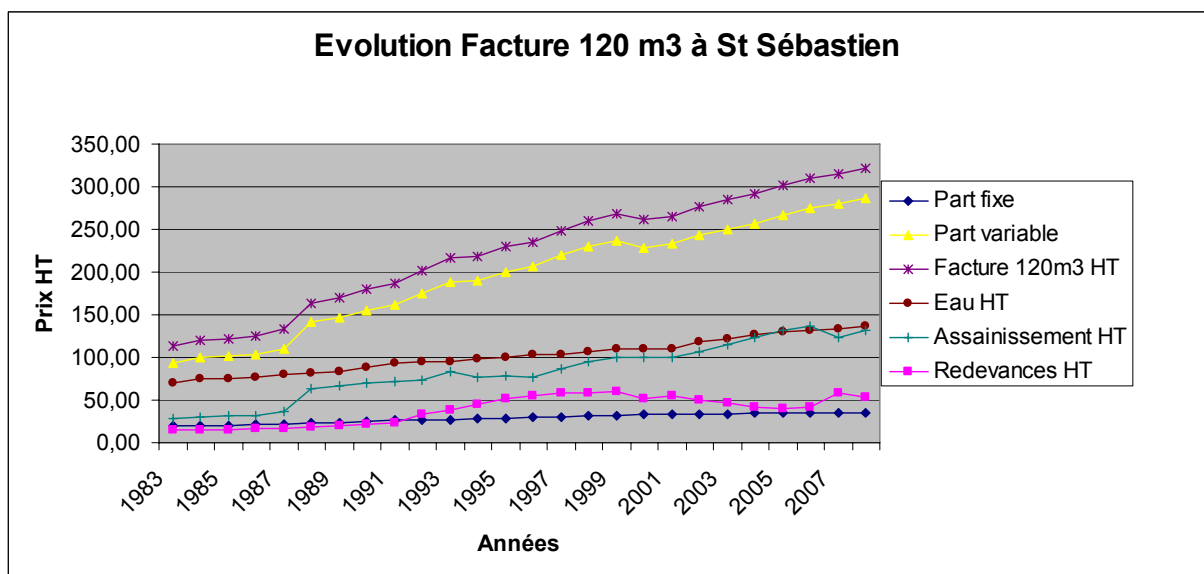


**Graphique 4 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à Orvault de 1983 à 2008 en Euros courants**

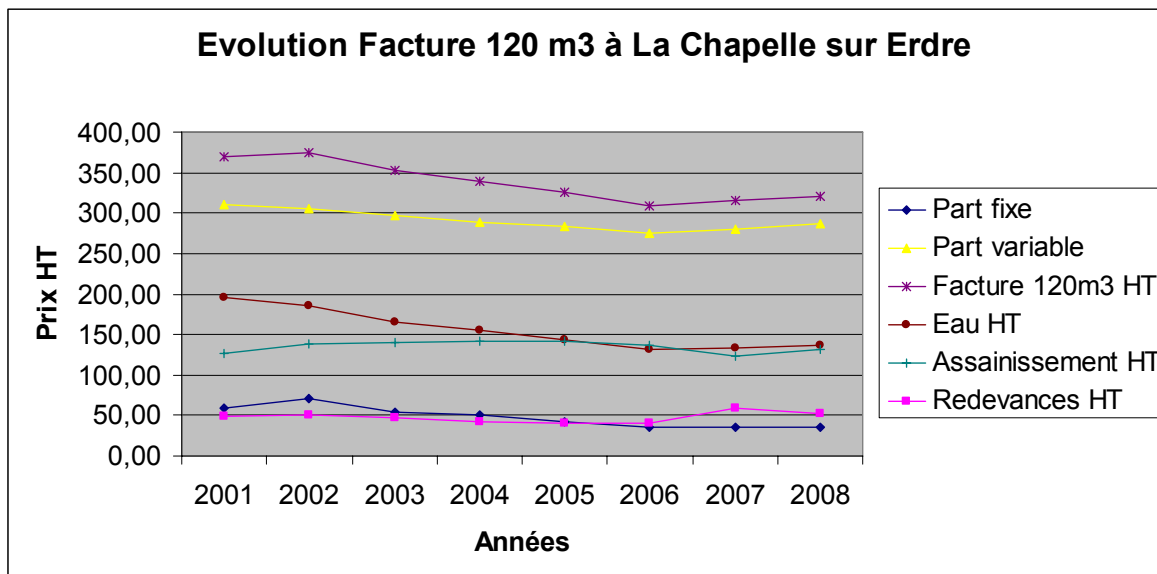




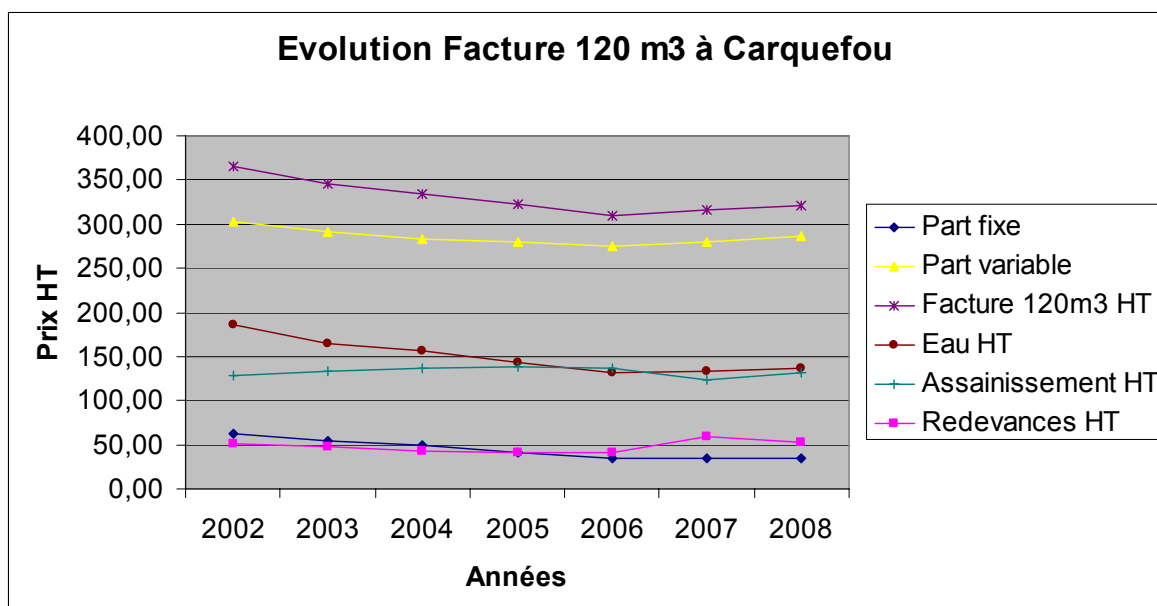
**Graphique 5 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à St Herblain de 1983 à 2008 en Euros courants**



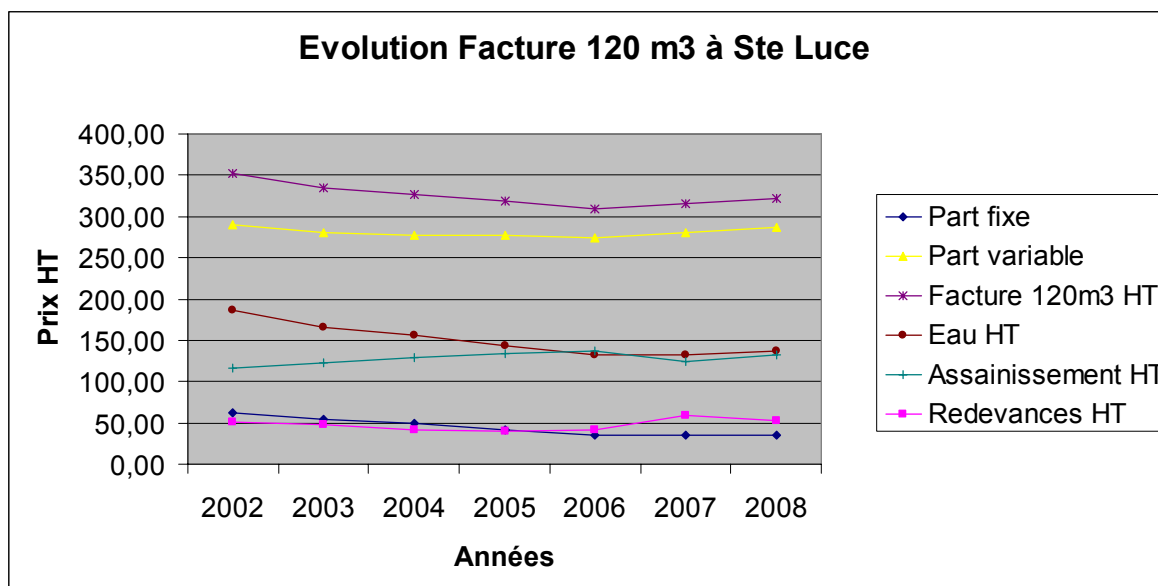
**Graphique 6 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à St Sébastien de 1983 à 2008 en Euros courants**



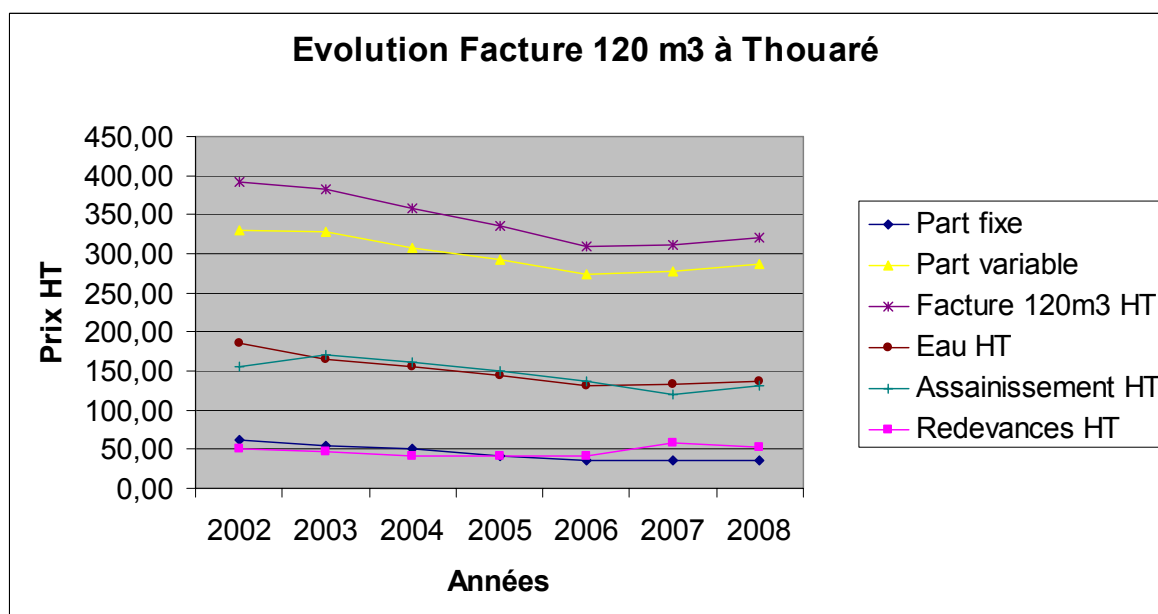
**Graphique 7 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à La Chapelle-sur-Erdre de 1983 à 2008 en Euros courants (commune facturée par la Régie Communautaire depuis 2001)**



**Graphique 8 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à Carquefou de 1983 à 2008 en Euros courants (commune facturée par la Régie Communautaire depuis 2002)**



**Graphique 9 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à Ste Luce de 1983 à 2008 en Euros courants (commune facturée par la Régie Communautaire depuis 2002)**



**Graphique 10 : Evolution de la facture 120m<sup>3</sup> à Thouaré de 1983 à 2008 en Euros courants (commune facturée par la Régie Communautaire depuis 2002)**

L'évolution tarifaire a été en constante augmentation depuis les années 80 sur les communes historiques de la Régie (Nantes, Orvault, St Herblain; St Sébastien). Le prix HT d'une facture type de 120 m<sup>3</sup> d'eau consommés sur un an est d'un peu plus du double aujourd'hui par rapport à il y a 20 ans.

Par ailleurs, ces graphiques montrent clairement la mise en place progressive de l'harmonisation tarifaire à partir de 2001 et jusqu'en 2006. Le prix hors taxe, qui jusqu'alors n'avait cessé de croître dans toutes les communes de l'agglomération, a chuté dans les communes ayant récemment été intégrées dans la gestion publique (La Chapelle-sur-Erdre, Carquefou, Thouaré, Ste Luce) à l'occasion de la création de la communauté urbaine.



La conséquence de cette baisse des prix est une baisse de la redevance collectée par rapport à la situation 2000 pour un patrimoine identique et un nombre d'abonnés en croissance. Cette décision a pour conséquence la mise en place d'une gestion maîtrisée à travers les objectifs d'action, de niveau de service mais aussi d'outils de gestion, comme de cette étude des consommations.



## 2.5. Le climat

Les données de la climatologie locale sont issues de deux sources :

- le site de Météo France, basé à proximité de l'aéroport de Nantes Atlantique (Bouguenais) ;
- le site de la Régie Communautaire de l'Eau de mesure de la pluviométrie installé sur l'un des réservoirs de la Contrie à Nantes.

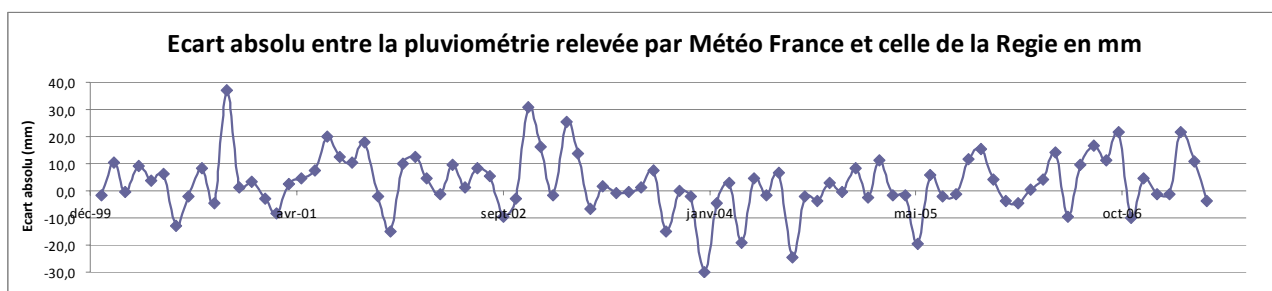
Les informations ont été acquises de 1970 à 2008. Elles sont journalières et concernent :

- le volume de précipitations en millimètres au 1/10<sup>e</sup> ;
- la température minimum et maximum en Degrés Celcius au 1/10<sup>e</sup> ;
- la pression moyenne en HectoPascal au 1/10<sup>e</sup> ;
- l'humidité minimum et maximum en pourcentage ;
- l'insolation en minutes.

Note : La pression moyenne quotidienne est calculée à partir de 8 observations par jour de 1970 à 1992. De janvier 1993 à juin 2008, il s'agit en général de la pression moyenne des 24 heures de la journée sauf certains jours où quelques valeurs horaires sont absentes, la pression moyenne est alors la moyenne des 8 observations synoptiques.

Après analyse, il a été décidé de prendre en compte uniquement les données obtenues auprès de Météo France. Les mesures réalisées par la Régie communautaire de l'eau se sont révélées trop divergentes.

Le graphique ci-après montre les écarts entre 2000 et 2006.



**Graphique 11 : Ecarts entre les mesures réalisées par Météo France et celles de la Régie concernant la pluviométrie**

## 2.6. La population

Les informations concernant la population ont été téléchargées à partir du portail internet de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) qui met à disposition gratuitement un certain nombre de données de la démographie locale.

Les données nécessaires à l'étude sont essentiellement issues des recensements. L'INSEE a modifié sa méthode ces dernières années :

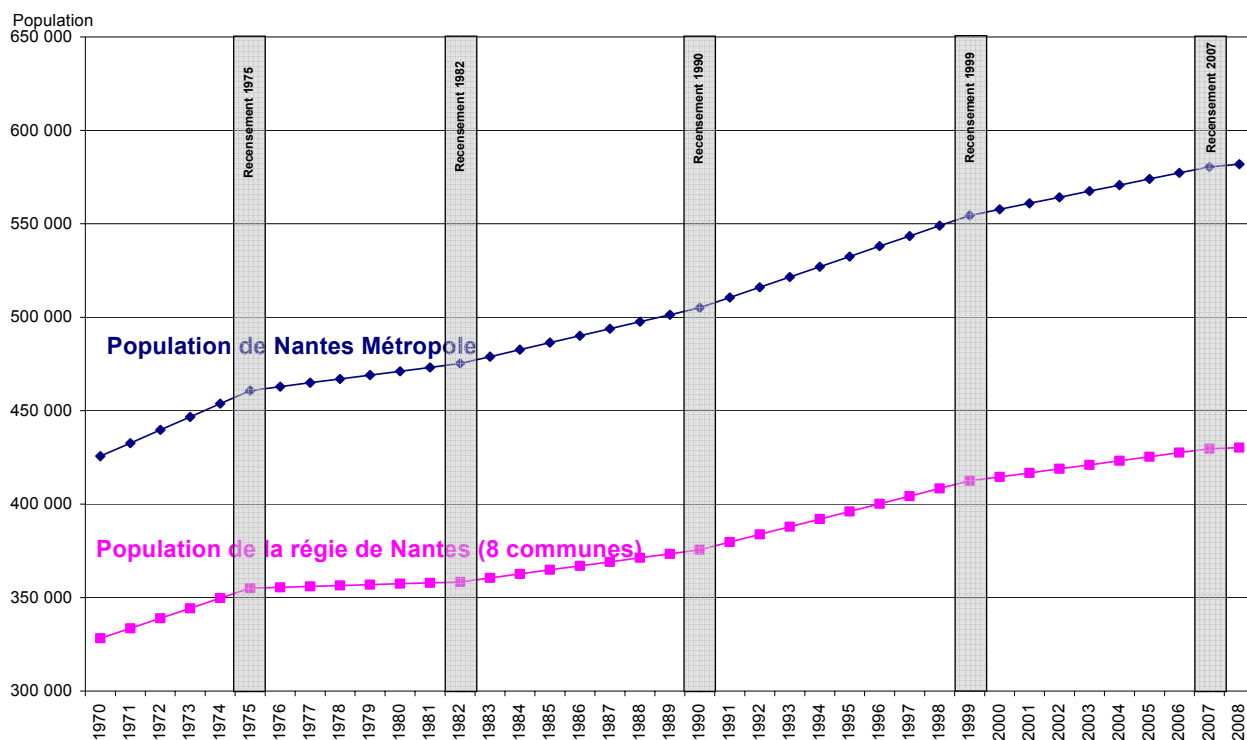
- jusqu'en 1999, le recensement était réalisé à intervalle régulier sur l'ensemble de la population française tous les 8 à 10 ans ;
- après 1999, le recensement repose désormais sur une collecte d'information annuelle, concernant successivement tous les territoires communaux au cours d'une période de cinq ans.

Les cinq premières enquêtes de recensement ont été réalisées de 2004 à 2008. Les communes de moins de 10 000 habitants effectuent une enquête de recensement portant sur toute la population, à raison d'une commune sur cinq chaque année. Les communes de 10 000 habitants ou plus procèdent tous les ans à une enquête par sondage auprès d'un échantillon de logements représentant 8 % de leur population. Les informations ainsi collectées sont ramenées à une même date pour toutes



les communes afin d'assurer l'égalité de traitements entre elles et d'obtenir une bonne fiabilité des données.

Les dénombrements utilisés ont fait l'objet d'une linéarisation pour compléter les années manquantes.



**Graphique 12 : Graphique sur l'évolution de la population sur Nantes Métropole**  
(source : <http://www.recensement.insee.fr>)



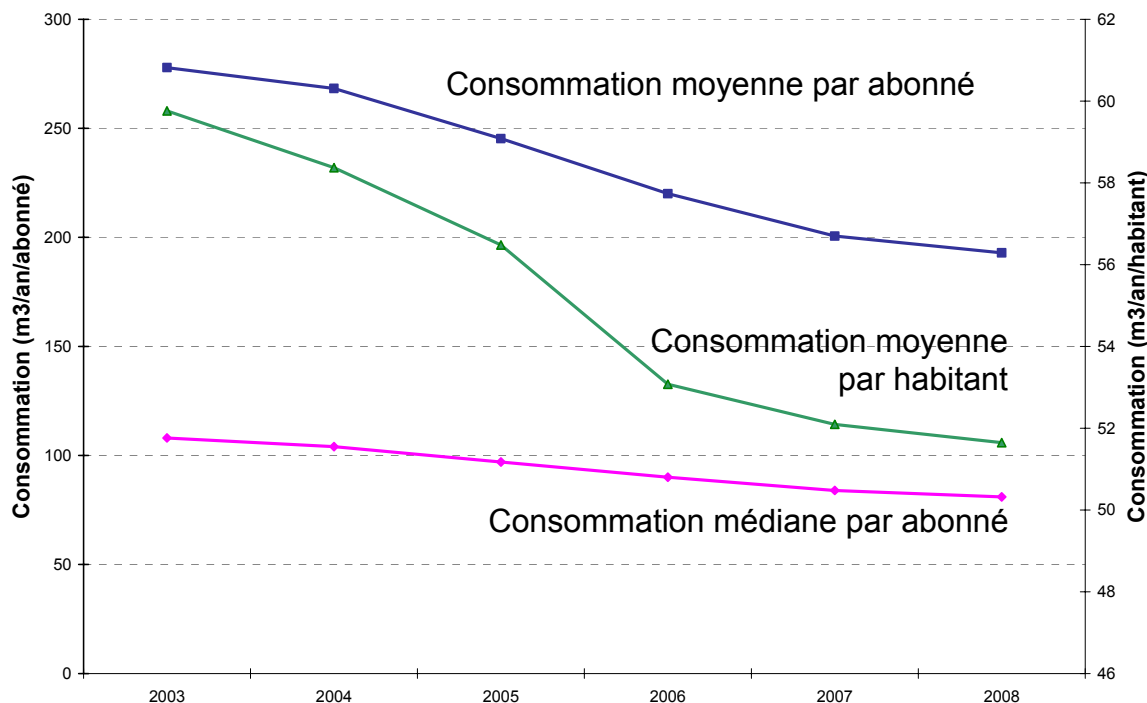
ANNEE	Production en m <sup>3</sup>	Population	Production / Habitant en m <sup>3</sup>
1970	37 847 210	386 167	98,01
1971	40 195 300		
1972	38 672 040		
1973	40 071 860		
1974	37 946 530		
1975	39 528 110	430 607	91,80
1976	42 767 430		
1977	38 590 830		
1978	41 005 380		
1979	39 313 550		
1980	37 637 980		
1981	38 300 780		
1982	41 608 770	438 022	94,99
1983	39 111 500		
1984	40 930 030		
1985	40 357 320		
1986	41 511 880		
1987	41 350 680		
1988	39 752 106		
1989	42 612 506		
1990	42 265 426	460 278	91,83
1991	41 019 234		
1992	39 316 711		
1993	37 720 138		
1994	37 859 760		
1995	40 017 706		
1996	40 200 596		
1997	39 468 633		
1998	38 398 213		
1999	37 262 293	503 904	73,95
2000	37 494 304		
2001	38 632 864		
2002	40 157 780		
2003	41 253 695		
2004	40 181 970	554 536	72,46
2005	40 690 303	568 943	71,52
2006	40 823 907	574 781	71,03
2007	38 896 761	580 019	67,06
2008	38 009 115		

Tableau 6 : Données brutes de l'évolution de la production d'eau et de la démographie



## 3. La baisse de la consommation d'eau est avérée

### 3.1. La baisse est constatée pour l'ensemble des communes



**Graphique 13 : Evolution moyenne et médiane de la consommation d'eau par an, par abonné et par habitant de 2003 à 2008**

Nous constatons une baisse généralisée sur le territoire étudié entre 2003 et 2008.

L'éloignement de la consommation médiane par rapport à la consommation moyenne signale qu'un petit nombre d'abonnés consomment beaucoup, pendant qu'un grand nombre d'abonnés consomment peu. La tendance est au rapprochement des consommations médiane et moyenne. Cela permet, dès ce stade, d'en déduire que ce sont les gros consommateurs qui diminuent le plus leur consommation.

La courbe d'évolution de la consommation d'eau est celle de la consommation d'eau totale des huit communes ramenée au nombre d'abonnés. Or ce nombre évolue, et en particulier par un artéfact dû à la transformation de compteurs collectifs en compteurs individuels. Compte tenu du nombre important de logements que cela a concerné ces dernières années, il était à craindre qu'il y ait une surestimation de la baisse observée de la consommation d'eau. La courbe de la consommation moyenne par habitant prouve qu'il n'en est rien, puisque que l'on constate même une légère accélération du phénomène à partir de 2006. Cette accélération est à relativiser compte tenu de l'échelle retenue pour le nombre d'habitants.

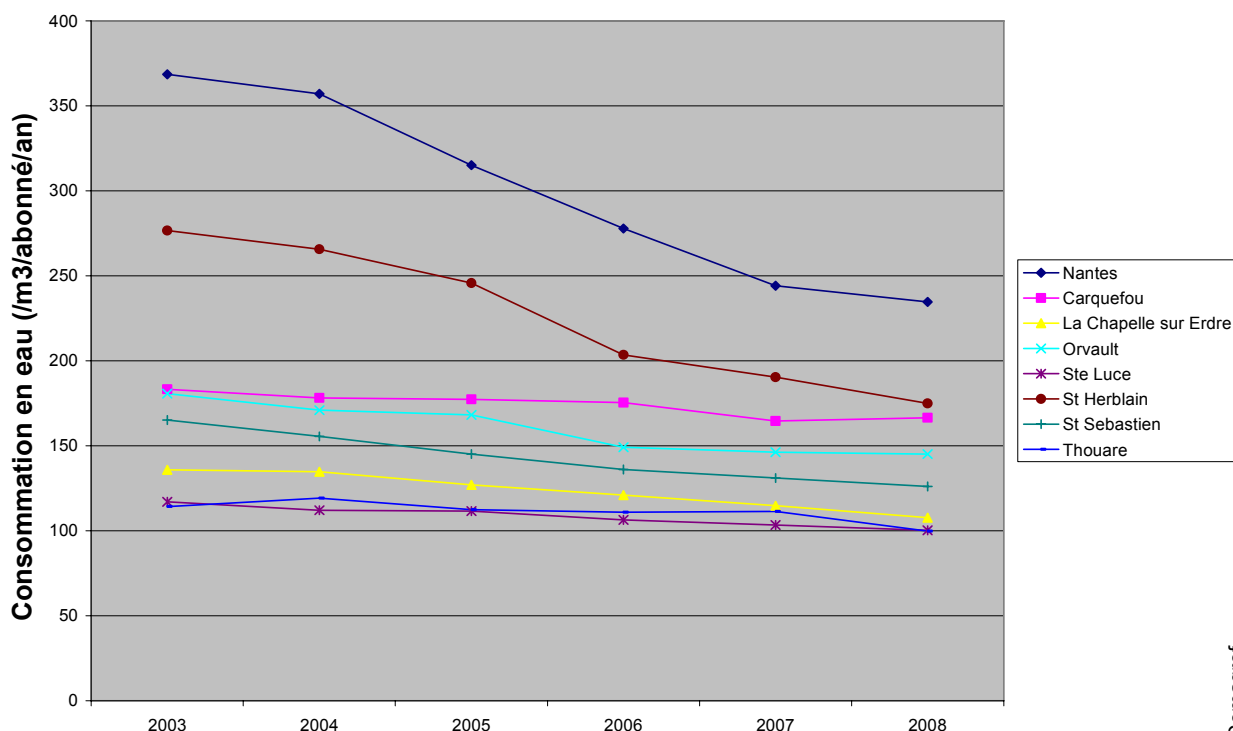
En proportion, entre 2003 et 2008 la chute de la consommation est de :

- **31%** pour la moyenne par abonné
- **25%** pour la médiane par abonné
- **14%** pour la moyenne par habitant.



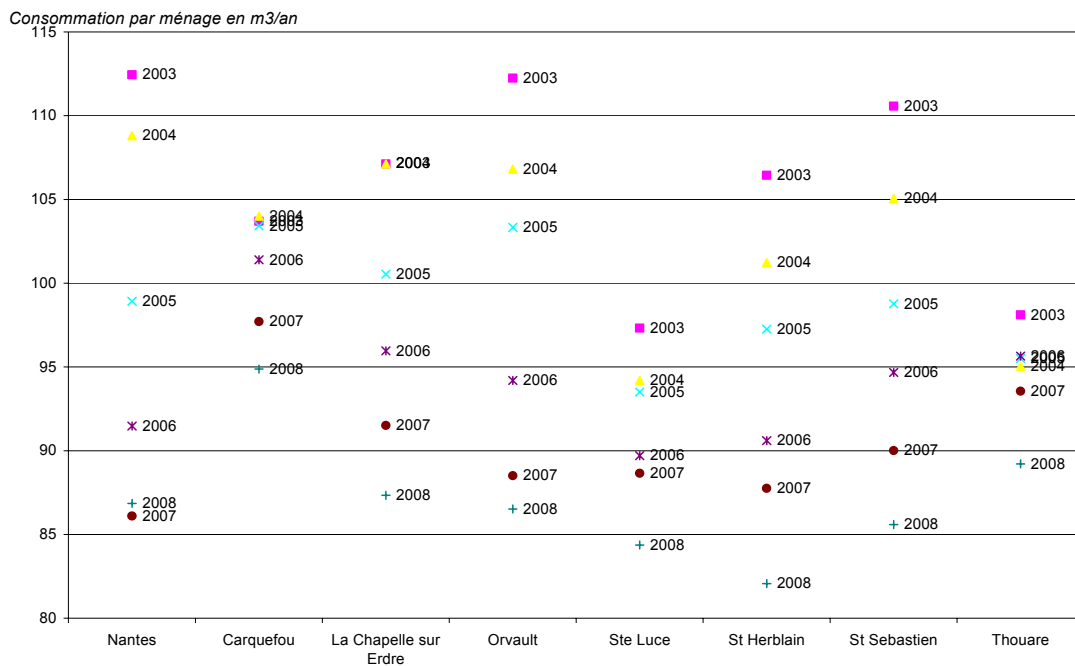


Le graphique suivant illustre l'évolution de la consommation par commune.



**Graphique 14 : Evolution de la consommation par abonné et par commune de 2003 à 2008**

Les courbes ci-avant montrent que ce sont les communes qui regroupent le plus grand nombre de gros consommateurs qui ont eu la plus forte baisse tendancielle. On peut d'ailleurs noter la forte régression de la consommation nantaise. Pour les communes regroupant les faibles consommations, c'est-à-dire accueillant peu de gros consommateurs (industriels, collectifs non individualisés), la consommation diminue moins à proportion.



**Graphique 15 : Evolution la consommation des particuliers (maisons et appartements) selon les différentes communes**

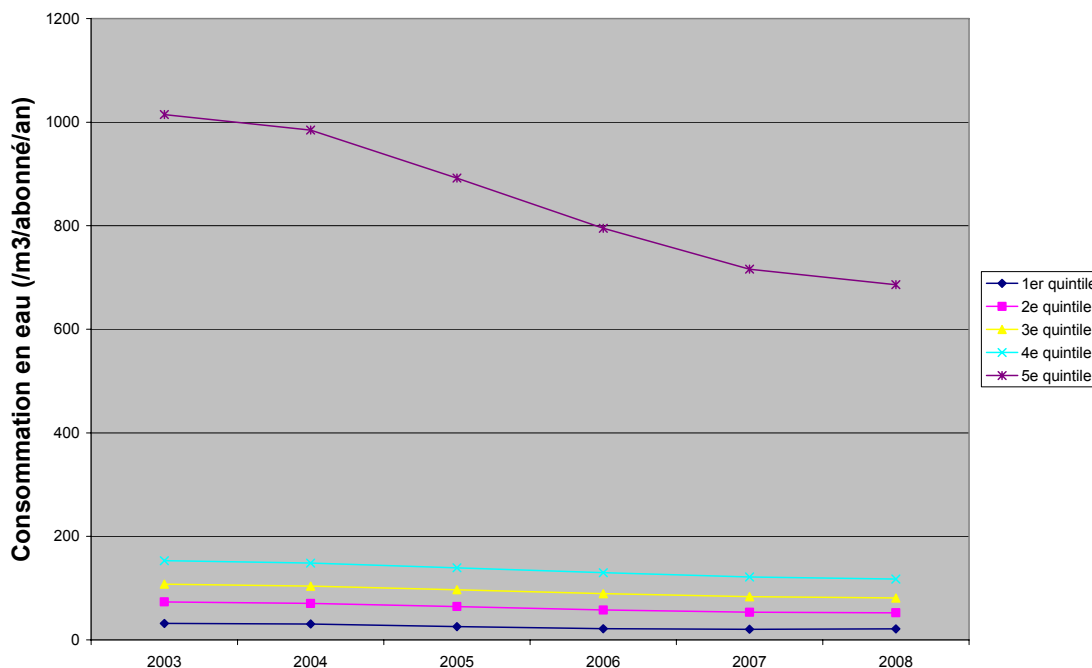
Si l'on s'attache à examiner l'évolution de la consommation des ménages (habitat individuel et collectif) dans le graphique ci-avant. La baisse est structurellement identique quelque soit la commune étudiée.

L'année 2003 représente un pic pour chacune des communes, tandis que les années 2007 et 2008 enregistrent partout les consommations les plus faibles.



## 3.2. Une baisse plus importante chez les gros consommateurs que chez les particuliers et l'atteinte d'un seuil

Les graphiques suivants séparent la population en 5 quintiles, c'est-à-dire, 5 classes distinctes par année à effectif identique suivant le niveau de consommation. Un quintile est défini année par année, c'est-à-dire qu'un abonné peut très bien être dans deux quintiles différents suivant l'année considérée.



**Graphique 16 : Evolution de la consommation de 2003 à 2008 des 5 quintiles**

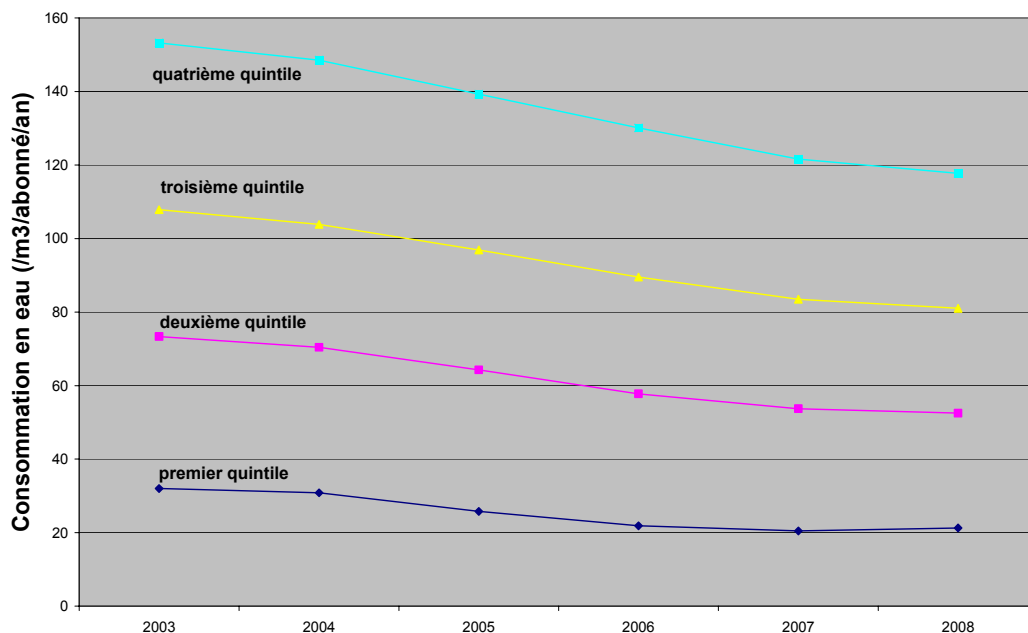
Une fois de plus, nous démontrons que c'est la très forte diminution chez les plus gros consommateurs qui influence la baisse globale.

Par ailleurs, le déclin ayant tendance à s'infléchir, cela apparait d'ailleurs plus nettement pour les consommations les plus faibles, cela indiquerait, si la tendance se confirme, qu'un seuil sera atteint très prochainement au dessous duquel la consommation ne descendra plus. Cet élément est capital pour définir le modèle prévisionnel.

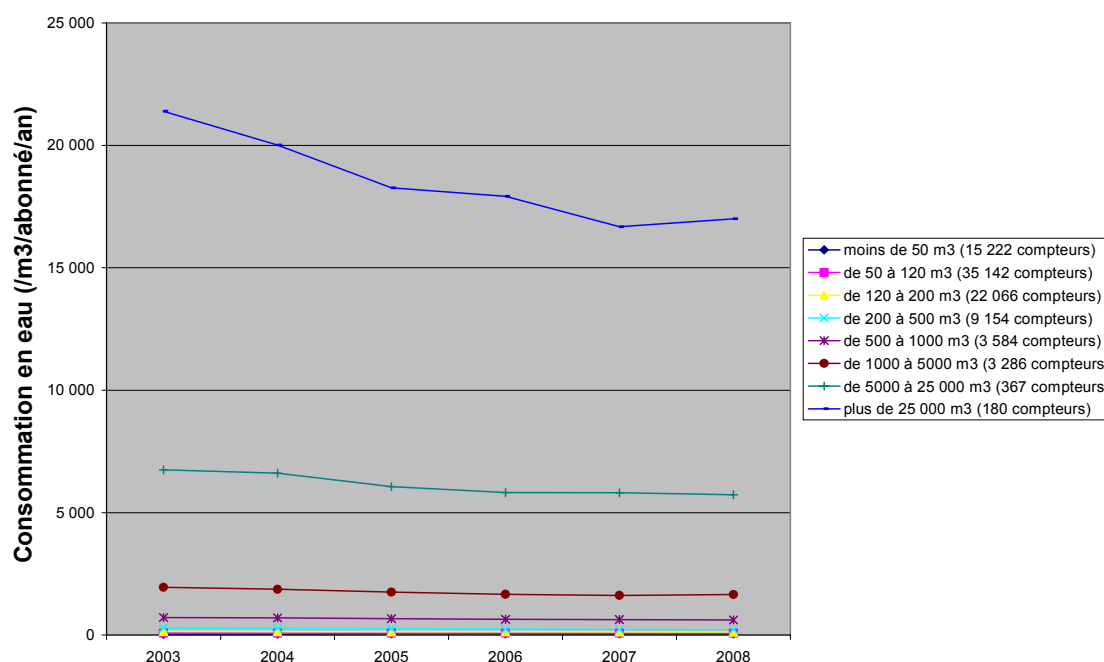
Ce seuil pourrait s'établir aux environs de **650 m<sup>3</sup>** par abonné et par an pour le 5<sup>ème</sup> quintile.

Et, comme le montre le graphe suivant dont l'échelle permet de mieux apprécier l'évolution des 4 autres quintiles :

- Seuil = **20 m<sup>3</sup>** pour le 1<sup>er</sup> quintile,
- Seuil = **50 m<sup>3</sup>** pour le 2<sup>nd</sup> quintile,
- Seuil = **80 m<sup>3</sup>** pour le 3<sup>ème</sup> quintile,
- et Seuil = **115 m<sup>3</sup>** pour le 4<sup>ème</sup> quintile.



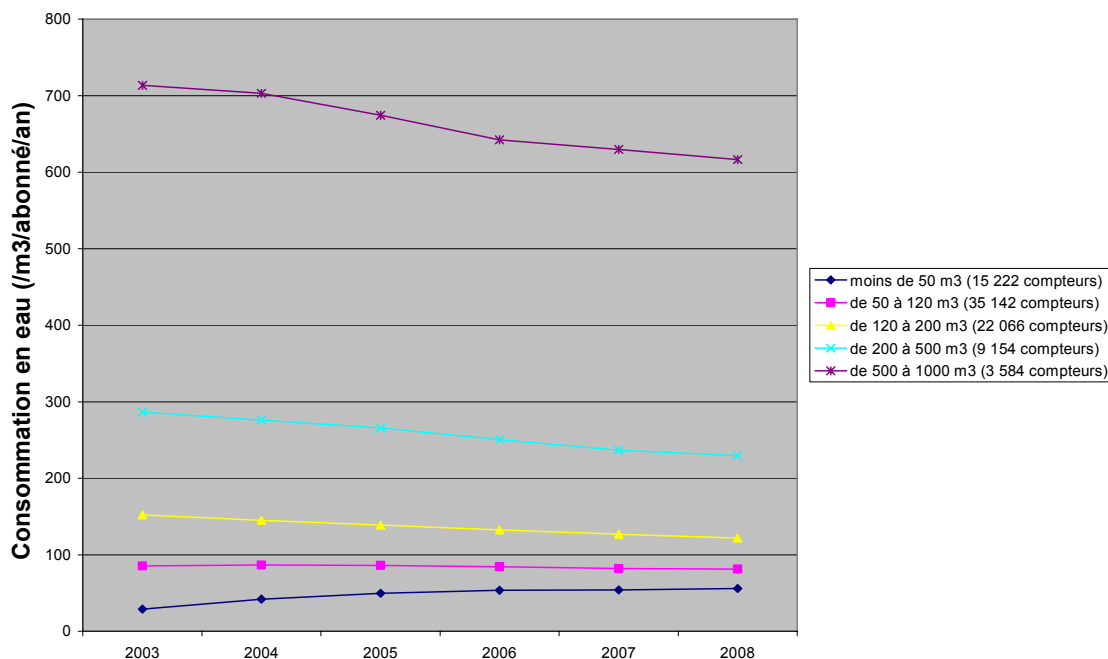
**Graphique 17 : Evolution de la consommation de 2003 à 2008 des 4 premiers quintiles**



**Graphique 18 : Evolution de la consommation des abonnés ayant consommé en 2003 de l'eau à hauteur de la catégorisation prédéfinie**

Ce graphe, par rapport aux deux graphes précédents, effectue un suivi des abonnés en inscrivant chaque usager du service d'eau dans une classe tenant compte de son niveau de consommation en 2003.

Les deux premières catégories se détachent nettement, rendant encore plus visible la baisse de consommation pour les plus gros consommateurs. Cela tend à prouver qu'il s'agit bien d'un comportement individuel volontaire et non d'un phénomène cumulatif.



**Graphique 19 : Evolution de la consommation des abonnés ayant consommé en 2003 de l'eau à hauteur de la catégorisation prédéfinie (zoom sur les plus faibles consommations)**

Ce graphique est le même que le précédent mais limité aux petits consommateurs (moins de 1000 m<sup>3</sup> par an).

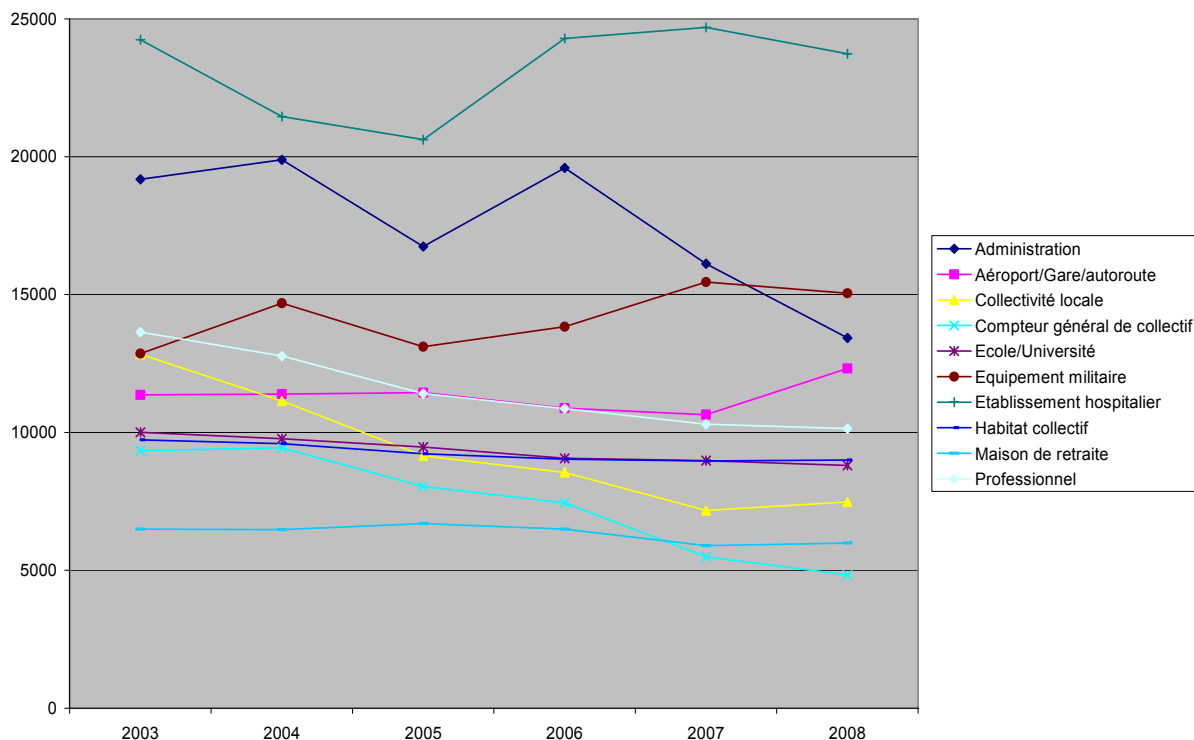
Trois mouvements se dessinent :

- une baisse pour les plus grosses consommations (supérieures à 200 m<sup>3</sup>). Compte tenu des chiffres, cette baisse concerne essentiellement les petits industriels et les maisons individuelles avec jardin ;
- une certaine stagnation de la classe intermédiaire (aux alentours de 100 m<sup>3</sup>) ;
- une légère augmentation de la consommation pour la classe la plus faible (50 m<sup>3</sup> et moins).

Cette légère hausse des moins de 50 m<sup>3</sup> n'est pas représentative puisqu'en 2003, un grand nombre d'abonnés ont pu être classés dans cette catégorie car ils étaient arrivés en cours d'année : la consommation observée n'est alors que partielle.



Le graphique d'après étudie l'évolution des gros consommateurs suivant leur catégorie.



**Graphique 20 : Evolution de la consommation des abonnés classés par typologie socioprofessionnelle.**

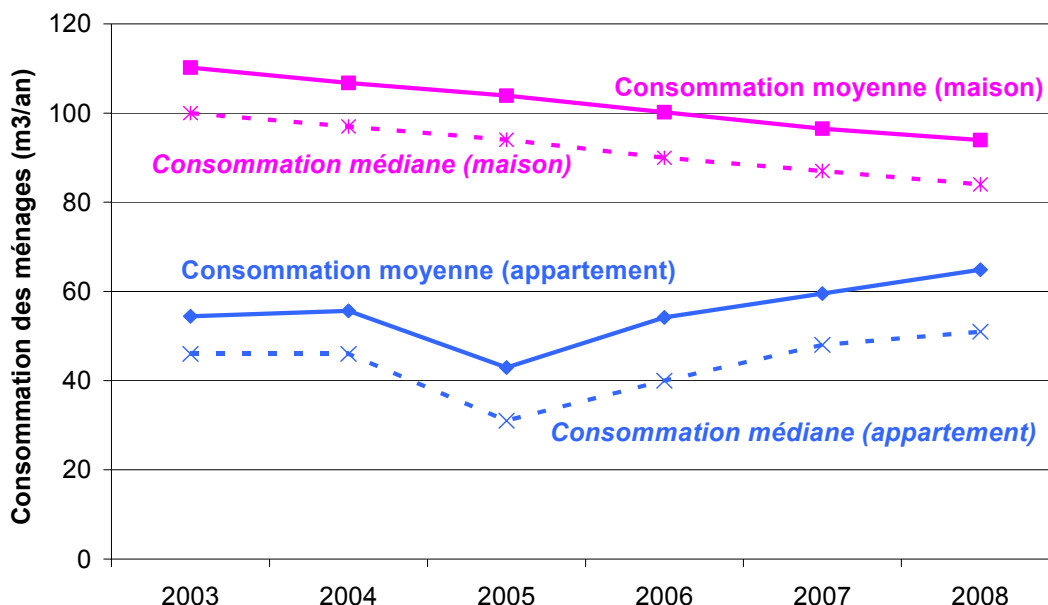
Cette représentation montre une plus grande irrégularité des consommations pour ces catégories d'abonnés par rapport aux particuliers.

Etant donné les volumes concernés et l'influence qu'ils ont sur la recette du service, la vigilance doit être accrue pour ces gros consommateurs. Il est notamment primordial de prévenir tout écart lié à la mesure et à la facturation.

Cette vigilance doit s'appuyer sur un choix plus fin des catégories socioprofessionnelles.



### 3.3. Cas des particuliers : c'est dans l'habitat individuel que la consommation chute davantage



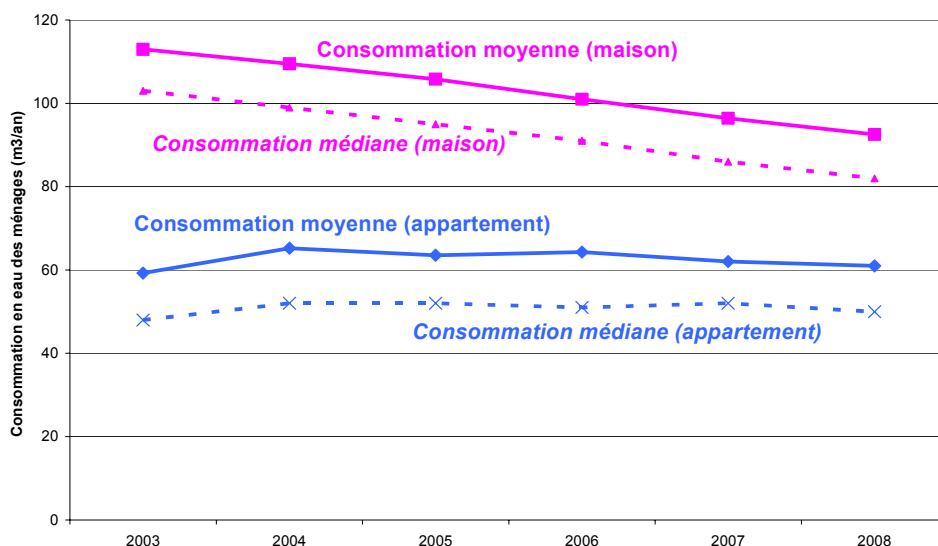
**Graphique 21 : Evolution de la consommation d'eau des ménages résidant dans des logements individuels et dans des logements collectifs disposant de compteurs individuels (loi SRU)**

La consommation des maisons décroît tandis que celle des appartements a tendance à augmenter globalement.

Ce constat pourrait être contradictoire avec les attentes de la loi SRU, à savoir une responsabilisation par rapport à la consommation, donc une tendance à la baisse.

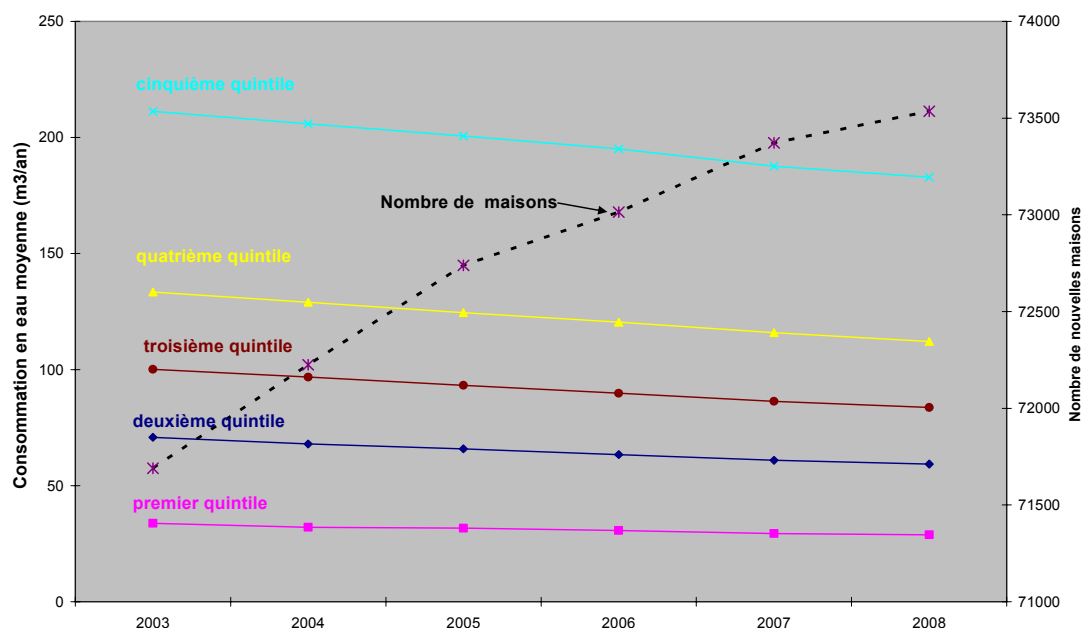
D'une part les résultats sont légèrement faussés par l'enregistrement dans la catégorie compteur individuel en collectif : un compteur individualisé peut aussi bien être dans un appartement que dans une partie commune, il peut s'agir également d'un usage professionnel non enregistré comme tel. D'autre part, les bases de l'affectation à cette catégorie ont changé à partir de 2005 : intégration en masse des compteurs dits « SRU ».

Pour analyser plus finement les tendances, le graphique suivant propose un suivi des abonnés depuis 2003, prenant en compte les abonnés présents sur l'intégralité de la période.



**Graphique 22 : Evolution de la consommation d'eau des ménages suivis depuis 2003 résidant dans des logements individuels et dans des logements collectifs disposant de compteurs individuels**

Nous constatons une stagnation de la consommation des abonnés en appartement (loi SRU), voire une très légère baisse (la hausse de 2003 à 2004 est liée au démarrage de l'application du décret – 533 ménages). Par ailleurs, le déclin de la consommation dans l'habitat individuel se confirme (52 766 ménages pris en compte).



**Graphique 23: Evolution de la consommation d'eau des ménages résidant dans des logements individuels et dans des logements collectifs disposant de compteurs individuels (loi SRU)**

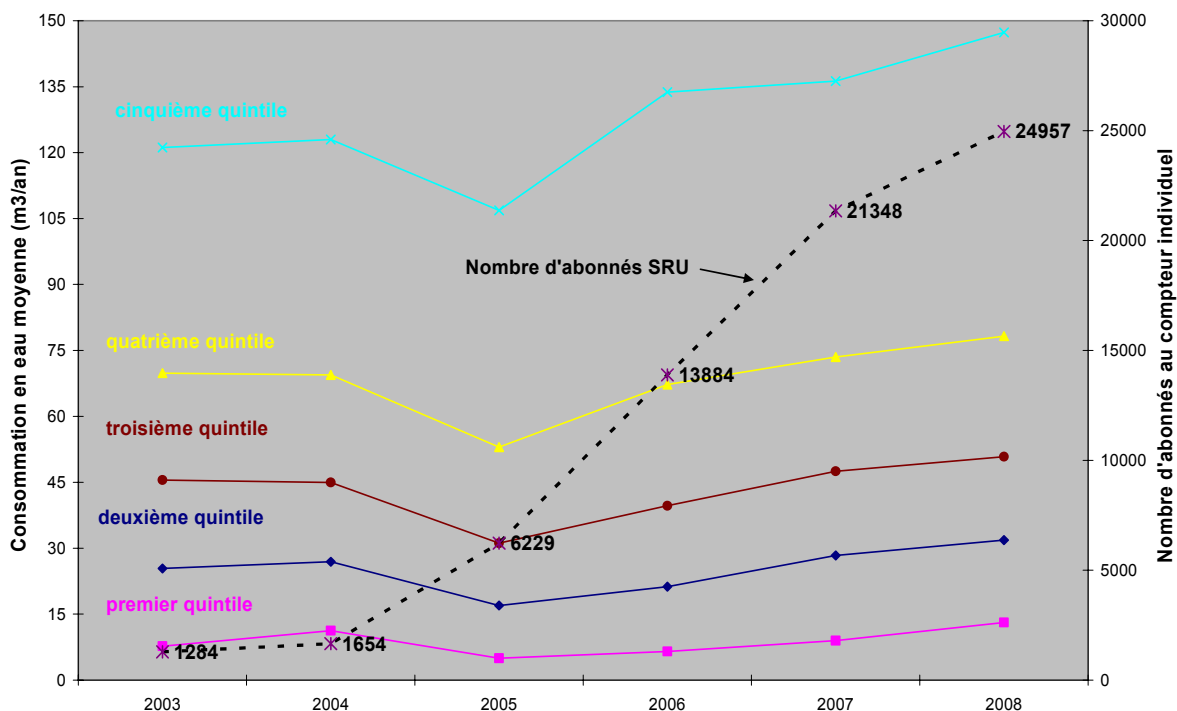
Le graphique ci-dessus sépare la population en 5 quintiles, c'est-à-dire 5 classes distinctes par année à effectif identique suivant le niveau de consommation. Un quintile est défini année par année, c'est-à-dire qu'un abonné peut très bien être dans deux quintiles différents suivant l'année considérée.

Alors que le nombre de maisons individuelles ne cesse de croître, ce graphique montre que, à l'instar des professionnels, ce sont les plus grosses consommations, donc plutôt celles des maisons individuelles avec jardin, qui diminuent le plus.





Le graphique ci-dessous distribue de la même façon les consommations en quintiles mais, cette fois-ci, en prenant en compte uniquement les abonnés disposant d'un « compteur individuel en collectif » (loi SRU).



**Graphique 24 : Evolution de la consommation moyenne des abonnés disposant d'un compteur individuel en habitat collectif**

Alors que la pose de compteurs dits « SRU » progresse rapidement de 2003 à 2008, la tendance est à la stagnation, voire légère hausse pour le dernier quintile.

Nous pouvons remarquer un pic inversé en 2005. Ce constat peut s'expliquer par la prise en compte dans le cadre de la loi SRU d'une consommation partielle suivant la date d'intégration. Cela peut également venir d'un plus grand nombre de compteurs non utilisés ou à très faible consommation, par exemple les compteurs des parties communes ou à usage professionnel pour les services en bas d'immeuble. Le phénomène tend à disparaître avec le nombre d'abonnés « SRU » croissant (nivellement de la moyenne).

Maintenant, il est vrai que nous n'avons que peu de recul par rapport à la mise en place récente des dispositions SRU. La stabilisation progressive de l'individualisation des compteurs n'apparaît qu'en 2008. Il serait donc hâtif d'en tirer des conclusions définitives.

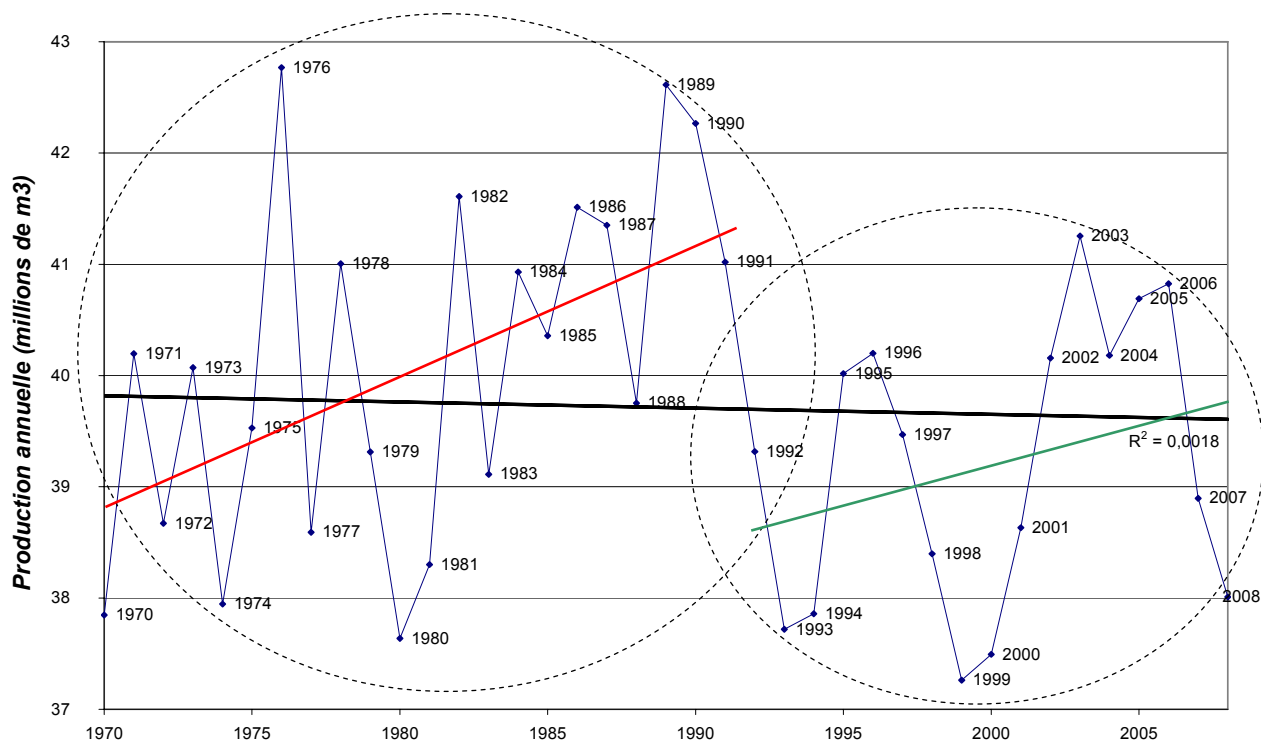


## 4. Les facteurs étudiés expliquent-ils la consommation ?

### 4.1. Deux phases dans l'évolution de la production

Etant donné le peu d'observations disponibles sur le niveau de consommation d'eau (uniquement observée sur 6 ans, de 2003 à 2008), il est difficile d'étudier le lien entre la consommation d'eau et les facteurs explicatifs (météo, prix de l'eau, population, ...). Il nous a donc paru préférable de privilégier une autre analyse, celle de l'évolution de la production d'eau – même si cette dernière ne reflète que partiellement l'évolution de la consommation d'eau (cf. les fuites dans le réseau, la notion d'importation et d'exportation, ...).

Ici, le périmètre étudié est celui de la communauté urbaine puisque la production de l'usine de La Roche alimente la quasi-totalité du territoire.

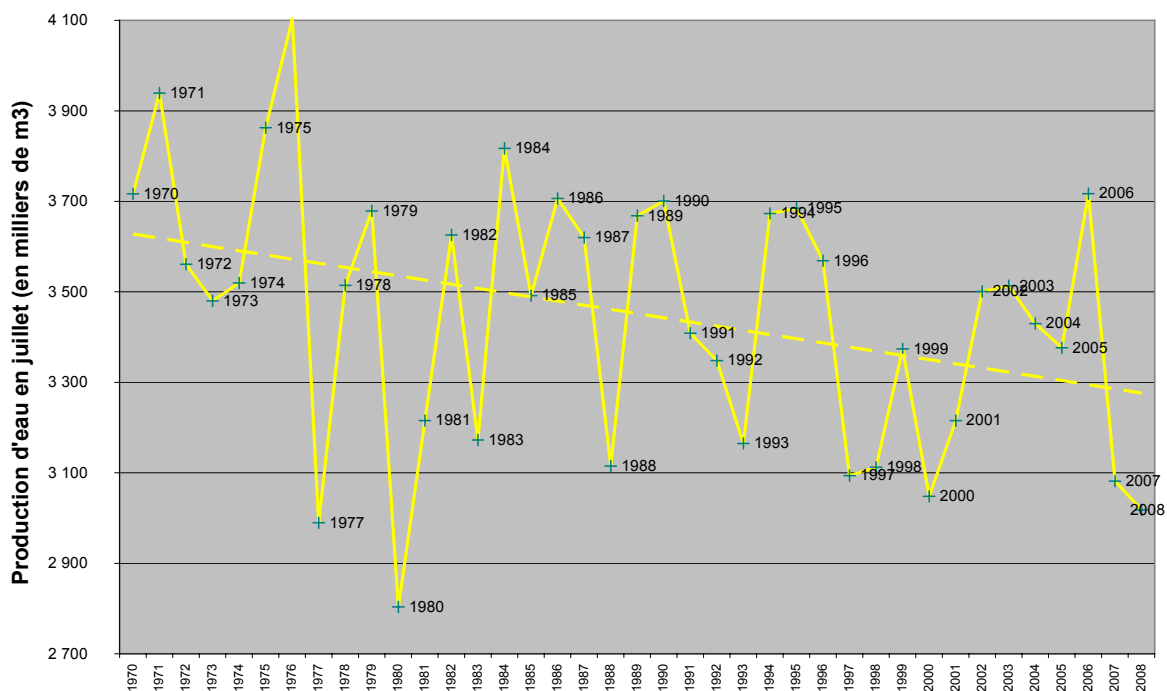


**Graphique 25 : Evolution de la production annuelle**

La production annuelle (graphique 22) est stable sur la période considérée (1970-2008) mais avec une éventuelle rupture vers 1992-1993, où il semble apparaître une nouvelle évolution différente de l'évolution précédente. Le test statistique de Mann Kendall confirme l'observation visuelle selon laquelle on observe une tendance à la hausse de la production entre 1970 et 1992.

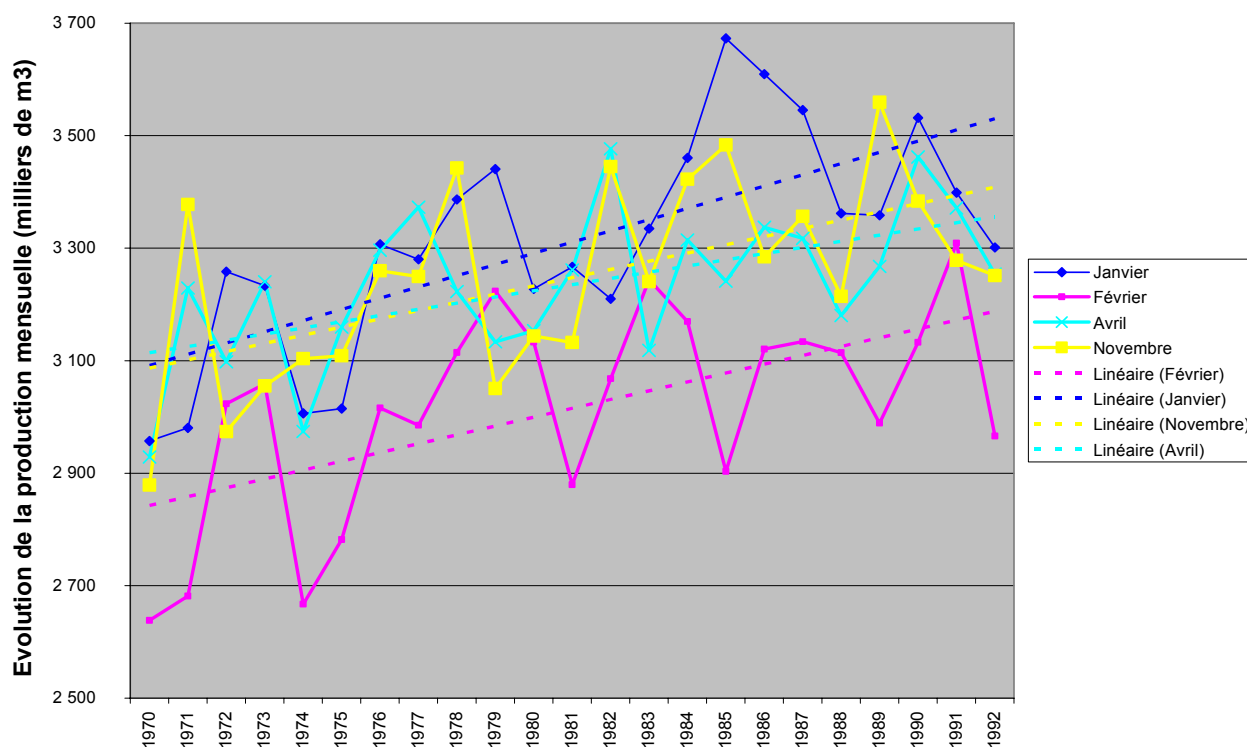
Les tests statistiques conduits (Mann Kendall) donnent aussi des précisions sur les tendances d'évolution des différents mois : il apparaît ainsi que, la production du mois de juillet (graphique 23) diminue tout au long de la période (de 1970 à 2008).

Après avoir interrogé les acteurs de la Production, aucun événement majeur ne permet d'expliquer pour le moment ces deux phases de la Production.



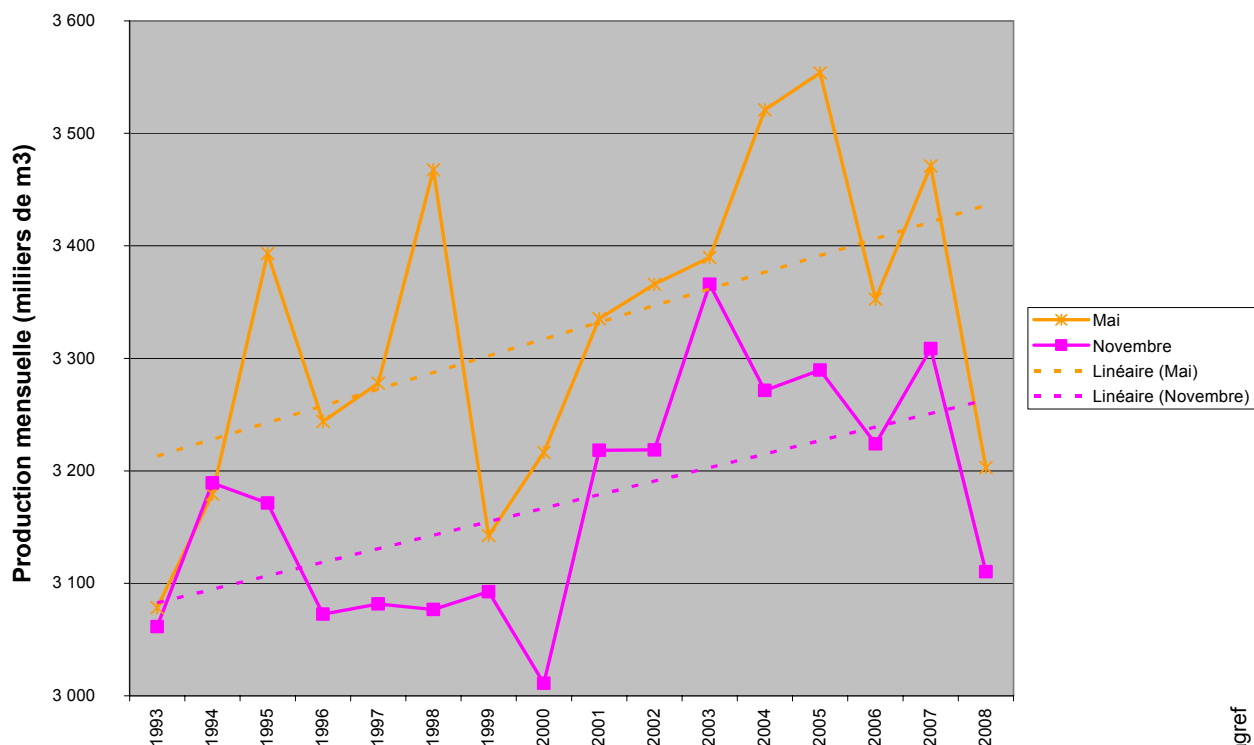
**Graphique 26 : Evolution de la production du mois de juillet**

Si l'on s'intéresse maintenant aux deux sous périodes (1970-1992 ; 1993-2008), on observe des tendances à la hausse pour différents mois particuliers.



**Graphique 27 : Evolution de la production pour certains mois de la période 1970-1992**

Sur la période 1970-1992, on observe une augmentation de la production pour les mois de janvier, février, avril et novembre (confirmée avec le test de tendance de Mann Kendall).



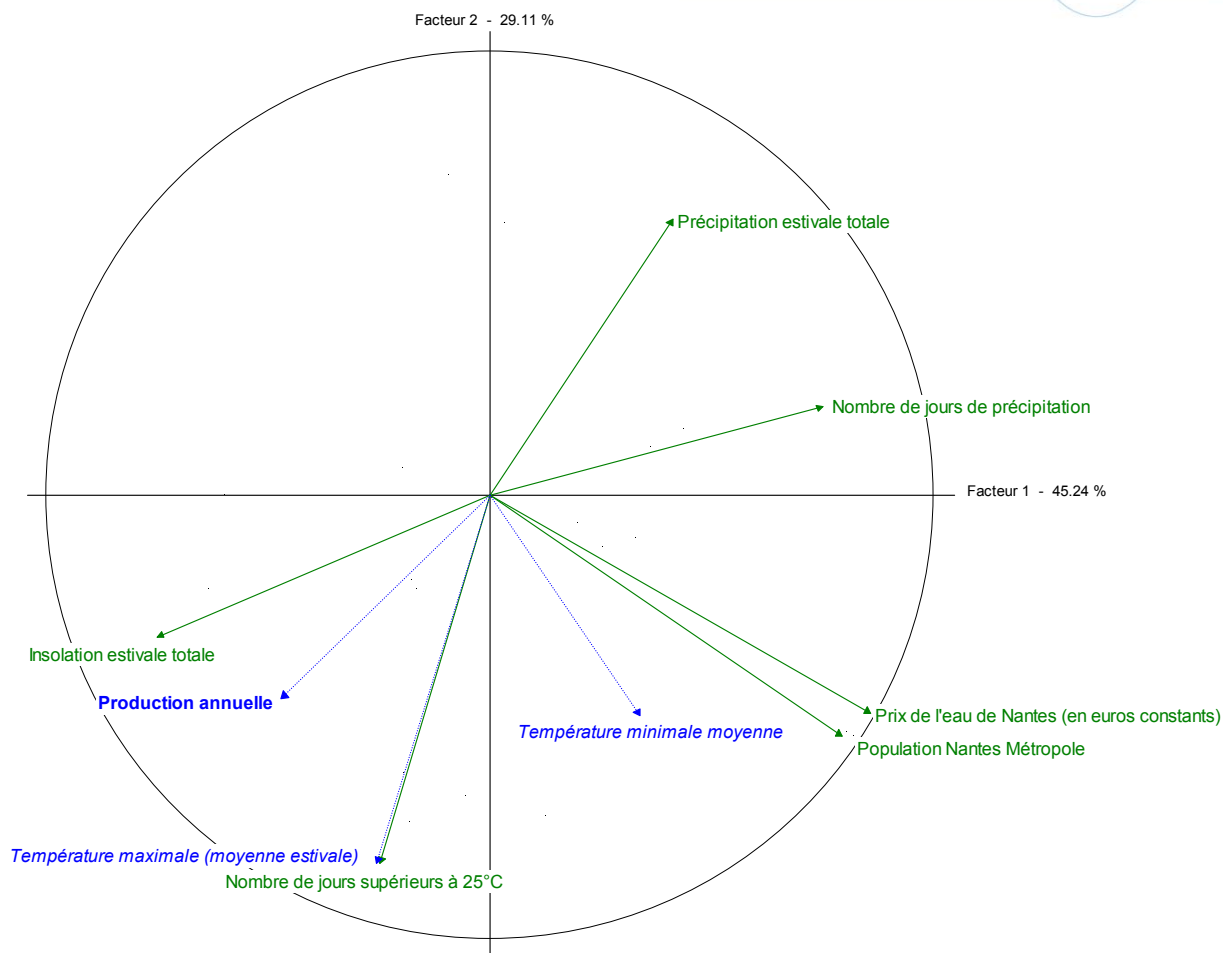
**Graphique 28 : Evolution de la production pour certains mois de la période 1993-2008**

Sur la période 1993-2008, ce sont les mois de mai et de novembre qui ont tendance à augmenter.

## 4.2. Peu d'influence du prix et de la démographie, mais l'évolution de la production est en lien avec la météorologie

Intéressons-nous maintenant aux relations que l'on peut faire émerger entre l'évolution de la production d'eau et différents facteurs qui pourraient expliquer son évolution, à savoir le climat, la démographie et le prix de l'eau.

Nous mobilisons pour cela la technique de « l'Analyse en Composantes Principales » (ACP) dont le but est de construire une vision simplifiée d'une réalité complexe. Pratiquement, il s'agit d'extraire l'essentiel de l'information d'un grand tableau de données quantitatives, pour en tirer des conclusions au sujet des variables et des individus. Dans le cas présent, l'objectif est de sélectionner les variables les plus pertinentes qui caractérisent la production d'eau parmi toutes celles initialement présentes.



**Graphique 29 : Analyse en composantes principales des facteurs pour expliquer la production d'eau**

L'analyse des valeurs propres permet de garder les deux premiers axes proposés par l'ACP. Ils expliquent 75% de l'inertie. Le plan 1-2 met en valeur :

- Une indépendance entre, d'un côté, la production d'eau et, de l'autre côté, le prix de l'eau de Nantes (prix moyen constant pour une facture de 120 m<sup>3</sup>).
- De même, la production n'est pas en corrélation avec l'évolution démographique de la communauté urbaine.
- Une relation inverse entre la production annuelle et la pluviométrie est à observer. Plus précisément, plus le nombre de jours de pluie est élevé, moins la production annuelle d'eau est importante ; on constate la même tendance avec l'observation du nombre de millimètres tombés durant la période estivale.
- Par contre, la production annuelle a tendance à augmenter quand l'insolation estivale est élevée et quand le nombre de jours où la température maximale dépasse les 25°C est important.



## 5. De l'observation à la prospective

### 5.1. Bilan de l'étude

Cette étude a permis d'entériner un certain nombre de suppositions par rapport à la consommation d'eau, chose qui n'avait jamais été réalisée jusqu'alors, même s'il convient de rester prudent par rapport à la quantité des facteurs pris en compte, au recul inhérent à toute analyse de ce type et à l'adéquation des données d'exploitation avec l'analyse statistique.

Il est certain que la baisse des consommations est effective pour l'ensemble des communes gérées par la Régie Communautaire de 2003 à 2008.

La tendance exprime une chute récente et plus importante pour les gros consommateurs avec une tendance à la stagnation des consommations inférieures à 200 m<sup>3</sup>. Un seuil paraît même être atteint pour les plus faibles consommations.

Concernant les ménages, la baisse est plus conséquente dans l'habitat individuel par rapport à l'habitat collectif. L'explication réside sans doute dans le fait que les efforts d'équipement économe ont déjà été réalisés dans l'habitat social.

Cette étude montre par ailleurs un lien certain entre climat et consommation, mais sans corrélation avec le prix de l'eau ou la démographie.

Cette première phase d'analyse reste un préalable à la construction d'un observatoire, mais la problématique est cernée. Le contenu s'étoffera grâce à la précision des données déjà collectées et à l'intégration progressive de nouveaux facteurs déterminants non encore mesurés à ce jour.

### 5.2. Un travail de fond sur les données

#### 5.2.1. Vers une collecte plus fine de données

Le travail sur la qualité des données pour réaliser cette étude montre combien il est important de structurer au mieux l'information afin de diminuer au maximum le temps d'intervention pour obtenir des données viables, exhaustives et exploitables statistiquement.

Partant de ce principe, un travail doit être mis en place avec le service Clientèle, responsable de la collecte au niveau du contrat d'abonnement, pour définir conjointement avec l'autorité organisatrice la structure des données qui satisfera à la fois aux besoins opérationnels et qui permettra également d'alimenter les études de demain. Le service Clientèle sera alors chargé de veiller à la bonne alimentation des informations au fil du temps.

Les thématiques à développer par rapport aux connaissances actuelles sont essentiellement de deux ordres : la typologie des abonnés et la géo-localisation de la consommation.

Le premier thème permettra de suivre la consommation de façon catégorielle dans le temps, tandis que le deuxième permettra à la fois de spatialiser la consommation mais aussi de croiser avec d'autres fichiers et notamment avec les données sociales.

Ces deux chantiers à démarrer alimenteront directement la prospective en octroyant la possibilité de prévoir la consommation en fonction de l'anticipation des développements urbains sur le territoire.



## 5.2.2. Etendre la connaissance de l'abonné à l'ensemble du territoire métropolitain

Depuis deux ans, la Direction de l'Eau a mis en place un système d'échange de données avec les opérateurs privés. Cet échange, qui tend à se normaliser au fur de son intégration dans les contrats, a été à l'origine mis en place pour permettre la facturation par la collectivité des amendes appliquées aux usagers ne respectant pas la conformité à l'assainissement non collectif. Cette base a pris ensuite le qualificatif de « base unique des abonnés » en intégrant les données Clientèle de la Régie Communautaire. C'est à partir de cette base que doivent pouvoir s'appuyer les études statistiques à venir sur l'ensemble du territoire.

Pour le moment, nous sommes loin pouvoir l'utiliser en tant que tel. A ceci plusieurs raisons :

- Les échanges n'ont pas encore trouvés leur rythme, la volumétrie des données imposant un temps très long d'intégration.
- La structure des données s'avère parfois incompatible (ex : nom de rue sur 21 caractères ne permet pas la géo codification directe).
- Les typologies d'abonnés sont divergentes voire inexistantes chez les opérateurs privés.
- La difficulté à faire ressortir la notion d'individu « client » au bénéfice exclusif du titulaire du contrat d'abonnement et du payeur de la facture.
- La qualité des données non nécessaires à la facturation n'est pas assurée de bout en bout.

Un travail conséquent avec les opérateurs privés est à poursuivre afin d'obtenir ne serait-ce qu'un niveau équivalent de la connaissance de l'utilisateur déjà partagée avec l'opérateur public.

## 5.2.3. L'apport du nouveau système de management

En 2010, forte de la certification de son système intégré Qualité Sécurité Environnement pour ses activités en Régie, la Direction de l'Eau a l'ambition d'étendre son système de pilotage à l'ensemble de la structure.

La mise en œuvre du nouveau système de management de la Direction de l'Eau doit jouer un rôle dans le partage de l'expertise usager-citoyen entre l'AO et l'opérateur public. Les discussions stratégiques organisées dans le domaine Clientèle doivent entraîner le décloisonnement de la connaissance du client-usager-citoyen.

L'investissement pour le service Clientèle est conséquent mais le jeu en vaut la chandelle, puisque la collecte des données réalisée à des fins prospectives permettra également d'améliorer le dialogue de gestion et d'influencer les pratiques sur le plan opérationnel.

## 5.2.4. Vers la mutualisation des données de Nantes Métropole

Un grand nombre d'informations est collecté à Nantes Métropole de façon disparate, dont souvent la plupart des services métiers n'ont même pas connaissance.

Une volonté s'affiche aujourd'hui de mieux partager ces données susceptibles d'être utilisées par chacun des systèmes prospectifs : données contextuelles, données cartographiques, données sociales.

Plusieurs actions illustrent entre autres ce propos :

- mise à disposition de données contextuelles sur l'intranet,
- mise en place d'un groupe de travail autour de la prospective au niveau de la DGESU,
- travaux avec la Direction des Informations Géographiques autour du référentiel,
- préparation d'une convention de partage avec l'AURAN, ...



## 5.3. Pistes d'études phase II

Plusieurs pistes d'études sont proposées :

### 5.3.1. Etudes typologiques et cartographies

La prise en compte plus fine des typologies d'abonné enrichira considérablement la connaissance des modes de consommation en fonction des catégories d'abonnés.

La géo-codification des rues à l'aide du référentiel de la Direction des Informations Géographiques doit permettre d'améliorer les outils de la prise de décision. Nous pensons notamment d'emblée aux cartographies de la consommation et des usages.

### 5.3.2. Croisement avec des données sociales

En choisissant de regrouper les abonnés selon l'IRIS, découpage utilisé par quartier de l'INSEE pour les études démographiques, il sera possible d'observer la consommation en la croisant avec les données sociales (propriétaire/locataire, revenu des ménages, ...)

Ce niveau d'étude et son caractère non nominatif aura également l'avantage de simplifier les obligations en matière de déclaration CNIL.

### 5.3.3. Etudes ponctuelles de panels d'abonnés

Afin de compléter nos observations et s'intéresser à des facteurs et comportements plus ciblés, un certain nombre d'études avec collecte spécifique d'information pourra être envisagé, tout en précisant s'il s'agit d'enquêtes ponctuelles ou de collecte récurrente :

- études de panels d'abonnés : impayés, télé-relève, gros consommateurs spécifiques, ...
- examen de facteurs supposés discriminants pour la consommation mais non mesurés actuellement : récupérateurs des eaux de pluie, campagnes en faveur des économies d'eau, ...

## 5.4. Méthodes prospectives

On distingue classiquement les méthodes permettant la prévision des méthodes de prospective. Les premières cherchent à prévoir l'avenir à court terme, « où les chances de grands changements sont faible » (Bouleau, 2009), les secondes cherchent à « se projeter dans un avenir lointain et plus controversé » (Bouleau, 2009).

Il y a quatre grands types de méthodes qui sont utilisées pour faire de la prospective (Bouleau, 2009) :

- *La méthode de construction de scénarios.* « Un scénario est un récit qui relate comment l'on peut passer de l'état actuel à une situation future déterminée par une combinaison cohérente d'hypothèses d'évolutions de variables extérieures ». Ces scénarios sont délibérément bâtis pour faire émerger une discussion. Ils cherchent à provoquer le questionnement sur les conséquences d'éventuelles ruptures qui pourraient se produire : les systèmes actuels sont-ils prêts à les encaisser ? Comment doivent-ils être modifiés ? Doivent-ils être bouleversés ? ».
- *L'utilisation prospective de modèles numériques.* « Le futur envisagé à l'horizon temporel fixé est obtenu par prolongation des courbes [qui doivent donc être connues] des variables étudiées à partir de l'époque actuelle. C'est donc l'inverse de certaines méthodes de construction de scénarios qui partent d'une image future et essaient de trouver une évolution à partir d'aujourd'hui qui expliquerait cette image future choisie ».

« Les méthodes procédurales construisent des scénarios en organisant les conditions permettant un échange entre les participants et une délibération collective ».

- *Les méthodes procédurales de consultation d'experts.* Ces méthodes ne font intervenir que des personnes reconnues comme étant des experts dans la problématique étudiée.





- *Les méthodes procédurales participatives.* Ces méthodes cherchent la plus grande pluralité possible pour éviter la création d'un groupe trop homogène socialement.

La prospective peut ainsi être aidée par les méthodes développées dans le cadre de la prévision pour la construction de modèles ou de type de comportement que l'on pourra ensuite réviser en fonction des ruptures envisageables. Il est ainsi possible d'envisager l'utilisation de deux types d'outils :

- les outils économétriques qui permettent de dégager et de quantifier les relations entre la consommation d'eau et ses différents déterminants, à condition de disposer d'un nombre suffisant de données pour pouvoir quantifier les relations.
- l'analyse des données (quantitatives ou qualitatives), qui consiste à faire émerger des types de consommateurs.



## Conclusion

Il faut revenir sur trois apports de cette première analyse :

- une méthodologie est définie,
- la réalité de la baisse des consommations est objectivée,
- des pistes d'analyses sont ouvertes.

Concernant la méthodologie, il faut retenir la nécessaire maîtrise des informations, qui suppose la fiabilité et la constance du recueil des identifiants requis pour une analyse pertinente. Ces données sont tout aussi essentielles que celles du SIG, leur précision est déterminante. Pour conduire à bien cette étude il a fallu retraiter bon nombre d'informations qui ne sont pas nécessaires à la bonne facturation et qui n'ont jamais pu faire l'objet d'un nettoyage suffisant depuis 2000 eu égard aux impératifs et priorités de gestion que la mise en place de Nantes Métropole a imposés.

La constance de la méthodologie est un atout dans la reconduction des analyses et la stabilité est garantie sur le long terme de la compréhension de l'évolution de la réalité métropolitaine. Cela suppose d'intégrer dans le fonctionnement quotidien des services la compréhension de cette nécessité et les moyens nécessaires à la réalisation de cet objectif.

Concernant les résultats, il faut souligner que l'effet de l'effort des bailleurs sociaux dans la maîtrise des consommations est un acquis, il restera à suivre les effets comportementaux des abonnés de ce type d'habitat.

Il s'agit là d'un autre enseignement du travail accompli : les explications sociales et culturelles devront être affinées. En effet le périmètre restreint de l'analyse, même si nous réfléchissons à l'échelle d'une grande agglomération française, induit, à la différence de l'approche macroscopique du CREDOC, que les déterminants locaux en jeu soient précisés et suivis de façon régulière et constante. L'absence sur le périmètre métropolitain de très gros consommateurs qui peut rassurer sur la dépendance de l'équilibre économique du service à la disparition d'un seul abonné (cas de la CARENE avec la raffinerie de Donges), rend moins lisible les facteurs clés influençant l'évolution des consommations.

Toutefois l'analyse de la catégorie des gros consommateurs, même peu représentée, souligne l'importance d'une gestion appropriée de la relation à ces usagers en considération de l'extrême sensibilité économique résultant de la baisse de leurs consommations. A titre d'exemple, soulignons que la politique de renouvellement des compteurs de ces abonnés doit être précise et suivie avec une grande régularité.

Il faudra confirmer une tendance à la stabilisation des consommations qui se dessinerait à moyen terme. L'enjeu sera alors de qualifier les facteurs de sensibilité du modèle.

Sur les pistes d'analyse ouvertes, il faut insister sur la compréhension des déterminants comportementaux liés à la prise en compte sociale de la question environnementale nécessaire la détermination d'une politique volontariste de Nantes Métropole d'incitation aux économies d'eau potable. Cette piste de réflexion devra être affinée après la stabilisation des données et de leur suivi.

Il est apparu que le cloisonnement des approches métiers dans la gestion et des outils de suivi statistiques de la population rend difficile l'expression des déterminants de la consommation. Réciproquement, nous avons pu mesurer que les fichiers des abonnés de la Direction de l'Eau suscitaient des attentes de la part d'autres directions. L'apprentissage de l'approche prospective que constitue cette étude, nous conforte dans l'idée de la transversalité des données requises et le partage d'outils et référentiels afin de tisser un partenariat entre les différents acteurs locaux et internes à Nantes Métropole concernés.



## Éléments bibliographiques

- Les Parisiens consomment de moins en moins d'eau.* In Enviro2B, 2010, p.
- Bouleau G. *Bilan des outils et évaluation des besoins en prospective de l'ONEMA.* 2009, 19 p.
- Francheteau S. *L'évolution des consommations d'eau : le cas de l'Île de France.* In TSM (Techniques, Sciences et Méthodes), 2002, 1, p. 65-70
- Giraud D. *La consommation de l'eau potable à Paris.* In Sources et REssources, 1997, 5, p. 24-26
- Montginoul M. *La consommation d'eau des ménages en France : Etat des lieux.* UMR Cemagref-ENGEEES en Gestion des Services Publics, Strasbourg, juin 2002, 41 p.
- Morvan R. et Grosmesnil O. *Analyse de résultats de l'enquête logement sur la consommation d'eau.* IFEN et INSEE, Document de travail, Paris, avril 2002, 8 p.
- Periañez M. *Attitudes et comportements des consommateurs d'eau - Etude psychosociologique.* Lyonnaise des Eaux, Paris, octobre 1996, 61 p.
- Poquet G. *Comportements et représentations de l'usage de l'eau.* In Cahiers de Recherche du CREDOC, 1997, 104, p. 13-62
- Poquet G. et Maresca B. *La consommation d'eau baisse dans les grandes villes européennes.* Credoc, 192, 2006, 4 p.