

AQUASIM/CSTB

Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment



**Inauguration & visite presse
Nantes - 17 septembre 2010**

Contact Presse :
Le Bonheur est dans la Com'
Ingrid Launay
Ld : 01 43 83 53 32
launay@bcomrp.com



Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment, inauguré à Nantes le 17 septembre 2010. Cofinancement de l'Union Européenne (FEDER), l'État, la Région Pays de la Loire, Nantes Métropole, SUEZ Environnement, le CETIM et le CSTB.



Près de 75% du globe terrestre est recouvert d'eau. Pourtant, cette ressource vitale pour l'Homme n'est pas infinie et est à l'origine de multiples problématiques scientifiques, techniques, sociales... Toutes tendent à un objectif majeur, une gestion plus durable de l'eau : consommer une eau de qualité tout en préservant à la fois les ressources en eau et l'environnement dans l'intérêt des générations futures.

Le bâtiment est l'une des principales filières concernées : les Pouvoirs Publics, à travers le Grenelle de l'Environnement, ont d'ailleurs fait de la gestion du cycle de l'eau dans le bâtiment, une préoccupation centrale.

Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – CSTB – accompagne les acteurs de la filière (collectivités locales, opérateurs urbains, industriels, maîtres d'œuvre) face à ces enjeux majeurs. La gestion durable du cycle de l'eau figure ainsi au cœur de ses priorités scientifiques et techniques :

- Le bâtiment, le quartier et la ville durable,
- La construction, la gestion et la réhabilitation des bâtiments durables tout au long de leur cycle de vie,
- La réduction des impacts de l'environnement urbain et du bâtiment sur la santé.

Le CSTB marque aujourd'hui un pas supplémentaire dans cette mission avec la création d'AQUASIM/CSTB : Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau au sein du système bâtiment-parcelle-environnement.

Implanté à Nantes sur les infrastructures du CSTB, AQUASIM reconstitue le circuit de l'eau en grandeur nature, dans différentes typologies d'ouvrages, depuis la récupération des eaux pluviales jusqu'à leur rejet à l'égout, en passant par leur exploitation, leur circulation dans les canalisations... Fondé sur une vision globale des enjeux scientifiques et techniques, fédérant, en France et à l'International, une large diversité d'acteurs, AQUASIM/CSTB constitue un outil unique en Europe pour répondre aux objectifs ambitieux de gestion durable de l'eau dans le bâtiment.

AQUASIM/CSTB s'inscrit ainsi comme une réponse stratégique et opérationnelle à trois grands enjeux : le bâtiment et la ville durable mais aussi la sécurité sanitaire des populations et le soutien à l'innovation et à la Recherche & Développement.

SOMMAIRE

I GESTION DURABLE DE L'EAU : DE LA NECESSITE D'UN OUTIL SCIENTIFIQUE POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

- | | |
|--|-----|
| 1. L'eau : chiffres & données | p.5 |
| 2. La gestion durable de l'eau au sein du système bâtiment-parcelle-environnement | p.6 |
| 3. Naissance d'AQUASIM/CSTB, Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment | p.8 |

II AQUASIM/CSTB : UNE PLATE-FORME DE RECHERCHE ET INNOVATION UNIQUE EN EUROPE

- | | |
|---|------|
| 1. Une avancée fondée sur une vision scientifique et technique globale | p.11 |
| 2. Un outil scientifique, technique et pédagogique à envergure européenne | p.14 |
| 3. AQUASIM /CSTB en chiffres | p.15 |

III FOCUS SUR 3 EXPERIMENTATIONS MENEES par AQUASIM/CSTB

- | | |
|--|------|
| 1. La récupération d'énergie des eaux grises | p.18 |
| 2. Les essais sur le goût et l'odeur de l'eau potable | p.19 |
| 3. La production d'eau de lavage et le recyclage des eaux grises | p.20 |

ANNEXES

1. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
2. AQUASIM/CSTB : mémento
3. Les expérimentations et travaux en cours sur AQUASIM/CSTB
4. Les partenaires d'AQUASIM/CSTB
5. L'eau : chiffres & données

GESTION DURABLE DE L'EAU :

DE LA NECESSITE D'UN GRAND EQUIPEMENT POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

1. L'eau : chiffres & données

➔ L'eau en quantité et en qualité

L'eau est une ressource majeure sur et pour la planète, pourtant il s'agit aujourd'hui d'une ressource fragile, en termes de quantité comme en qualité :

En quantité :

✓ En 2007, 31 600 millions de m³ d'eau ont été prélevés au total en France dont :

- 59 % (18,8 Mm³) pour la production d'énergie
- 10 % (3,1 Mm³) pour les besoins de l'industrie
- 12 % (3,9 Mm³) pour l'irrigation
- 18 % (5,8 Mm³) pour l'eau potable

Source : *Agences de l'eau / SOeS - 2010 (Données 2007)*

- 18 % provenaient des eaux souterraines
- 82 % provenaient des eaux de surface

✓ En France, le volume d'eau nécessaire pour la production des biens et des services consommés par les habitants, «l'empreinte sur l'eau», est de **1 875 m³/personne** v/s moyenne mondiale : 1 243 m³/personne/an.

source : www.waterfootprint.org.

✓ En France, chaque habitant consomme, en moyenne, **150 litres d'eau par jour pour ses usages sanitaires et domestiques.**

source : www.developpement-durable.gouv.fr

En qualité :

Les cours d'eau sont aujourd'hui plus ou moins pollués, par des éléments naturellement présents dans l'environnement mais aussi par des rejets de substances liés à l'activité humaine : agriculture, industrie, usages domestiques...

En outre, parmi les différentes charges polluantes, nitrates, orthophosphates, pesticides..., on note que si certaines tendent à diminuer, d'autres au contraire, se maintiennent à un niveau élevé.

➔ Des objectifs ambitieux pour 2015

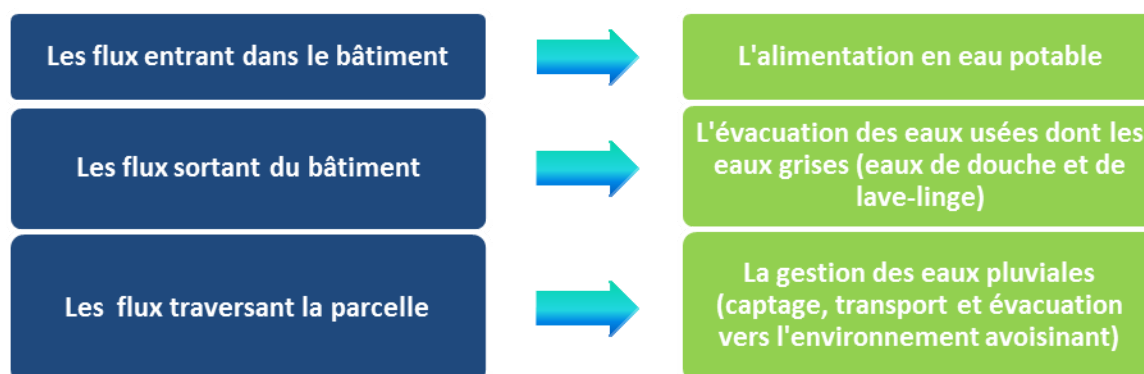
Pour pallier à cette pollution et à la diminution des ressources en eau, une directive-cadre a été adoptée en 2000 par le Conseil et le Parlement Européens : la directive 2000/60/CE.

Celle-ci donne la priorité à la protection de l'environnement, demandant de veiller à la non dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre, d'ici à 2015, un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières. Elle définit en outre un cadre communautaire pour y parvenir.

Plus qu'une simple tendance, la gestion durable de l'eau est donc une exigence réglementaire, économique et écologique.

2. La gestion durable de l'eau au sein du système bâtiment-parcelle-environnement

Pour mettre en place une gestion durable de l'eau dans le bâtiment, il faut tenir compte du bâtiment en lui-même, mais aussi de la parcelle sur laquelle il se situe et de son environnement avoisinant : on parle du **système interactif bâtiment-parcelle-environnement**. Au sein de ce système, 3 types de flux sont à gérer :



Au regard de ces 3 types de flux, la gestion durable de l'eau dans le bâtiment passe donc par :

1. La maîtrise et la réduction des consommations

2. Le traitement des eaux polluées

3. L'optimisation de l'articulation entre ces trois flux via la récupération et réutilisation des eaux pluviales ou le recyclage des eaux grises par exemple

Pour cela, 4 problématiques complémentaires majeures sont à traiter par les acteurs du secteur :

➡ Economiser l'eau

Au sein du système bâtiment-parcelle-environnement, cet axe de progrès s'organise autour de 4 objectifs :

- Préserver le confort et la santé des usagers
- Connaître ou/et évaluer les consommations
- Traquer les fuites
- Installer des dispositifs hydro-économiques

Le saviez-vous ?

Rechercher systématiquement des fuites d'eau sur un bâtiment existant peut réduire les consommations de plus de 20%.

➡ Récupérer et utiliser l'eau de pluie

4 grandes étapes sont à prendre à compte pour récupérer et utiliser l'eau de pluie, dans le respect de la réglementation spécifique en vigueur depuis 2008 :

Le captage ➡ Le transport ➡ L'épuration ➡ La réutilisation

Aujourd'hui, cet enjeu est intégré dans les nouveaux modes et objectifs de construction, tous inscrits dans une dynamique environnementale. La cible 5, « Gestion de l'Eau », de la démarche HQE® recommande d'ailleurs la réutilisation de l'eau de pluie comme solution à préconiser en conception et réalisation.

Le saviez-vous ?

Dès 2004, le CSTB a entrepris un travail de recensement des opérations de construction -hors habitat individuel- intégrant l'utilisation de l'eau de pluie. Cette étude a alors permis, sur la base d'environ 70 projets, de dresser une double typologie :

1. **Les principaux types de bâtiments concernés** : établissements scolaires, immeubles de logements, immeubles de bureaux, espaces culturels.
2. **Les principaux usages d'eau de pluie récupérée** : alimentation des toilettes, arrosage, nettoyage des sols, nettoyage des véhicules, usages industriels.

Ainsi, avant l'avènement d'une réglementation spécifique (2008), le recours à cette technique était d'ores et déjà sorti de la marginalité.

➡ Gérer les eaux pluviales à la parcelle

La gestion des eaux pluviales à la parcelle vise à :

- Atténuer le ruissellement pour limiter la charge des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration
- Contribuer à prévenir les inondations et la pollution des eaux de surface
- Alimenter la nappe phréatique

Pour une gestion durable de l'eau au sein du système bâtiment-parcelle-environnement, cette pratique s'impose aujourd'hui comme une nécessité. Pour cela, les industriels doivent développer des ouvrages spécifiques appelés « techniques alternatives », reposant sur 3 principes complémentaires :

- La rétention (les Maîtres d'ouvrage ont, a minima, l'obligation de mettre en œuvre un dispositif permettant d'assurer cette fonction)
- L'infiltration
- La dépollution

➡ Assainir l'eau

Avec l'urbanisation et l'industrialisation, les systèmes d'évacuation et d'assainissement des eaux usées et des eaux de pluie ont dû évoluer pour faire face à des charges polluantes plus lourdes et plus complexes :

- Des déchets domestiques mais aussi industriels, commerciaux... aux composantes très diverses
- De matières minérales et organiques accumulées dans l'eau de pluie au contact des toitures, du bitume...

Face à ces nouveaux facteurs de pollution des eaux usées et des eaux de pluie, la loi a de plus renforcé la responsabilité des communes en matière de création, d'entretien et de surveillance des systèmes d'assainissement. L'objectif fixé est clair : limiter au maximum le rejet d'eaux polluées dans le milieu naturel.

Les types de réseaux d'assainissement :

Il existe trois typologies de systèmes d'assainissement :

- L'assainissement collectif
- L'assainissement autonome pour les petits groupes d'habitations individuels
- L'assainissement individuel pour les habitations isolées

Le saviez-vous ?

12 à 15 millions d'habitations dispersées sont concernées par les filières d'assainissement autonome et individuel. Les enjeux économiques et environnementaux sont donc considérables sur ce segment de marché.

3. Naissance d' AQUASIM, Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment

Face à la prise de conscience collective de la problématique de la ressource et de la qualité de l'eau, le CSTB¹, référent français pour la Recherche & l'innovation en matière de bâtiment et son environnement, a choisi d'accélérer son implication scientifique sur cette question.

Le CSTB disposait déjà d'un programme de recherche sur l'eau. Celui-ci regroupait les équipes et les travaux de Nantes, Grenoble et Marne-la-Vallée et s'inscrivait dans le cadre de ses priorités techniques et scientifiques :

- **Autour du bâtiment et de la ville durable** : apporter aux collectivités locales, aux opérateurs urbains, aux industriels... les méthodes et les outils pour une gestion de l'eau respectueuse d'un développement urbain durable.
- **Pour la construction, la gestion et la réhabilitation des bâtiments durables tout au long de leur cycle de vie** : faire notamment progresser la gestion durable du cycle de l'eau dans le bâtiment et sa parcelle.
- **Pour réduire les impacts de l'environnement urbain et du bâtiment sur la santé** : mettre en place une approche exigeante et ambitieuse en termes de qualité de l'eau.

¹ Cf. annexe

Pour optimiser l'efficacité de cette plate-forme de recherche, le CSTB a souhaité se doter d'un grand équipement, à la pointe de la recherche et de l'innovation sur les cycles de l'eau dans le bâtiment intégrant la parcelle et son environnement : AQUASIM/CSTB, Grand Equipement de la Recherche et Innovation sur l'Eau, implanté à Nantes.

Les dates à retenir :

- Septembre 2006 – Décembre 2007 : conception, programme, appels d'offres...
- Juillet 2008 – Juillet 2009 : réalisation
- Décembre 2009 : livraison et mise en opérationnalité
- Septembre 2010 : inauguration officielle du site à présent opérationnel

Pourquoi Nantes ?

AQUASIM/CSTB a été installé sur les infrastructures du CSTB de Nantes, celles-ci disposant déjà d'une cellule de recherche opérationnelle sur l'assainissement et d'un laboratoire de chimie de l'eau.

AQUASIM/CSTB :

UNE PLATE-FORME DE RECHERCHE ET INNOVATION UNIQUE EN EUROPE

Soutenu et financé par des institutions nationales et européennes et des partenaires privés, regroupant des compétences et expertises internationales, s'appuyant sur des approches scientifiques diverses et complémentaires sur le champ d'application exclusif du système bâtiment-parcelle-environnement, AQUASIM/CSTB constitue un site en Europe pour la recherche et l'innovation sur le cycle de l'eau.

1. AQUASIM/CSTB, une avancée fondée sur une vision scientifique et technique globale

Grâce à son expertise et à sa vision globale des enjeux scientifiques et techniques sur le cycle de l'eau dans le bâtiment, le CSTB a développé avec AQUASIM, un grand équipement unique en Europe.

- Il réunit l'ensemble des compétences du CSTB en matière de recherche, d'expertise et d'évaluation.
- Il simule de façon réaliste et accélérée, le cycle de l'eau au sein du système bâtiment-parcelle-environnement : collecte des eaux, transport, traitement, usage et restitution à l'environnement.
- Il reconstitue les principaux événements pouvant provoquer défaillances, vieillissement et nuisances.

➔ AQUASIM/CSTB : enjeux & priorités

AQUASIM/CSTB concentre son action sur trois enjeux majeurs, qui débouchent sur des recherches scientifiques ambitieuses :

① Bâtiment & ville durable

- **La récupération des eaux de pluie ou la « gestion durable des eaux de pluie »** avec notamment un programme de recherche, pour le département de l'Hérault, visant à explorer le potentiel d'utilisation de l'eau de pluie pour le département.
- **Le rôle du végétal dans le développement urbain durable** avec un programme mis en œuvre en collaboration avec l'Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville (IRSTV) pour analyser notamment l'impact du végétal sur les performances énergétiques, acoustiques et thermiques des bâtiments.
- **La récupération d'énergie des eaux grises** avec un banc d'essai conçu pour mesurer le potentiel de gain énergétique associé au recyclage des eaux grises.

② Sécurité sanitaire des populations et maîtrise des risques

- **Les risques sanitaires dans les réseaux intérieurs** avec notamment une étude menée en partenariat avec l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et l'Université de Poitiers sur la maîtrise du risque de légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire.
- **La problématique des eaux usées** avec une étude menée sur le recyclage des eaux usées pour des usages non potables, en partenariat avec l'École des Mines de Nantes, le Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement- Agroalimentaire (GEPEA) et le CRTT, Centre de Recherche et de Transfert de Technologie de Saint-Nazaire.
- **L'analyse des agents de perturbation endocrinienne dans l'eau.**
- **Etc.**

③ Soutien à l'innovation et à la Recherche & Développement

- **La durabilité des matériaux dans les réseaux intérieurs** avec notamment une collaboration avec Veolia, l'université de La Rochelle et le Laboratoire d'Etudes des Matériaux en milieux agressifs pour analyser le vieillissement des matériaux et développer des solutions innovantes en matière de robinetterie.
- **Les filières d'assainissement**, avec des activités de certification, recherche et développement (filières classiques, roseaux, micro stations, etc).
- **La récupération de calories des eaux usées** avec des expérimentations permettant de réaliser des bilans matières (consommations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire) sur une douche témoin et une douche équipée d'un dispositif de récupération de calories.

➔ Les ressources d'AQUASIM / CSTB

① Des expertises multiples

AQUASIM réunit, sur un même site :

- 15 ingénieurs et chercheurs et 11 techniciens, qui travaillent avec l'appui d'une soixantaine de personnes du département Hydraulique et équipements sanitaires du CSTB de Marne-la-Vallée.
- 4 doctorants

Cette équipe regroupe des compétences et des expertises pointues dans des domaines variés et complémentaires :

- Génie des Procédés Industriels de la Chimie
- Génie Industriel de l'Environnement
- Chimie et Microbiologie de l'Eau
- Ecologie des Systèmes Aquatiques Continentaux
- Microbiologie Fondamentale et Appliquée
- Physico-Chimie de l'Environnement
- Traitement des Eaux
- Automatismes
- Conception de produits industriels
- Mesures physiques
- Rhéologie et formulation des matériaux
- Maintenance industrielle
- Electromécanique
- Etc.

② Des composantes scientifiques représentatives de la problématique de l'eau dans le bâtiment

- L'eau potable, les réseaux et les accessoires
- L'eau de pluie
- Les eaux techniques
- Les eaux grises
- Les eaux usées

③ Des typologies de travaux et des approches scientifiques complémentaires :

Les différents essais biologiques et expérimentations menés sur AQUASIM s'inscrivent dans trois types d'approches scientifiques :

- L'approche intégrée
- L'échelle pilote
- La simulation numérique

Les mesures se font en grandeur nature, grâce à un ensemble de capteurs répartis sur les circuits intérieurs et extérieurs et renvoyant les données à un centre de pilotage : le process est entièrement automatisé, informatisé et piloté par un système numérique de commande et de contrôle. Ce process a été conçu de manière à être évolutif et pouvoir s'adapter à des problématiques encore inconnues.

④ Des moyens d'analyse à la pointe de la technologie :

- Laboratoire d'analyse physico chimique des eaux :
 - > GC/MS, chromatographie ionique, spectrophotomètre UV, COTmètre...
- Laboratoire d'analyse des polymères :
 - > DSC, ATG, spectroscopie IR...
- Laboratoire mécanique et d'analyse métallographique :
 - > Fraiseuse, traction/flexion...
 - > Préparation des échantillons (enrobage, polissage)
 - > Microscope optique,
 - > IR, potentiostat...
- Laboratoire de microbiologie :
 - > Microbiologie traditionnelle
 - > Biologie moléculaire (par ex.: analyse des légionelles par PCR)
- Analyses en ligne :
 - > pH, pression, température, conductivité

Ainsi structuré, AQUASIM constitue un outil stratégique aux vocations multiples. Il fédère un grand nombre d'acteurs, en France et en Europe, autour de la question primordiale de la gestion durable de l'eau dans le bâtiment.

2. Un outil scientifique, technique et pédagogique d'envergure européenne

➔ AQUASIM : 1 Plate-forme, 3 usages

- **Recherche** : AQUASIM/CSTB structure et anime, avec les acteurs de référence, le réseau de recherche sur l'eau en France, en Europe et à l'International. AQUASIM/CSTB permet ainsi d'améliorer les connaissances sur les cycles de l'eau, son impact et sa gestion au sein du système bâtiment-parcelle-environnement, d'améliorer sa qualité...
- **Pédagogie** : les travaux effectués sur le site AQUASIM/CSTB permettent de former les nouvelles générations de chercheurs... AQUASIM/CSTB est d'ailleurs intégré au réseau universitaire (Ecole des Mines, GEPEA²...) et académique régional, il développe des liaisons scientifiques et techniques avec les établissements publics régionaux (LCPC-CEMAGREF³...)
- **Innovation technique** : AQUASIM/CSTB permet aux industriels de mieux connaître la dégradation des matériaux au contact de l'eau et donc de développer de nouvelles solutions en conséquence ; la plate-forme permet également de proposer de nouveaux outils de diagnostics terrain grâce au développement de la simulation numérique ; d'apporter des réponses aux Maîtres d'ouvrage en éco-conception, aménagement d'éco-quartiers, d'améliorer l'intégrabilité des innovations dans le secteur du bâtiment et son environnement.

➔ AQUASIM/CSTB : un équipement au cœur d'un réseau scientifique et technique européen

Dans la ligne des missions du CSTB, AQUASIM accompagne et rassemble les acteurs publics et privés concernés, de manière à faire progresser les connaissances scientifiques et techniques nécessaires à la gestion durable de l'eau. AQUASIM fédère ainsi autour de son action :

- **Les acteurs de la région** : Nantes Métropole, la ville de Nantes, Pôles PGCE, EMC2, le GEPEA, CETE Atlanpole
- **Les acteurs académiques, les universités et les centres de recherche publics** : ENPC, EPST, EHESP, ENSCR, LCPC, LEESU, ENSAM, ENTPE, l'Ecole des Mines de Nantes, LCME Poitiers, LI, LEMMA
- **Les acteurs économiques et centres de recherche privés** : Veolia Eau (Anjou Recherche), Suez Environnement, Aérospatiale, PME Assainissement, CIRSEE
- **Les centres de recherche techniques** : CETIM
- **Des laboratoires européens** : BRE Water Center (Royaume-Uni), KIWA (Pays-Bas), université d'Aix-la-Chapelle, DVGW (Allemagne)
- **Des associations, des ONG**
- **De nombreux institutionnels** : l'Agence de l'Eau, des collectivités locales et territoriales, la Direction Générale de la Santé, l'ANSES, le CEMAGREF.

² Le laboratoire de Génie des procédés – environnement – agro-alimentaire (GEPEA) réunit les équipes de Génie des procédés de l'Université de Nantes, de l'Ecole des Mines de Nantes et de l'ENITIAA de Nantes.

³ Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement

Des partenariats sont en cours d'élaboration avec les pôles de compétitivité labellisés récemment dans le domaine de l'eau (Montpellier, Nancy).

Grand Equipement de la Recherche et Innovation sur l'Eau, AQUASIM évolue donc au cœur d'un réseau régional, national et européen : il constitue en ce sens un composant majeur de la Plate-forme Technologique Européenne de l'Eau.

Des projets de recherches sont en outre menés en partenariat avec des entités européennes :

- **Plateforme d'épuration pour l'assainissement non collectif** : expérimentation menée notamment en partenariat avec le canadien Bionest (conception, fabrication et commercialisation d'équipements et de solutions de traitement des eaux usées de nature domestique). Plateforme permettant une approche à échelle 1 en conditions réelles ou contrôlées (cf. annexe 3).
- **Expérimentation menée sur le recyclage des eaux grises**, menée en partenariat avec Solenove Energie, fabricant de solutions énergétiques novatrices pour les particuliers et les entreprises. Solenove Energie a notamment développé un système de récupérateur de chaleur des eaux grises (cf. annexe 3).

3. AQUASIM/CSTB en chiffres

➔ Les infrastructures d'AQUASIM/CSTB

- Plus de 2300m² de surface (SHON)
- Une emprise au sol de 42 x 20m pour 18 m de haut
- Des bassins de stockage et d'expérimentation de 50 à 200m³
- 22 cuves de 1 à 5 m³
- Une unité centrale composée de 2000m² de planchers expérimentaux et d'une zone de parcelles aménagées de 5000 m²
- 7 kilomètres de tuyauteries
- Une centaine de pompes
- 760 vannes motorisées
- 8 unités de traitement (ozone, chlore...)

➔ AQUASIM/CSTB : un projet soutenu et financé par les Pouvoirs Publics et les acteurs économiques

Dès la genèse du projet, l'Etat s'est montré partie prenante dans la réalisation de cet équipement, ainsi que les investisseurs privés tels que Suez Environnement et le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) qui ont monté des partenariats scientifiques avec le CSTB.

AQUASIM/CSTB bénéficie également du soutien du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER), de la région Pays de la Loire et de Nantes Métropole.

Le budget d'investissement d'AQUASIM/CSTB

9,45 M€ d'euros ainsi répartis :

| | | | |
|------------------------|-------|---------------------------|--------|
| - Pré-étude et étude | 1,5M€ | - Métrologie | 1,2M€ |
| - Programme immobilier | 4,1M€ | - Mise en opérationnalité | 0,25M€ |
| - Equipements lourds | 2,4M€ | | |

Le financement AQUASIM/CSTB : un financement mixte, public et privé

| | |
|--|-----|
| - Etat | 14% |
| - Région Pays de la Loire et Nantes Métropole | 18% |
| - Partenaires industriels | 5% |
| - Europe FEDER | 30% |
| - CSTB | 33% |

Le CSTB supporte, pendant les trois premières années de fonctionnement d'AQUASIM, l'équipe scientifique associée et le budget fonctionnement, de l'ordre de 1,5 M€/an.

FOCUS SUR TROIS EXPERIMENTATIONS

Les possibilités d'études sur l'eau, dans AQUASIM/CSTB sont vastes : des différentes potentialités de la récupération d'eau pluviale à la pollution des eaux et des sols en milieux urbains, de l'assainissement autonome à la maîtrise du risque de proliférations bactériologiques. A l'occasion de l'inauguration officielle du site, le 17 septembre 2010, 3 expérimentations en cours sont présentées.

1. La récupération d'énergie des eaux grises

La récupération des calories présentes dans les eaux grises (eaux de douche ou de lavage) pour préchauffer l'eau froide est l'une des solutions participant à la réduction des consommations énergétiques d'un bâtiment. Elle vise, à faire réaliser à l'usager une économie substantielle de près de 50% sur les coûts de consommation d'eau chaude sanitaire.

➔ Les recherches sur la récupération d'énergie des eaux grises à AQUASIM/CSTB

AQUASIM/CSTB a conçu un banc d'essai spécifique pour mener des expérimentations sur le potentiel de récupération des calories des eaux grises issues des douches, en fonction des conditions d'usage (température d'eau froide, volume et température d'eau de douche, nombre de douches successives...).

Ce banc est instrumenté de manière à permettre la réalisation de bilans matières (consommations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire) sur une douche témoin et une douche équipée d'un dispositif de récupération de calories. Le gain énergétique peut alors être estimé pour différentes configurations de fonctionnement.

Par ailleurs, l'absence de risques sanitaires liés à la mise en place d'un dispositif de récupération de calories sera ainsi validée.

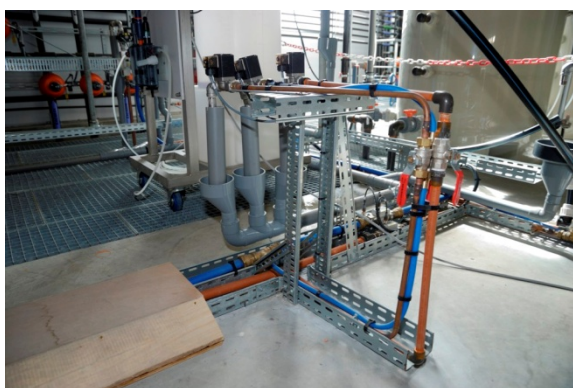
A propos de l'expérimentation sur la récupération d'énergie des eaux grises...

- Etude initiée en 2010
- Partenaires : Solenove Energie

2. Les essais sur le goût et l'odeur de l'eau potable

Près de la moitié des Français trouve que l'eau potable n'est pas bonne, présentant un goût de chlore, de moisi... En cause, les matériaux utilisés dans les réseaux d'eaux. Une étude, effectuée dans le cadre de thèses de doctorat, est actuellement en cours, en partenariat avec Anjou Recherche (Centre de recherche sur l'eau de Veolia Environnement) et l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (ENSCR).

Bancs de reproduction de réseaux intérieurs permettant d'étudier l'impact des matériaux et leurs conditions d'utilisation sur les saveurs et odeurs de l'eau potable :



Dans le cadre de ce projet, AQUASIM/CSTB identifie les facteurs de risque et évalue l'influence des paramètres de conception et d'exploitation du réseau intérieur.

L'échelle à laquelle les recherches sont conduites est celle du bâtiment et non plus celle du laboratoire, en particulier en tenant compte de l'architecture (diamètres, longueurs, type de distribution), raccordement des canalisations et des profils de consommation de l'eau rencontrés classiquement dans les bâtiments.

L'objectif est d'identifier les facteurs du réseau qui vont dégrader la qualité organoleptique de l'eau au robinet du consommateur. Pour cela, les travaux sont basés d'une part sur la caractérisation physico-chimique des eaux ayant transité dans un réseau intérieur aux caractéristiques particulières (type de matériau, temps de séjour...), et d'autre part, par des analyses sensorielles permettant de décrire la qualité organoleptique de ces eaux.

L'approche statistique des résultats obtenus sur un banc d'essais à échelle 1 de réseaux d'eau de type individuel et collectif permettra de dégager l'impact des paramètres de conception et d'exploitation des réseaux d'eau froide sanitaire sur l'apparition de goûts et odeurs de l'eau.

A propos des essais sur le goût et l'odeur de l'eau potable...

- Etude initiée en 2007
- Partenaires :
 - ✓ ANJOU Recherche, Centre de recherche sur l'eau de Veolia Environnement
 - ✓ Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes : encadrement scientifique de la thèse

3. La production d'eau de lavage et la réutilisation des eaux grises

Ne pas utiliser l'eau potable là où des eaux recyclées pourraient être utilisées, figure parmi l'une des solutions les plus efficaces pour réduire les consommations d'eau. Toutefois, par manque de connaissance des performances des procédés de traitement, la réutilisation d'eau traitée à l'intérieur du bâtiment reste peu répandue.

Dans ce contexte, des expérimentations sont actuellement menées par AQUASIM/CSTB.

➔ Production d'eau de lavage : une blanchisserie à vocation scientifique et sociale

Dans le cadre des études menées sur le recyclage des eaux grises, les besoins scientifiques et techniques pour alimenter les bancs d'essais sont importants.

S'il était initialement prévu de fabriquer des eaux synthétiques pour répondre à ces besoins, il a vite semblé pertinent de combiner les eaux grises provenant des douches et des lave-linges pour augmenter la représentativité des études. Cette production, représentant environ 1 m³ journalier, permet de répondre aux demandes d'alimentation des pilotes et de limiter le temps de stockage des effluents.



La réponse proposée aux chercheurs consiste en un projet associant le CSTB et l'Etablissement de Services d'Aide par le Travail (ESAT) Tournière Services, à Carquefou, pour la création d'une laverie sur le site d'AQUASIM/CSTB, employant des personnes handicapées : les eaux usées de la laverie sont récupérées et mélangées aux eaux de douches. Moyennant une participation à hauteur de 50% de la part des salariés du CSTB Nantes, leur linge est lavé, séché et repassé... par les salariés de l'ESAT.

Cette démarche citoyenne permet à la fois d'apporter un service aux équipes du site tout en participant à l'intégration professionnelle des personnels handicapés mais aussi d'optimiser les études menées par AQUASIM/CSTB sur le recyclage des eaux grises : les eaux produites par la laverie permettent par exemple d'alimenter le banc d'essai d'une des expérimentations dédiées à la réutilisation des eaux grises : le projet CYCLEAUX-1.

A propos de la blanchisserie d'AQUASIM/CSTB...

- Ouverture officielle de la laverie : 11 janvier 2010
- Partenaires dans ce projet : ESAT Tournière Services (Carquefou)
- 3 personnes travaillent en roulement à la blanchisserie, 35 heures par semaine

➔ Le projet CYCLEAUX-1

Ce projet consiste à mettre en œuvre des solutions technologiques innovantes pour traiter les eaux grises récupérées de la laverie et optimiser la ressource eau en fonction des usages. Le projet porte sur deux applications : les bâtiments et les navires de croisières.

Pour les bâtiments, l'objectif est de remplacer au maximum l'eau potable utilisée dans les toilettes (20 % de la consommation d'eau potable d'une famille) par des eaux grises traitées (eaux provenant des receveurs de douches, baignoires ou lavabos).

Des travaux sont notamment réalisés pour évaluer l'efficacité d'un bioréacteur à membranes immergées et mesurer l'activité biologique et l'influence de certains paramètres opératoires sur les performances hydrauliques et épuratoires de ce procédé.

Sur ce projet, le CSTB a pour missions :

- La recherche et le développement dans le domaine de l'épuration des eaux
- L'inventaire des sources et des utilisations possibles
- L'étude des réglementations en vigueur
- L'identification des critères d'acceptabilité de la part des usagers
- L'étude des performances sur unités pilotes

Le projet CYCLEAUX-1 est labellisé par le pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles Métalliques et Composites Complexes) et soutenu par la Direction générale des entreprises et par la Région des Pays de la Loire.

A propos du projet CYCLEAUX-1...

- Etude initiée en 2006
- Partenaires :
 - ✓ ATLANPOLE : suivi du projet, soutien administratif et financier auprès des partenaires.
 - ✓ Laboratoire GEPEA (Génie des Procédés en Environnement et Agroalimentaire, UMR CNRS 6144), avec l'implication du CRTT (Centre de Recherche et Transfert de Technologies) de Saint-Nazaire et de l'EMN (Ecole des Mines de Nantes).
 - ✓ SOGREAH Consultants : conseil et expertise sur les solutions retenues et leur intégration dans un réseau urbain, prise en compte des tendances à l'international, ouverture à d'autres secteurs d'applications.
 - ✓ WIRQUIN Plastiques : conception et développement de produits novateurs pour le stockage et l'évacuation des eaux usées, coordination technique.
 - ✓ Laboratoire de Chimie et d'Ingénierie des Procédés de l'UMR CNRS 6226, basé à l'ENSCR (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes).

CONCLUSION

Les perspectives pour la gestion durable de l'eau

Plus qu'une question d'actualité, la gestion durable de l'eau est une question d'avenir : pour répondre aux objectifs des Pouvoirs Publics en matière de préservation de l'environnement et des ressources naturelles, et de santé publique..., il est urgent de développer de nouvelles solutions et d'adopter de nouvelles pratiques pour faire de la gestion durable de l'eau une réalité quotidienne.

La gestion durable de l'eau dans le bâtiment suscite de nombreuses recherches qui permettront à terme de faire émerger de nouvelles innovations. AQUASIM/CSTB, acteur majeur de la recherche et innovation sur l'eau, s'inscrit dans cette dynamique. Ses équipes avec ses partenaires académiques et économiques explorent, expérimentent, testent et valident déjà de nouvelles solutions : gestion de l'eau pluviale à la parcelle, recyclage des eaux grises, gestion à la source des eaux usées... sont autant de problématiques spécifiques sur lesquelles portent à ce jour les travaux menés par AQUASIM/CSTB.

Mais quelles seront les pistes d'innovations de demain ? Sans présager de leur nature et de leur portée, on peut raisonnablement imaginer que ces innovations s'inscriront en cohérence avec la ville et le bassin versant.

Dans le cadre des activités développées par AQUASIM/CSTB, une dizaine d'expérimentations et thèses sont dès à présent en cours et d'autres travaux et programmes de recherche seront prochainement engagés. Le Grand Equipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment, AQUASIM/CSTB, représente dès à présent un rôle central, fédérant de nombreux partenaires autour de travaux communs pour faire émerger des innovations. Rendez-vous est donc donné dans 1 an pour les découvrir.

AQUASIM/CSTB

Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment

Annexe 1

**Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
17 septembre 2010**

**Contact Presse :
Le Bonheur est dans la Com'
Ingrid Launay
Ld : 01 43 83 53 32
launay@bcomrp.com**

Le Futur en Construction

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment exerce quatre activités clés :

- La recherche
- L'expertise
- L'évaluation
- La diffusion des connaissances

Ces activités sont organisées pour répondre aux enjeux du secteur du bâtiment et à ses mutations et s'inscrivent en cohérence avec les préoccupations des Pouvoirs Publics fondées sur les conclusions du Grenelle de l'Environnement :

- Lutter contre le changement climatique et préserver l'environnement
- Préserver la santé
- Préserver et gérer la biodiversité et les milieux naturels

Le CSTB organise ainsi ses actions autour de 3 grandes priorités scientifiques et techniques :

- Le bâtiment, le quartier et la ville durable
- La construction, la gestion et la réhabilitation des bâtiments durables tout au long de leur cycle de vie
- La réduction des impacts de l'environnement urbain et du bâtiment sur la santé

Les implantations géographiques du CSTB

Vincennes :

- Sciences économiques et sociales

Marnes-la-Vallée :

- Développement durable - Energie, santé, environnement
- Sécurité, structures, feu
- Techniques de construction
- Equipements et services
- Diffusion des connaissances

Nantes :

- Gestion durable de l'eau
- Vent, climat
- Éclairage
- Gestion des pollutions et épuration

Grenoble :

- Matériaux
- Acoustique
- Filiale : ACOUSTB

Sophia Antipolis :

- Techniques de l'information et de la communication
- Énergies renouvelables

Paris :

- Formation professionnelle continue
- Filiales : CEQUAMI, CERTIVEA

Le CSTB en chiffres

- 867 collaborateurs au 31 décembre 2009
- 10 programmes de recherche
- 49 partenaires
- 7,1 M€ R&D partenariale Carnot
- 71 doctorants
- 633 Avis Techniques
- 68 Appréciations Techniques d'Expérimentation
- 21 Pass'Innovation
- 695 titulaires de certificat

AQUASIM/CSTB

Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment

Annexe 2

Memento

17 septembre 2010

**Contact Presse :
Le Bonheur est dans la Com'
Ingrid Launay
Ld : 01 43 83 53 32
launay@bcomrp.com**

| AQUASIM EN BREF | |
|---|--|
| Définition | Grand Equipement de la Recherche et Innovation sur l'Eau |
| Champs d'application | Système interactif bâtiment-parcelle-environnement |
| Enjeux | <ul style="list-style-type: none"> - Bâtiment & ville durable - Sécurité sanitaire des populations - Maîtrise des risques |
| Inauguration | 17 septembre 2010 |
| Situation géographique | Nantes – Loire-Atlantique |
| Budget de réalisation | 9,45 millions d'euros |
| Financement | Mixte : public & privé – Projet soutenu et financé par : <ul style="list-style-type: none"> - L'Etat 14% - La Région Pays de la Loire et Nantes Métropole 18% - Des partenaires industriels 5% - Europe FEDER 30% - Le CSTB 33% |
| Effectifs | <ul style="list-style-type: none"> - 15 ingénieurs et chercheurs - 11 techniciens - 4 doctorants |
| Recherche & Développement | <ul style="list-style-type: none"> - 8 actions de recherches sur 2 programmes en 2009 - 4 doctorants (JC, LM, FH, CEIM) - 4 publications scientifiques entre 2007 et 2010 |
| Infrastructures | <ul style="list-style-type: none"> - Plus de 2300m² de surface (SHON), soit une emprise au sol de 42 x 20m pour 18 m de haut - Des bassins de stockage et d'expérimentation de 50 à 200m³ - 22 cuves de 1 à 5 m³ - Une unité centrale composée de 2000m² de planchers expérimentaux et d'une zone de parcelles aménagées de 5000 m² - 7 kilomètres de tuyauteries de toutes natures - Une centaine de pompes - 760 vannes motorisées |
| Recherches & expérimentations en cours | 12 expérimentations en cours |
| Evaluation et certification | <ul style="list-style-type: none"> - 11 agréments ANC délivrés et 19 en cours - 3 produits sous Avis Techniques et 4 demandes en cours - 14 essais de certification |

AQUASIM/CSTB

**Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation
pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment**

Annexe 3

Les partenaires d'AQUASIM / CSTB

Contact Presse :
Le Bonheur est dans la Com'
Ingrid Launay
Ld : 01 43 83 53 32
launay@bcomrp.com

- L'Etat
- Aérospatiale
- ANSES : l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- Anjou Recherche (Veolia Eau)
- Atlanpole
- BRE Water Centre (Grande-Bretagne)
- CEMAGREF Centre d'Etude du Machinisme Agricole du Génie Rural et des Eaux et Forêts
- CER EVE Centre d'Enseignement et de Recherche Eau Ville Environnement
- CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
- CETIM : Centre Technique des Industries Mécaniques
- CFME : Centre de Formation aux Métiers de l'Environnement
- CIRSEE : Centre International de Recherche Sur l'Eau et l'Environnement (Suez)
- CRTT Centre de Recherche et de Transfert de Technologie (IUT de St Nazaire)
- DGS : Direction Générale de la Santé
- Université d'Aix-la-Chapelle DVGW (Allemagne)
- Ecole des Mines de Nantes
- EHESP : Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique
- EMC2 : Pôle de compétitivité du Grand Ouest « Ensembles Métalliques et Composites Complexes »
- EMN : Ecole des Mines de Nantes
- ENPC : Ecole des Ponts Paris Tech
- ENSAM : Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers
- ENSCR (UMR) Ecole Nationale Supérieure de chimie de Rennes
- ENTPE: Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat
- Europe FEDER : Fonds Européen de Développement Régional
- GEPEA : laboratoire de Génie des Procédés, Environnement, Agro-alimentaire (Nantes)
- IRSTV Institut de Recherche Scientifique et Technique de la Ville

- KIWA : Water Research Center (Pays-Bas)
- LCEE Laboratoire de Chimie de l'Eau et de l'Environnement (Poitiers)
- LCME Poitiers
- LCPC Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
- LEMMA : Laboratoire d'Electrodynamique des Matériaux Avancés
- LEESU : Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains
- LIM Laboratoire d'ingénierie des matériaux
- Nantes Métropole
- PME Assainissement
- Pôles PGCE : Pole de Génie Civil EcoConstruction
- Région Pays de la Loire
- RIC : Research Institute for Chromatography
- SOGREAH Société Grenobloise d'Etude et d'Application Hydraulique
- Suez Environnement
- Ville de Nantes

AQUASIM/CSTB

**Grand Équipement scientifique et technique de Recherche et Innovation
pour la gestion durable de l'eau dans le bâtiment**

Annexe 4

**L'Eau : chiffres & données
17 septembre 2010**

**Contact Presse :
Le Bonheur est dans la Com'
Ingrid Launay
Ld : 01 43 83 53 32
launay@bcomrp.com**

➔ Des multiples usages de l'eau

- Alimentation en eau potable
- Irrigation
- Production d'énergie
- Activités industrielles
- Etc.

➔ Répartition des prélèvements d'eau par usage et par ressource

En 2007, 31 600 millions de m³ d'eau ont été prélevés au total en France :

- 59 % (18,8 Mm³) pour la production d'énergie
- 10 % (3,1 Mm³) pour les besoins de l'industrie
- 12 % (3,9 Mm³) pour l'irrigation
- 18 % (5,8 Mm³) pour l'eau potable

- 18 % provenaient des eaux souterraines
- 82 % provenaient des eaux de surface

Source : *Agences de l'eau / SOeS - 2010 (Données 2007)*

➔ Empreintes sur l'eau

L'empreinte sur l'eau ou « volume d'eau nécessaire pour la production des biens et des services consommés par les habitants » se répartit aujourd'hui ainsi :

- 2 483 m³/personne/an aux États-Unis (696 milliards de m³/an)
- 2 332 m³/personne/an en Italie
- **1 875 m³/personne/an en France (110 milliards de m³/an)**
- 1 682 m³/personne/an en Suisse (12 milliards de m³/an)
- 1 103 m³/personne/an en Pologne (43 milliards de m³/an)
- 675 m³/personne/an en Ethiopie (43 milliards de m³/an)

La moyenne mondiale est de 1 243 m³/personne/an (7 452 milliards de m³/an)

Source : www.waterfootprint.org

En France, chaque habitant consomme, en moyenne, **150 litres d'eau par jour pour ses usages sanitaires et domestiques.**

source : www.developpement-durable.gouv.fr

➔ L'eau potable en France

- Près de 6 milliards de m³ mis en distribution en 2004,
- 878 000 km de canalisations parcourant les sous-sols entre les réservoirs et les abonnés,
- Obligation, pour les communes, de recueillir les "eaux usées" rejetées par les ménages ou les entreprises autorisées à rejeter dans le réseau collectif, et de les assainir avant leur rejet dans la nature.
- 17 300 stations d'épuration des eaux usées réparties sur le territoire national, soit une capacité de traitement équivalente à 89 millions d'habitants, c'est-à-dire 48% de plus que la population résidente.

Source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

➔ Répartition de la consommation d'eau par foyer en France

Un français consomme en moyenne 150 litres d'eau par jour (soit 55 m³ par personne et par an). La consommation des foyers français est répartie comme suit :

- 39 % pour les bains et les douches
- 20 % pour les W.C
- 12 % pour le linge
- 10 % pour la vaisselle
- 6 % pour la préparation de la nourriture
- 6 % pour les usages domestiques divers
- 6 % pour le lavage de la voiture et l'arrosage du jardin si logement individuel
- 1 % pour l'eau potable

Source : C.I. Eau – Centre d'Information sur l'eau - 2007

➔ Prix moyen de l'eau en France et en Europe

- Danemark : 6,42€ par m³
- Allemagne : 5,29€ par m³
- Belgique : 3,51€ par m³
- **France : 3,09€ par m³**
- Finlande : 3,04€ par m³

Prix moyen de l'eau en Europe :

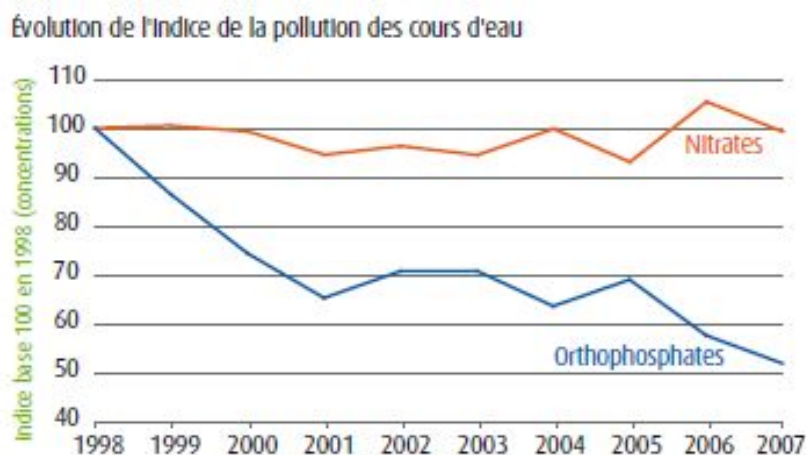
3,44 € par m³

Source : Baromètre 2009 Nus Consulting pour la Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau – FP2E

En France comme dans les autres pays européens, le coût de l'eau potable est en constante augmentation et si l'eau du robinet reste un poste moins onéreux que celui de l'énergie par exemple, la maîtrise des consommations est aujourd'hui un enjeu important sur le plan écologique mais aussi économique.

➔ Etat des lieux de la qualité de l'eau

L'eau reste aujourd'hui très polluée par les nitrates et les pesticides notamment. Naturellement présents dans l'environnement, ils sont surtout apportés, en grandes quantités, par les activités humaines (agriculture, industrie, usages domestiques...).



Source : agences de l'Eau - traitements SOeS, 2009.

➡ **Des objectifs ambitieux pour 2015**

Pour pallier à cette pollution et à la diminution des ressources en eau, une directive-cadre a été adoptée en 2000 par le Conseil et le Parlement Européens : la directive 2000/60/CE.

Celle-ci donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre, d'ici à 2015, un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières. Elle définit en outre un cadre communautaire pour y parvenir.