

*Office  
International  
de l'Eau*



## **RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES : Etat des lieux des pratiques en France**

*Antoine BAILLIEUX  
Pascal FINAUD-GUYOT*

*Lenny-Baptiste CONIL  
Marine RICHARSON*

**POLYTECH'MONTELLIER**  
UNIVERSITE MONTELLIER II SCIENCES ET  
TECHNIQUES  
DU LANGUEDOC  
PLACE EUGENE BATAILLON-34095  
MONTELLIER CEDEX 5  
Département Sciences et Technologie de l'Eau  
TEL : 04 67 14 36 62 – FAX : 04 67 14 45 14

**OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU**  
Service National d'Information et de  
Documentation sur l'Eau  
15 rue E. Chamberland – 87065 LIMOGES  
Cédex Tél : 05 55 11 47 80  
Fax : 05 55 11 47 48

# Sommaire

- Introduction
- Composition physico-chimique de l'eau de pluie
- Géographie des précipitations
- Les usages de l'eau potable
- Techniques de récupération
  - **Acheminement de l'eau vers le réservoir**
  - **Réservoirs**
  - **Accessoires de la citerne**
  - **Entretien et difficultés**
  - **Coût**
  - **Performance**
  - **Etat des usages de l'eau de pluie en France**
    - Echelle domestique
    - Echelle industrielle et communale
- Conclusion
- Bibliographie
- Remerciements

*On ne manque d'eau qu'une fois le puits à sec.*

Dicton Swahili

## *Résumé*

Certains pays d'Europe occidentale utilisent déjà les techniques de récupération d'eaux pluviales, la France améliore et développe de nouveaux systèmes à partir des techniques mises au point à l'étranger afin d'économiser l'eau potable.

Some countries of Western Europe already use rainwater recovery techniques, France improves and develops new systems from foreign researchs in order to save drinkable water.

## *Mots-clés*

Technique, Récupération, Eau, Pluviale, Pluie, France

## INTRODUCTION

A l'heure où les eaux de surfaces deviennent de plus en plus polluées et où la consommation moyenne par habitant ne cesse de croître, le prix de l'eau devient de plus en plus important. Il devient donc impératif de trouver de nouvelles sources d'approvisionnement et de mettre en œuvre des moyens techniques visant à réduire la consommation d'eau.

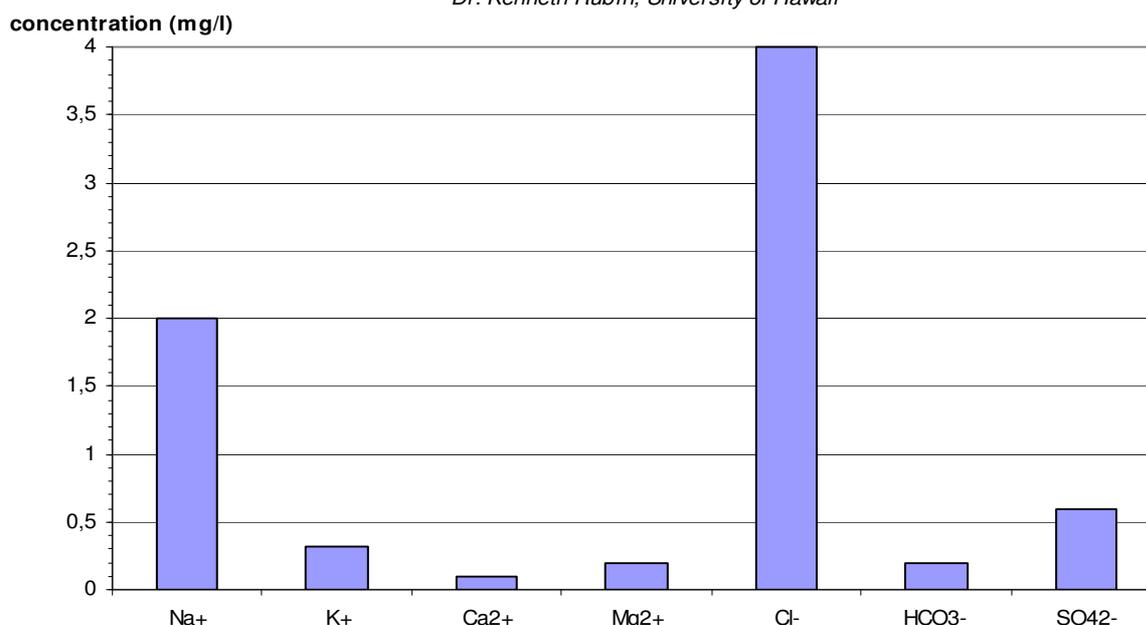
Les usages quotidiens de l'eau ne nécessitent pas toujours une qualité telle que celle imposée par la norme française au niveau de l'eau d'alimentation. De plus en plus d'études tendent à prouver que l'eau de pluie présente une qualité insuffisante pour la boisson, mais largement suffisante pour bien des utilisations. Le présent rapport fait état des caractéristiques physico-chimiques des eaux pluviales en France et de la répartition moyenne des précipitations, de l'utilisation de l'eau potable et des possibilités d'utilisation des eaux de pluie. Il présente également les techniques permettant une récupération et une réutilisation quotidienne des eaux pluviales.

## CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX PLUVIALES

Du fait de la différence des volumes d'eau précipitée, la composition et les concentrations en substances diverses sont très variables. Néanmoins, on retrouve des éléments communs.

Les gouttelettes d'eau adsorbent une grande partie des particules atmosphériques et dissolvent les gaz contenus dans l'atmosphère. Le dioxyde de carbone présent dans l'air se dissout dans l'eau sous forme d'hydrogénocarbonate  $\text{HCO}_3^-$ ; induisant un pH généralement compris entre 4 et 7. Les activités anthropiques génèrent par ailleurs des oxydes de soufre ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) et des composés azotés ( $\text{HNO}_2$  et  $\text{NH}_3$ ) qui peuvent modifier le pH. La dissolution de ces composés induit la formation de sulfates ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), d'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_2^-$  et  $\text{NO}_3^-$ ). L'influence de la mer se fait toujours plus ou moins sentir en apportant des ions chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) et des ions sodium ( $\text{Na}^+$ ).

Composition chimique des précipitations d'après  
Dr. Kenneth Rubin, University of Hawaii



On note que l'eau de pluie ne contient pratiquement pas de calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) ni de magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Il y aura donc peu, voire pas de dépôts à l'intérieur des canalisations.

## GEOGRAPHIE DES PRECIPITATIONS

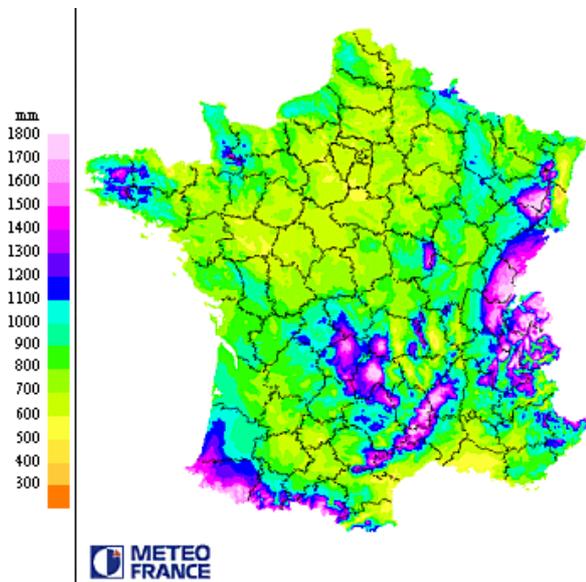
Les précipitations annuelles sont le facteur limitant évident pour l'utilisation des eaux pluviales.

Les cartes éditées par Météo France informent sur la grande disparité géographique des précipitations entre les différentes régions de France, du point de vue quantitatif et temporel (carte 1 et 2). Même si toutes ces régions sont favorables à l'implantation de réservoirs d'eau de pluie, ceci est à prendre en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage.

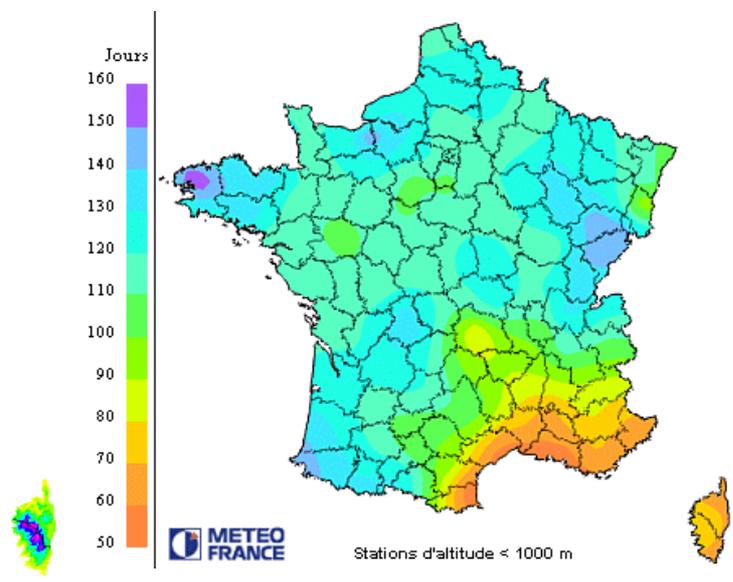
Les zones montagneuses présentent le double avantage de subir des précipitations moyennes abondantes (> 900 mm) et assez bien réparties sur toute l'année. Dans ces régions, le volume du réservoir d'eau de pluie ne devra pas nécessairement être trop important pour une consommation normale, tandis que les grands consommateurs d'eau auront tout intérêt à faire un réservoir de grande dimension. En effet, la continuité des précipitations tout au long de l'année permet à priori une recharge régulière et suffisante.

A l'inverse, certaines régions, en particulier les zones côtières du Golfe du Lion, présentent une pluviométrie annuelle assez faible (< 600 mm) répartie sur une courte période (< 80 jours de pluie/an, le climat méditerranéen étant en fait caractérisé par des précipitations très intenses sur une période de quelques mois à peine). La principale difficulté du dimensionnement est alors de prévoir un volume suffisant pour pallier aux périodes sèches, tout en évitant un surdimensionnement qui nuirait au renouvellement de l'eau stockée.

Globalement, les autres régions présentent une pluviométrie annuelle assez importante (entre 600 et 900 mm) et bien répartie sur toute l'année. Les réservoirs devront être dimensionnés suivant la disponibilité en eau de pluie



Carte 1  
Cumul annuel moyen des précipitations 1961-1990



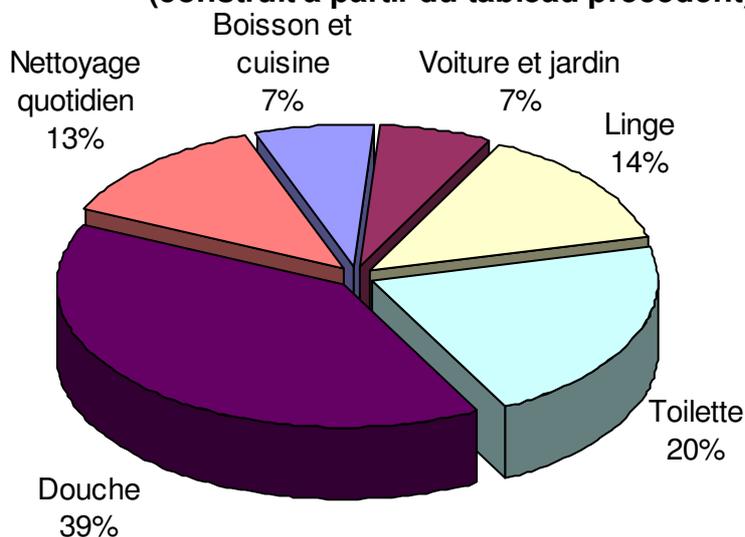
Carte 2  
Nombre moyen de jours pluvieux par an  
(> 1 mm) 1961-1990

## UTILISATION FACULTATIVE D'EAU POTABLE

Les principales utilisations domestiques de l'eau sont données dans le tableau ci-dessous, avec les volumes journaliers moyens utilisés par personne pour différentes agglomérations.

Localité	Grand Lyon		Aubervilliers (93)		Rennes		Metz		Moyenne française	
	Volume journalier par personne (litre)	%	Volume journalier par personne (litre)	%	Volume journalier par personne (litre)	%	Volume journalier par personne (litre)	%	Volume journalier par personne (litre)	%
Boisson Cuisine	10,5	7,4	14	7	4	3,4	10,5	7,8	9,8	6,6
Voiture et jardin	15	10,6	12	6	3	2,5	9	6,7	9,8	6,6
Linge	18	12,8	24	12	24	20,2	15	11,1	20,3	13,6
Toilette	30	21,3	40	20	32	26,9	22,5	16,7	31,1	20,9
Douche	58,5	41,5	78	39	45	37,8	55,5	41,1	59,3	39,8
Nettoyage quotidien	9	6,4	32	16	11	9,2	22,5	16,7	18,6	12,5
Total	141		200		119		135		148,8	

### Répartition de la consommation moyenne en France (construit à partir du tableau précédent)



Pour la boisson et la cuisine, l'eau utilisée doit être potable pour éviter tout risque pathogène sur le consommateur.

Pour le nettoyage de la voiture, l'entretien du jardin et la chasse des toilettes, l'eau ne nécessite pas une qualité irréprochable. Il n'est pas nécessaire par exemple d'avoir de l'eau désinfectée et la qualité de l'eau pluviale est suffisante.

Pour les usages plus directement liés à l'utilisateur, une qualité supérieure est souhaitable. En effet, pour la douche, il est logique d'avoir de l'eau désinfectée ; en revanche, la présence de métaux lourds et d'autres produits n'est pas importante tant que l'on ne boit pas l'eau de douche.

Pour le nettoyage des sols, de la vaisselle et du linge, une désinfection peut être envisagée mais les produits ménagers utilisés sont généralement suffisants pour assurer une désinfection correcte.

L'eau pluviale peut donc être utilisée pour la quasi totalité des usages journaliers. Pour l'eau utilisée pour la douche, il est toutefois nécessaire d'ajouter une désinfection supplémentaire.

Le tableau suivant présente les économies d'eau réalisées en utilisant l'eau potable uniquement pour la boisson et la cuisine.

Localité	Grand Lyon		Aubervilliers (93)		Rennes		Metz		Moyenne française	
Utilisation	Volume par personne et par jour (litre)	%	Volume par personne et par jour (litre)	%	Volume par personne et par jour (litre)	%	Volume par personne et par jour (litre)	%	Volume par personne et par jour (litre)	%
Eau potable	10,5	7	14	7	4	3	10,5	8	9,8	7
Eau de pluie	130,5	93	186	93	115	97	124,5	92	139	93
Total	141		200		119		135		148,8	

Les volumes de précipitations utilisables sont considérables par rapport à l'eau potable. Il faut bien entendu tenir compte de la quantité de précipitations dans la région, qui sera un des facteurs les plus limitants.

On a vu que les précipitations doivent subir des traitements différents suivant l'utilisation que l'on veut en faire.

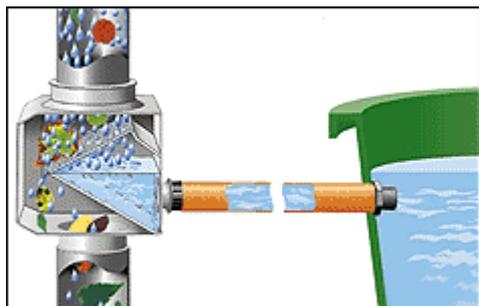
## TECHNIQUES DE RECUPERATION

La surface de récupération est généralement le **toit de l'habitation**. En effet, il faut une surface qui intercepte l'eau pluviale et qui la concentre vers un collecteur (la gouttière puis le tuyau de descente). Une filtration est impérative pour éliminer les plus grosses particules présentes sur la surface de récupération (mousses, lichens, feuilles...). Un toit de 100m<sup>2</sup> permet, par exemple, de récolter annuellement 80 à 120m<sup>3</sup> d'eau, il faut donc prévoir pour une telle maison une citerne de 12 à 14 m<sup>3</sup> de volume utile (3m x 2m x 2m). Après la collecte, les eaux sont stockées dans une cuve à l'abri de la lumière, de la chaleur et du gel, et éventuellement traitées (traitement antérieur ou postérieur). Une pompe permet l'alimentation de l'installation en eau de pluie récupérée, et une alimentation en eau de réseau se fait automatiquement lorsque l'eau de pluie n'est plus disponible.

C'est la réserve de stockage et les systèmes de réutilisation de l'eau qui sont les plus variables.

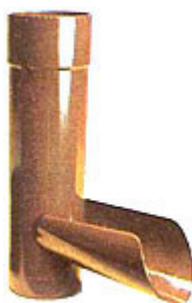
### ○ ACHÈMINEMENT DE L'EAU VERS LE RESERVOIR

Il s'agit là de la première étape de circulation de l'eau sur son circuit de récupération. Le collecteur de gouttière également appelé récupérateur d'eau pluviale permet de relier une descente d'eau pluviale à un réservoir ou une cuve. Les récupérateurs diffèrent d'un modèle à l'autre, aussi faut-il suivre attentivement les consignes du fabricant. En voici quelques exemples (<http://www.leroymerlin.fr>).

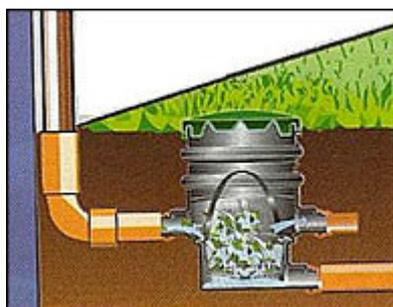


Le **collecteur** fonctionne de la manière suivante : l'eau qui descend du toit, circule dans la gouttière et tombe dans le collecteur. A cette étape, l'eau est filtrée empêchant ainsi les salissures telles feuilles, brindilles, insectes de tomber dans la cuve. Ce filtre évite également la formation de vase et l'altération de l'eau.

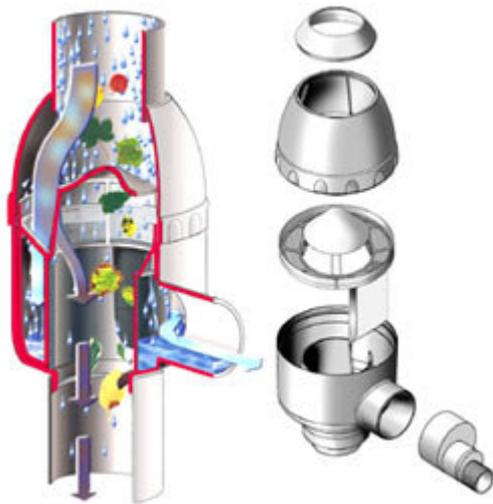
Le **bec d'écoulement**, généralement en PVC, se monte sur toutes les gouttières. La seule différence avec le collecteur est qu'il ne dispose pas de filtre contre les



en PVC, se monte sur toutes les collecteur ou récupérateur est qu'il ne salissures ou autres impuretés.



L'eau qui provient du toit passe par un **filtre** pour être ensuite déversée dans la cuve ou le réservoir. Le filtre automatique s'installe dans le sol avant la cuve à la base de la gouttière. Une grille amovible ou un panier permettent de filtrer l'eau. Le filtre comprend un dôme avec couvercle pour en faciliter le nettoyage. Lorsque la cuve est pleine, l'eau est redirigée vers le réseau d'eaux pluviales via le trop plein.



Un **collecteur** peut récupérer 80 à 90 % de l'eau qui tombe du toit lors d'une averse. Il peut être utilisé comme trop plein automatique : lorsque la cuve est pleine, l'eau est ainsi refoulée dans la gouttière puis évacuée dans le réseau d'eaux pluviales.

Le collecteur peut être pourvu d'un passage de position été à position hiver. Cela permet pendant les mois d'hiver de ne pas utiliser la cuve afin d'éviter les risques liés au gel.

### ○ RESERVOIRS

Les **cuves** peuvent être **extérieures ou enterrées**. Il est conseillé de construire la citerne en béton, car ce dernier permet de neutraliser l'acidité naturelle de l'eau de pluie. Une eau acide corrode les canalisations métalliques. Dans tous les cas, éviter les citernes en plastique ou en métal. La citerne peut être préfabriquée (volume de 1,5 à 15 m<sup>3</sup>) ou construite sur place par coffrage. La citerne doit autant que possible être divisée en **deux compartiments**, le plus petit (10 à 20 % du volume total) servant de décanteur avant déversement dans le grand compartiment. Le **groupe hydrophore** puise l'eau dans le fond du grand compartiment. La citerne devra être munie d'une ouverture suffisamment grande pour permettre d'y pénétrer (trou d'homme/chambre de visite). Un **trop plein** doit permettre d'évacuer l'eau excédentaire.

Solidité, mise en œuvre, durée de vie, limpidité de l'eau sont autant de critères à prendre en compte au moment de choisir la cuve, en fonction de l'usage. Voici une liste comparative non exhaustive de certains types de cuves utilisables pour le stockage des eaux de pluie (source : <http://www.leroymerlin.fr>) :

Cuve	Acier	Béton	Polyéthylène
Aspects positifs	Solidité qui permet le passage de véhicules au dessus de la cuve Facilité de mise en œuvre Surface intérieure généralement lisse et recouverte d'un enduit plastique Durée de vie accrue Choix dans la contenance des cuves	Solidité qui permet le passage de véhicules au-dessus de la cuve Les éléments basiques du béton (calcaire, ...) rehaussent le pH vers la neutralité (pH7) tout en lui donnant une légère dureté (2 à 4 °F).	Très facile à la mise en œuvre car très légère Modulable selon les besoins Variétés dans la forme et la contenance des cuves Surface intérieure généralement lisse
Aspects négatifs	Difficulté de la mise en place due au poids du matériau	Mise en œuvre difficile due à la lourdeur du matériau Limpidité de l'eau remise en cause avec le temps	Moins solide que les autres matières Ne permet pas le passage d'un véhicule

- **ACCESSOIRES DE LA CITERNE**

### **Groupe hydrophore (pompe)**

Le groupe hydrophore pompe l'eau hors de la citerne et l'envoie dans les canalisations. Cette pompe est munie d'un réservoir tampon (20 à 300 l). Dès que le réservoir est vide, la pompe se met en marche. La puissance nécessaire pour la pompe (de 0,45 à 2,25 kW) dépend de l'utilisation nécessaire. La pompe doit être placée à l'abri du gel. Attention, aucun raccordement direct avec l'eau de distribution n'est admis.

### **Filtres**

On place un filtre dit primaire avant l'entrée de l'eau dans la citerne afin d'éviter que des feuilles ou de petits animaux tels que rats, souris, grenouilles, ne tombent à l'intérieur. A la sortie du groupe hydrophore, on place un filtre d'au moins 20 µm pour retenir les particules fines. Attention, il faut veiller à nettoyer régulièrement les filtres.

### **Aérateur**

Une aération de l'eau, à l'aide d'un compresseur d'air pour étang, évite les éventuels problèmes d'odeurs de la citerne. L'aération empêche la dégradation anaérobie de la matière organique.

- **ENTRETIEN ET DIFFICULTÉS**

L'intérieur de la citerne doit être nu, sans recouvrement imperméabilisant. Le revêtement en ciment a une durée de vie de plusieurs dizaines d'années. Idéalement, la citerne sera vidangée et nettoyée sinon chaque année, du moins tout les 3 ou 4 ans. Les gouttières doivent être nettoyées régulièrement afin de parer à l'accumulation de feuilles ou de boue. La vidange consiste à pomper ou à laisser s'écouler l'eau par le robinet et, si nécessaire, à faire aspirer le fond vaseux par un camion-citerne de vidange. La désinfection est inutile et dangereuse pour la qualité de l'eau, donc à éviter. Le(s) filtre(s) primaire(s) doit (doivent) être lavé(s) très régulièrement. Au cas où l'eau dégagerait une mauvaise odeur, il faut vérifier les filtres primaires, nettoyer les corniches, aérer l'eau dans la citerne.

- **COÛT**

Le placement d'une citerne d'eau de pluie peut coûter de 250 à 1250 €. Le groupe hydrophore coûte de 100 à 600 € selon sa puissance et sa qualité. Le filtre de 20 µm revient à 750 €. L'amortissement de cet investissement se compte tant sur l'économie d'eau de distribution que sur l'économie éventuelle d'adoucisseur, de détergents et savons, l'augmentation de la longévité des appareils dotés d'une résistance chauffante (diminution de l'entartrage). Pour une installation simple (usage des eaux de pluie pour WC, machine à laver, eau de jardin), comptez 2 500 €. Pour une installation plus complexe (autonomie complète, avec utilisation de l'eau pour tous les usages y compris la boisson), cela vous coûtera 8 000 €.

- **PERFORMANCE**

Dans une région où il tombe en moyenne entre 800 et 900 mm de pluie par an, avec 100 m<sup>2</sup> de toit, vous pouvez récupérer entre 80 000 et 90 000 litres d'eau de pluie. Ce volume peut couvrir jusqu'à 70 % des besoins journaliers en eau d'une famille.

## ○ ETAT DES USAGES DE L'EAU DE PLUIE EN FRANCE

Certaines communes pionnières encouragent la récupération des eaux pluviales par souci d'économie de la ressource, et de délestage des réseaux d'eaux pluviales en cas de fortes précipitations. Ainsi, la commune de Lorient subventionne l'achat de citernes de 500 litres. En 1999, mille Lorientais avaient déjà profité de cette aide.

D'autre part, la loi sur l'eau oblige, pour les nouveaux lotissements, à prévoir la rétention de l'eau de pluie sur chaque parcelle, ou le surdimensionnement du réseau de collecte. La première solution nécessite un investissement moindre.

Cette économie se révèle intéressante également au niveau de logements collectifs. Au Petit-Quevilly, près de Rouen, une société de HLM a construit une résidence où les toilettes sont alimentées par l'eau tombant sur les toits, stockée en sous-sol.

Selon une étude menée en 1994 par le Comité scientifique et technique des industries climatiques, « compte tenu du prix actuel de l'eau, [la récupération de l'eau de pluie] est d'ores et déjà rentable pour des bâtiments qui ont besoin de 500 m<sup>3</sup>/jour d'eau non potable, ce qui équivaut à 20 000 m<sup>2</sup> de bureaux, 500 logements de 4 personnes ou un hôtel 3 étoiles de 500 chambres, situé en station balnéaire ».

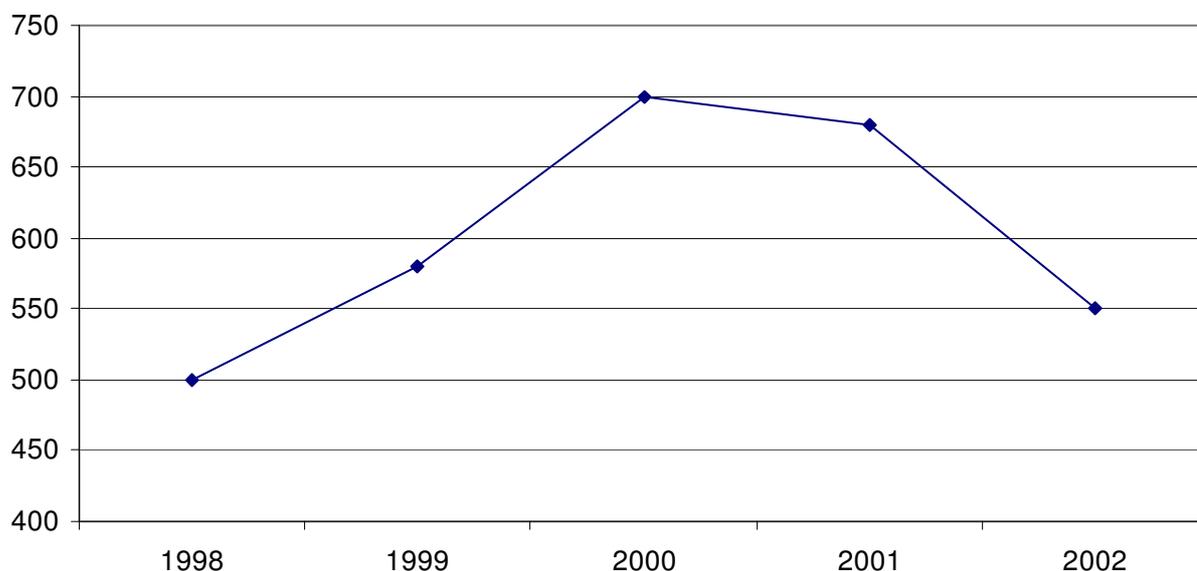
### Utilisation industrielle de l'eau pluviale

De nos jours, l'industrie représente le plus gros consommateur d'eau en France. Il semble donc particulièrement intéressant qu'elle utilise de l'eau de pluie pour réduire ainsi la production d'eau potable. Il y a d'ores et déjà quelques usines qui utilisent ces eaux venues du ciel pour réaliser leurs process.

L'usine de production Renault de Maubeuge qui consomme aujourd'hui 2.3m<sup>3</sup> d'eau par véhicule produit. Cela induit une très grande consommation annuelle.

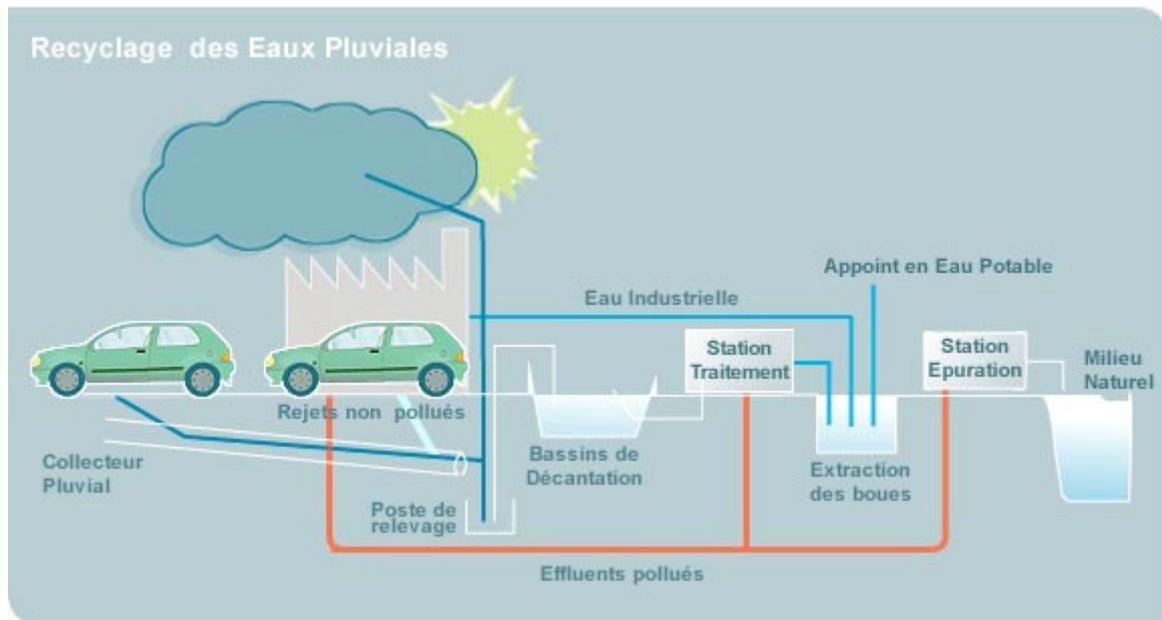
milliers de m<sup>3</sup>  
consommés

### Consommation annuelle en eau



Grâce au cumul des précipitations dans la région de Maubeuge et à la superficie de l'usine, c'est environ 200 000m<sup>3</sup> qui peuvent être récupérés par an. Cela représente entre 30 et 40% de la consommation annuelle. En 2002, l'installation du système de recyclage des eaux pluviales voit le jour ; il permet non seulement d'utiliser les toits mais aussi le sol comme surfaces récupératrices. Les eaux pluviales sont décantées dans trois bassins pour

une contenance totale de 4000m<sup>3</sup> puis recyclées en eaux industrielles où elles servent à la production d'eau déminéralisée.



(Source : [www.developpement-durable.renault.com/s/s4a.htm](http://www.developpement-durable.renault.com/s/s4a.htm))

L'utilisation industrielle de l'eau de pluie permet l'économie de volumes importants. Il est à déplorer que cet usage reste très ponctuel et que cela ne représente pas une plus grande proportion des industries.

Si l'industrie est la première utilisatrice d'eau en France, les collectivités n'en restent pas moins, elles aussi, des grandes consommatrices.

#### Utilisation collective de l'eau pluviale

Là où l'Allemagne, la Suisse et l'Angleterre sont des pionniers, la France n'en est qu'à ses débuts. D'après Isabelle Hurpy du Conseil en Environnement et Développement Durable, 15% des communes allemandes financent à environ 50% les projets privés pour le recyclage de l'eau de pluie. Par ailleurs, un grand nombre de gares, aéroports, bâtiments sportifs et scolaires utilisent les eaux de toiture pour les toilettes, la lutte contre les incendies, l'entretien, l'arrosage et les lave-linge. Les dernières techniques permettent même d'atteindre la norme européenne « eau de baignade ». En Angleterre également, de vastes projets comme celui de Castle Vale à Birmingham permettent d'assurer les besoins d'hygiène, des machines à laver et d'arrosage des jardins grâce au stockage de l'eau de pluie dans de vastes réservoirs de 45000 L.

Bien que la France utilise l'eau de pluie pour des usages quotidiens de lavage de voirie et de lutte contre les incendies, elle n'en reste pas moins en retard pour bien des applications. Il est à regretter que les initiatives allant dans le sens de l'économie d'eau ne soient pas encouragées et même qu'elles soient parfois gênées.

## **CONCLUSION :**

La récupération des eaux pluviales est un enjeu majeur, à plusieurs niveaux :

Niveau écologique : La France connaît aujourd'hui des problèmes d'approvisionnement en eau potable. Déjà, certaines régions subissent des restrictions quant à l'utilisation de l'eau potable en période estivale, et ces problèmes risquent de se poser de plus en plus dans les années à venir. La réutilisation de l'eau pluviale est une réponse concrète et efficace. On estime en effet que 92% de l'eau utilisée par les ménages pourraient être d'origine pluviale.

Niveau économique : Alors que le prix de l'eau potable est en constante augmentation, même si les économies réalisées par l'utilisation des réservoirs n'apparaissent qu'au bout d'un certain temps suivant l'usage désiré et les techniques employées, elles sont significatives sur la consommation d'eau potable.

Niveau technique : Les enjeux de la récupération des eaux pluviales sont également techniques dans la mesure où elle permet d'éviter l'engorgement des réseaux d'assainissement pluvial lors de fortes précipitations. D'une part, ces saturations de réseaux ont tendance à dégrader de manière importante les infrastructures, d'autre part les précipitations stockées dans ces systèmes de récupération ne se retrouvent pas transformées en crues à l'aval, d'où un gain de sécurité significatif pour les biens et les personnes.

Cette pratique nécessite maintenant, plutôt qu'une taxation, une incitation de la part des gouvernements afin de se généraliser.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Antoine BOSSE-PLATIERE, Arrosez à l'eau de pluie, Les Quatre Saisons du jardinage. Juillet Août 1998, n°111, 37-41

Conseil Local à l'Energie. Les clés de l'info n°13: l'eau. Rennes, CLE, Février 2003, 2p.

Agence Régionale de l'Environnement de Haute Normandie. Connaître pour agir n°10 : Redécouvrir les usages de l'eau de pluie. Rouen, AREHN, Mai 2000, 4p.

<http://www.france5.fr/questionmaison/D00070/79/>

<http://www.leroymerlin.fr>

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

<http://www.amisdelaterre.be/>

<http://www.plastitube.be>

## **REMERCIEMENTS**

Yannick HAUTOIS, Conseiller au Centre d'Information sur l'Energie et L'Environnement.

Michel DESBORDES, Professeur en Hydrologie Urbaine, Ecole Polytechnique Universitaire de Montpellier

Antony MEUNIER, Etudiant en Sciences et Technologies de l'Eau, Polytech' Montpellier, Université Montpellier II