HAL open science

L'utilisation de l'eau de pluie en milieu urbain : comment les expériences étrangères interrogent-elles la situation française ?

B. de Gouvello, A. Gerolin, N. Le Nouveau

To cite this version:

B. de Gouvello, A. Gerolin, N. Le Nouveau. L'utilisation de l'eau de pluie en milieu urbain : comment les expériences étrangères interrogent-elles la situation française ?. Novatech 2013 - 8ème Conférence internationale sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie / 8th International Conference on planning and technologies for sustainable management of Water in the City, Jun 2013, Lyon, France. hal-03303503

HAL Id: hal-03303503

https://hal.science/hal-03303503

Submitted on 28 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'utilisation de l'eau de pluie en milieu urbain : comment les expériences étrangères interrogent-elles la situation française ?

Rainwater harvesting in urban areas: how can international approaches question French context?

Bernard de Gouvello[1], Aurélie Gerolin[2], Nathalie Le Nouveau[3]

[1] Université Paris-Est - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) / Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU), 6-8 avenue Blaise Pascal, 77 455 Champs sur Marne cedex 2, France
E-mail: bernard.degouvello@leesu.enpc.fr
[2] MEDDE - Centre d'Études Techniques de l'Équipement de l'Est (CETE de l'Est), LRPC de Nancy, 71 rue de la Grande Haie, 54 510 Tomblaine, France
E-mail: aurelie.gerolin@developpement-durable.gouv.fr
[3] MEDDE - Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (Certu), 2 rue Antoine Charial, 69 426 Lyon cedex 3.
E-mail: nathalie.lenouveau@developpement-durable.gouv.fr

RÉSUMÉ

Depuis la fin des années 1990, la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie (RUEP) connaît un succès croissant en France. Ce développement a été consacré et conforté par un premier cadre réglementaire, constitué principalement par l'arrêté du 21 août 2008 des ministères en charge de l'écologie et de la santé. Compte tenu de la croissance de la demande sociale, mais également parfois d'enjeux de ressources en eau et de maîtrise des eaux pluviales, il est probable que ce premier cadre réglementaire soit amené à évoluer. A ce titre, l'étude de cas étrangers peut se révéler riche d'enseignements. A partir de l'analyse de la situation de la RUEP dans 8 pays des cinq continents (Europe - Allemagne et Royaume Uni -, Amériques - Etats-Unis et Brésil -, Asie - Inde et Sri Lanka -, Océanie – Australie – et Afrique - Ouganda), cette communication vise à interroger l'approche française adoptée jusqu'à présent. Chaque pays est étudié au travers d'un ensemble d'entrées communes : les questions réglementaires, les défis techniques et scientifiques, les usages et les interrogations sanitaires inhérentes, les vecteurs du développement de cette pratique et, plus largement, sa place dans la gestion globale de la ressource en eau.

ABSTRACT

Since the end of the 1990s, rainwater harvesting (RWH) has been growing in France. This development was sanctioned by a first regulatory framework, constituted mainly by an order of August 21, 2008. If this first text helped to strengthen this practice, it also introduced limitation for RWH development. Considering the growing social demand, but also possible issues for water resources, it is likely that the first regulatory framework will be both refined and expanded. In order to anticipate these changes, foreign case studies may be very instructive. Based on a detailed analysis of 8 countries of different continents (Europe – Germany and United Kingdom, America - United States and Brazil-, Asia - India and Sri Lanka -, Oceania - Australia - and Africa - Uganda), this paper is intended to draw up an international overview of RWH allowing to put this practice into perspective. Each case is studied through a set of common entries: regulatory issues, technical and scientific challenges, uses and health related issues, vectors of the development of this practice and, more widely, the role of RWH in the integrated management of water resource.

MOTS CLÉS

Comparaison internationale, France, Utilisation de l'eau de pluie

1 INTRODUCTION

Redécouverte par les acteurs de l'éco-construction dans les années 1990, la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie (RUEP) connaît un succès croissant en France auprès des collectivités, aménageurs et particuliers (de Gouvello, 2005 ; de Gouvello et Deutsch, 2009). Se développe ainsi à l'échelle de l'habitation et de constructions publiques un nouveau parc d'équipements. Ce développement est accompagné par un premier cadre réglementaire (arrêté du 21 août 2008 principalement), des référentiels formalisés (plaquette réalisée à l'attention des installateurs, norme AFNOR, guide ASTEE) et par l'éclosion de différentes formes d'incitations (promotion, expériences pilotes publicisées, aides financières...).

Au regard d'autres sphères géographiques où la RUEP et son (re)-développement peuvent être observés (Europe : Allemagne, Belgique… ; Asie : Inde, Corée, Sri Lanka… ; Amérique : USA, Mexique, Brésil… ; Afrique Kenya, Ouganda, Bénin… ; Océanie : Australie et Nouvelle-Zélande), l'arrêté français de 2008 a posé un certain nombre de limites à cette pratique, portant notamment sur les surfaces de collecte, les bâtiments concernés et les usages de l'eau de pluie. Par ailleurs, si cette réglementation a trouvé son origine dans un crédit d'impôts destiné à promouvoir la technique (article 49 de la loi sur l'eau du 30 décembre 2006), et qu'un certain nombre de collectivités a mis en place des mécanismes d'aide et d'incitation à l'adoption de cette pratique, les raisons du développement de la technique semblent reposer sur des motivations essentiellement extra-économiques.

Compte tenu de la croissance de la demande sociale, mais également parfois d'enjeux de ressources en eau, il est probable que ce premier cadre réglementaire soit amené à évoluer : possibilité d'utiliser l'eau de pluie provenant d'autres surfaces que les toitures inaccessibles, précision des conditions requises – aujourd'hui totalement indéfinies - pour l'usage lave-linge, voire ouverture à de nouveaux usages. Il apparaît important d'anticiper ces évolutions, et, à ce titre, l'étude de cas étrangers peut se révéler riche d'enseignements. Tel est l'objectif que s'est assigné une étude menée dans le cadre de l'opération de recherche intitulée *Gérer durablement les eaux pluviales en zone urbaine* pilotée par l'IFSTTAR et le Certu, co-financée par l'Onema et le ministère en charge de l'écologie (de Gouvello et al., 2012a). Ce papier a pour objet d'en synthétiser les principales conclusions.

2 METHODOLOGIE UTILISEE

L'étude impliquant trois organismes différents (CSTB/LEESU, Cete de l'Est et Certu), il a été nécessaire de mettre en place une méthodologie commune de travail en amont de l'analyse transversale, constituée de deux étapes : un travail de repérage bibliographique a rendu possible le choix de pays à étudier et la réalisation des monographies correspondantes.

2.1 Le repérage bibliographique

Il existe déjà plusieurs travaux de synthèse sur la RUEP avec une perspective internationale. Un ouvrage de référence a été publié en 2000 (Gould and Nissen-Petersen, 2000). Il est basé sur une expérience pratique de plus de vingt années des auteurs, essentiellement en Afrique et en Asie et présente de nombreux exemples de réalisations : il n'offre pas vraiment de vision intégrée de la pratique à l'échelle des pays. Plus récemment, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) a réuni les contributions d'un panel d'experts de différents pays dans l'objectif d'appréhender les potentialités et les limites de cette pratique au regard des grands enjeux relatifs à la gestion de l'eau : la sécurité en eau en milieu urbain ou rural, l'adaptabilité au changement climatique, la préservation de l'environnement… (UNEP, 2009). Si cette étude contribue à changer le regard sur la RUEP en invitant à la considérer comme une solution crédible à intégrer aux politiques publiques de l'eau, son propos n'est pas de fournir des données détaillées sur tel ou tel pays.

En France, deux références récentes sont à souligner. Une étude réalisée par l'OIEau pour l'Onema et parue peu avant la sortie de l'arrêté d'août 2008 s'est consacrée à l'étude de la problématique au Pays-Bas et à l'Allemagne dans la perspective de dégager des éléments utiles de réflexion sur le cas français (Abichared et al., 2008). En 2010, l'Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies – Ile de France a publié une étude présentant des retours d'expériences de projets de RUEP menés dans des pays en développement en vue de fournir des éléments aux porteurs de projets réalisés dans le cadre de la coopération décentralisée (ARENE, 2010). Ces travaux fournissent des

renseignements de qualité variable et parfois difficiles à interpréter car présentés en dehors d'un contexte plus général. S'est donc confirmé l'intérêt d'entreprendre un panorama international clairement structuré, constitué d'études de cas replaçant la problématique de l'eau de pluie dans le contexte du pays étudié.

Dès lors, l'objectif a été de repérer au travers de différents canaux d'informations (bibliothèques, centres documentaires, internet…) des références relatives au thème et de renseigner en conséquence un premier tableau à partir d'une consultation très rapide de ces références. Les trois contributeurs à cette étude ont ainsi renseigné pour chaque référence plusieurs champs préalablement définis en commun : nom de l'auteur, année de publication, titre, nature du document (rapport d'étude, article scientifique, texte réglementaire…), pays ou zone géographique concernée, thématique spécifiquement abordée, brève description du contenu du document. Certaines sources se sont révélées plus particulièrement riches, en particulier les actes des colloques de l'IRCSA (*International Rainwater Catchment System Association*), lesquels se tiennent tous les 3 ans depuis 1982. Plus de 200 références *a priori* pertinentes ont été recensées. Ce panel a permis d'avoir un premier aperçu des pays les plus référencés (en Afrique : Kenya, Ouganda ; en Amérique : Etats-Unis, Brésil, Mexique, Canada ; en Asie : Inde, Sri Lanka, Bangladesh, Japon, Chine ; en Europe : Allemagne, Grande-Bretagne, Belgique ; et en Océanie : Australie).

2.2 La réalisation d'un ensemble de monographies

L'option de réaliser des monographies permettant la mise en contexte de la pratique de la RUEP ayant été retenue, la question du choix des pays devant faire l'objet d'une monographie s'est posée. Pour réaliser ce choix, deux critères ont été appliqués. D'une part, la monographie étant basée essentiellement sur la bibliographie (certains contacts ont été établis avec des personnalités pour obtenir des précisions ou valider certaines interprétations des informations collectées), chaque pays retenu devait avoir fait l'objet d'un grand nombre de références exploitables par les chercheurs impliqués (dans la pratique, seuls les documents écrits en français, anglais, espagnol ou portugais ont pu être exploités). D'autre part, l'ensemble des pays retenus devait être représentatif de la diversité possible des contextes, diversité que le repérage bibliographique préalable avait mise en évidence. L'application de ces deux critères a conduit à retenir les huit pays suivants : Allemagne, Angleterre, Australie, Etats-Unis, Brésil, Inde, Sri Lanka et Ouganda.

Les monographies à réaliser ont été réparties entre les trois contributeurs de l'étude. Afin d'homogénéiser ces contributions, il a été opté pour une longueur standard d'une dizaine de pages et un plan type a été adopté. Ce plan type a lui-même évolué en s'affinant au fur et à mesure du travail et des échanges à l'occasion de plusieurs réunions de travail ayant jalonné cette étape. Il s'est toutefois structuré autour d'un certain nombre d'items, notamment : le contexte général de la problématique eau, les conditions de diffusion de la RUEP, les aspects réglementaires et normatifs propres à la RUEP, les usages pratiqués de l'eau de pluie, la qualité des eaux de pluie récupérée, les acteurs et la structuration de la RUEP, les opérations significatives et les programmes d'envergure et les thématiques de recherches et débats.

Ces différents items ont facilité la réalisation de l'analyse transversale quant aux enseignements qu'il est possible de retirer pour questionner le cas français, enseignements que nous allons détailler.

3 ENSEIGNEMENTS POUR QUESTIONNER LE CAS FRANÇAIS

3.1 Constats introductifs

La situation de la RUEP dans les huit pays étudiés ci-dessus, si elle se caractérise par une dynamique de croissance générale, montre des différences et des contrastes sensibles. Tout d'abord, l'intensité des enjeux en termes de ressources hydriques est très variable : à côté de cas marqués par des pénuries structurelles (Ouganda, Australie) ou saisonnières (Sri Lanka), des pressions fortes sur la ressource (Inde), voire des enjeux climatiques (Sri Lanka, Sud-Ouest des Etats-Unis), coexistent des cas où ces enjeux paraissent encore assez secondaires (Allemagne, Angleterre, Brésil en dehors du Nordeste). Ensuite, le niveau de diffusion de la RUEP diffère également d'un cas à l'autre : la RUEP n'est encore que modestement développée au Sri Lanka ou en Ouganda, alors qu'il s'agit d'une pratique relativement répandue en Allemagne, support d'un secteur d'activités à part entière. Les motifs du recours à la RUEP constituent un autre facteur de différenciation : si en Inde ou dans

certaines régions de l'Australie, il y a une sorte de continuum historique entre techniques actuelles et traditionnelles, dans la plupart des autres pays, la RUEP relève d'une (re-)découverte contemporaine, laquelle comprend elle-même plusieurs phases : fin des années 1970 pour les Etats-Unis, début des années 1990 en Allemagne et au Sri Lanka, tournant du siècle en Ouganda, années 2000 pour l'Angleterre et la majeure partie de l'Australie. Le degré de formalisation et de maturation des techniques mises en œuvre diffèrent également entre les pays étudiés : le recours aux normes et/ou codes techniques détaillés s'impose dans certains pays (Allemagne, Angleterre, Australie, Etats-Unis…), tandis que dans d'autres cas les « documents de référence » (au statut variable, parfois émanant d'une ONG, parfois d'un organisme public) visent moins la spécification technique que la sensibilisation à la pratique et se limitent à des principes généraux (Sri Lanka, Inde).

Au-delà de ces spécificités et de différences parfois très sensibles avec le cas français, l'expérience des huit pays étudiés permet de dégager des enseignements utiles pour interroger celui-ci à nouveaux frais en rendant possible, par une sorte de décalage et de mise en perspective, un autre regard. Nous nous arrêtons ci-dessous plus précisément sur quatre points :

- la réglementation et les règles de l'art ;
- les usages de l'eau de pluie et les questions de qualité ;
- les acteurs leviers et les actions efficaces de développement de la pratique ;
- et, enfin, ce que nous nommerons la « perméabilité » de la thématique de la RUEP.

Pour chacun de ces items, nous commencerons par qualifier le cas français tel que nous le percevons aujourd'hui pour ensuite dégager des perspectives ouvertes par les expériences étrangères étudiées.

3.2 Réglementation et règles de l'art

La RUEP fait aujourd'hui en France l'objet d'une réglementation spécifique au domaine d'application restreint, décrite dans l'arrêté du 21 août 2008. Deux autres documents de référence ont été produits en vue d'accompagner les acteurs de la filière RUEP. Disponible depuis fin 2009 et issue d'un groupe de travail animé par le CSTB qui a réuni des experts d'organisations professionnelles, la plaquette intitulée « Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment. Règles de bonnes pratiques à l'attention des installateurs » s'adresse en priorité aux artisans. Publiée fin 2011, la norme NF P 16-005 intitulée « Systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments » est destinée plus particulièrement aux bureaux d'études et aux industriels (AFNOR, 2011). Enfin, au sein de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement), un groupe de travail œuvre depuis plusieurs années à la rédaction d'un guide susceptible d'intéresser plus spécifiquement la maîtrise d'ouvrages des projets de construction. Ces documents apparaissent comme des déclinaisons orientées vers une (ou des) catégorie(s) d'acteurs spécifiques d'une explication plus ou moins détaillée de l'arrêté du 21 août 2008. Leur production n'a pas été aisée, l'interprétation des points flous achoppant parfois sur la difficulté à les réduire à une dimension exclusivement technique. Tel est encore actuellement le cas de l'utilisation d'eau de pluie pour le lavage du linge : les formulations floues « titre expérimental » et « traitement adapté » n'ont été précisées ni dans la plaquette, ni dans la norme et il s'agit d'un point expliquant une partie des difficultés à achever la rédaction du guide ASTEE. Derrière la difficulté de préciser ces expressions se pose implicitement la question de la mise en adéquation de la qualité de l'eau avec son usage et, ce faisant, une interrogation sur les fondements mêmes de l'organisation actuelle de l'adduction d'eau en ville. Deux visions s'opposent, ce qui se traduit dans le travail d'interprétation des imprécisions de la réglementation par la confrontation de deux attitudes vis-à-vis de la RUEP : l'une restrictive et l'autre extensive. La première vision considère comme un modèle indépassable l'organisation de l'adduction d'eau en ville à partir d'un réseau unique délivrant une eau potable de qualité ; la seconde considère plus ou moins inéluctable la remise en question de ce modèle, remise en question dont la RUEP serait, pour l'heure, l'une des manifestations (de Gouvello, 2011).

Par contraste, la comparaison internationale fait tout d'abord ressortir de façon manifeste la spécificité de l'approche réglementaire française. Sur les aspects proprement techniques, la logique adoptée dans les autres pays ne passe généralement pas par la réglementation mais par d'autres types de référentiels formalisés issus des milieux professionnels (plomberie ou secteur spécifique de la RUEP), ces référentiels pouvant se concrétiser par une norme. Au Sri Lanka, le document de référence est le guide de recommandations réalisé par l'association nationale d'utilisation d'eau de pluie (LRWHF, 2009). En Australie, l'usage de l'eau de pluie n'est pas réglementé à l'échelle fédérale mais fait l'objet

de référentiels techniques, avec des déclinaisons spécifiques selon les états (ex : Victoria Government, 2007). En Angleterre, une norme existe depuis deux ans (BSI, 2009) et fait suite à plusieurs autres documents de référence. Au Brésil, il existe une norme, laquelle ne prévaut que pour les installations en zones urbaines (ABNT, 2007) : il est en effet inenvisageable d'imposer le même type d'exigences en milieu rural où les réseaux publics sont absents. En partant d'une logique descendante contrainte par un texte réglementaire souffrant d'imprécisions, la France s'est privée d'une remontée progressive des expériences d'acteurs compétents susceptibles d'enrichir de manière pertinente la production des textes. L'effort des experts sollicités s'est concentré sur l'interprétation du texte, tandis que leur expertise aurait pu être mise à profit dans le processus même d'élaboration du texte. En cas d'évolution de la réglementation, il y aura lieu de se demander si la mise en place d'une ouverture amont à différents acteurs peut être envisagée et de s'interroger sur les modalités de cette ouverture. En particulier, n'est-il pas possible d'associer experts, professionnels et chercheurs à la définition de protocoles expérimentaux validés par la puissance publique pour accumuler des éléments de connaissance faisant consensus (de Gouvello et al., 2012b) ?

Ensuite, les conditions de production du texte réglementaire français ont conduit à adopter une approche limitative en termes de domaine d'application. Ne sont ainsi « réglementées » que les eaux issues de toitures inaccessibles ; il n'est pas possible d'utiliser l'eau récupérée à l'intérieur de certains types de bâtiments ; pour les bâtiments autorisés, ces usages intérieurs sont limités à l'alimentation des toilettes, au lavage des sols et, sous réserve de « traitement adapté » et dans un « cadre expérimental », au lavage du linge, ces conditions imprécises limitant *de facto* en pratique ce dernier usage. Le panorama international donne une tout autre image du domaine d'application potentiel de la RUEP. En premier lieu, le caractère nécessairement inaccessible de la toiture n'est jamais évoqué. Plus, certains pays évoquent la possibilité de recourir à des eaux issues d'autres types de surfaces en sus des seules toitures : la norme britannique et la norme allemande (DIN, 2002) se placent dans cette perspective. De façon générale, les guides étrangers insistent sur l'importance de disposer de surface propres, ce qui conduit à en préconiser leur nettoyage régulier plus qu'à en ségréguer les surfaces voire de préconiser la mise en place d'un *first flush diverter* (dispositif de mise à l'écart du premier flux en début de pluie, responsable d'une grande partie de la pollution). De même, il est rare de trouver mention de bâtiments pour lesquels il est interdit d'utiliser l'eau de pluie en raison de la nature des activités. De façon plus générale, à l'étranger, l'idée que tout ne peut pas être prévu et défini et qu'il convient de s'adapter en fonction de considérations locales ou de spécificités du projet est assez répandue. Ainsi, selon la norme anglaise, le recours à des surfaces de collecte autres que des toitures implique la nécessité de mener une étude de risque. En Australie, la solution de disconnexion à mettre en place dépend à la fois de la localisation de ce dispositif dans la configuration générale et du risque effectif de contamination du réseau d'eau potable. La norme brésilienne, lorsqu'elle invoque la notion de « traitement adéquat » (*a priori* comparable dans son niveau d'imprécision à celle de « traitement adapté » du texte réglementaire français, déjà évoquée) précise que les critères de qualité à atteindre (et donc la solution de traitement) doivent être définis par le concepteur de l'installation (ABNT, 2007). Ainsi, l'expérience étrangère nous indique qu'une approche plus ouverte aux spécificités des projets pourrait en France permettre d'envisager avec moins de contraintes *a priori* de nouveaux types de projets pour la RUEP et d'inventer de nouvelles modalités efficaces pour la gestion des installations, en phase avec leurs spécificités techniques.

Enfin, dans les différents cas étudiés, le recours à la réglementation est utilisé pour inciter, voire imposer, la mise en place de dispositifs de RUEP dans certaines nouvelles constructions. Cela est alors le fait de règlements locaux, plus ou moins diffusés au sein du pays. Cette logique est observable aux Etats-Unis, au Sri Lanka, en Australie, plus marginalement au Brésil, le cas le plus emblématique étant l'Inde. Ainsi, dans l'Etat du Tamil Nadu, la construction de systèmes de RUEP est obligatoire pour tous les bâtiments, publics et privés, le non respect de cette obligation pouvant même entrainer la coupure pure et simple de l'alimentation en eau (Government of Tamil Nadu, 2003). Une obligation comparable s'imposant aux bâtiments neufs à partir d'une certaine superficie de toiture est mise en place dans la plupart des états indiens. Dans cette perspective la réglementation n'est pas perçue comme un outil de cadrage et de contrôle centralisé, mais davantage comme un instrument de politique publique au service du développement de la pratique en tenant compte des spécificités locales (cf. 3.4).

3.3 Usages et qualité de l'eau de pluie

En matière d'usages autorisés, la réglementation française est lapidaire en ce qui concerne les usages extérieurs (l'arrêté indique que « l'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut

être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment »), limitative et circonstanciée en ce qui concerne les usages intérieurs (non permis dans tous les types de bâtiments, limités à l'alimentation des WC, au lavage des sols et au lavage du linge, moyennant les conditions déjà évoquées). La réglementation française ne définit pas directement de critères de qualité d'eau en fonction de l'usage, mais elle le fait implicitement en termes d'obligations de moyens associés. Une analyse du texte permet en effet de dégager trois catégories d'eau de pluie auxquelles il est possible d'associer des obligations de moyens spécifiques : l'eau destinée à la seule utilisation extérieure (toitures inaccessibles, protection du stockage), l'eau destinée aux toilettes et au lavage du sol (exclusion de certains matériaux de toitures, protection thermique du stockage, entretien du stockage, préfiltration), l'eau destinée au lavage du linge (mise en place, « à titre expérimental », d'un « traitement adapté ») (de Gouvello et al., 2012b). Que nous indiquent les retours d'expériences à l'international sur la pertinence de cette catégorisation ?

Sur les usages

Tout d'abord, en raison du caractère non réglementaire des usages de l'eau de pluie dans la plupart des pays, la possibilité d'utiliser l'eau de pluie pour d'autres usages apparaît plus ouverte qu'en France. En Allemagne, une polémique a eu lieu sur l'utilisation de l'eau de pluie pour le lave-linge : des travaux dans les années 1990 ont conclu à l'absence de risque (Hollander et al., 1996). Cet usage est considéré comme relevant de la responsabilité de l'usager, assortie d'une condition technique (mise en place d'un robinet alternatif pouvant alimenter le lave-linge en eau potable). En Angleterre, parmi les usages absents du cadre réglementaire français et évoqués dans l'un ou l'autre des référentiels, on trouve l'alimentation de tours réfrigérantes et le remplissage des piscines. De son côté, la norme brésilienne fournit une liste indicative d'usages possibles (alimentation des toilettes, arrosage des pelouses et plantes ornementales, lavage des véhicules, lavage des trottoirs et rues, nettoyage des patios, miroirs d'eau et usages industriels) et introduit la notion d'usages restrictifs (*usos restritivos*) suggérant des usages autres non explicitement listés mais requérant un traitement spécifique (ABNT, 2007). En milieu rural, la finalité même du programme P1MC (*Programa 1 Milhão de Cisternas*) – destiné à la construction d'un million de citernes de RUEP dans le Nordeste brésilien - est de fournir de l'eau destinée à la boisson et à la cuisine via l'eau de pluie, moyennant le respect d'un minimum de préconisations (Gnadlinger, 2007). En Ouganda, l'eau de pluie est considérée comme présentant peu de risques pour des usages domestiques, même de boisson, dès que le système est bien conçu et bien entretenu (Thomas et al., 2007). En Australie, les usages généralement conseillés (au travers des différents référentiels nationaux ou relevant des états fédérés) sont les suivants : lavage du linge, alimentation des chasses d'eau, production d'eau chaude sanitaire, arrosage et tout autre usage extérieur ainsi que l'appoint en eau de mares et bassins artificiels, la lutte contre les incendies et, plus récemment, le refroidissement des tours industrielles. L'utilisation de l'eau de pluie pour le lave-linge ne fait plus débat, celui-ci portant plutôt sur les eaux chaudes sanitaires (Marsden Jacob Associates, 2007). Concernant l'usage de l'eau de pluie pour la boisson dans l'habitat, il est indiqué que cet usage relève d'un choix personnel et est de la responsabilité de l'utilisateur (EnHealth, 2004). De fait, en zone non desservie par le réseau d'eau potable, l'eau de pluie pouvant constituer la ressource principale en eau, elle est utilisée pour tout usage – y compris alimentaire - dans le respect des éventuelles prescriptions des autorités sanitaires, tandis que, dans les zones desservies, les autorités sanitaires et les gestionnaires des réseaux déconseillent son utilisation pour des usages de boisson ou d'hygiène corporelle.

Au regard des expériences étrangères, il ressort deux points concernant les usages aujourd'hui réglementés de la RUEP en France. En premier lieu, la focalisation sur la définition de critères relatifs à l'usage de l'eau de pluie pour le lavage du linge ne semble pas correspondre à un véritable enjeu objectivable (cf. notamment cas allemand et australien). Cette focalisation paraît liée au mode de production des documents décrit auparavant : c'est l'imprécision de formulation adoptée dans l'arrêté qui en a fait un sujet de cristallisation de débats traduisant surtout des visions divergentes de l'avenir de la gestion urbaine de l'eau dans la ville de demain. Ces débats auraient pu se cristalliser sur un autre point mal défini. En second lieu, ce retour d'expériences international suggère que, moyennant des précautions, d'autres usages que ceux considérés par l'arrêté d'août 2008 sont envisageables. Toutefois, à l'instar ce qui a été observé dans les pays étudiés, ces usages doivent être assortis de prescriptions et/ou de recommandations spécifiques (via, éventuellement le respect de valeurs de certains paramètres de qualité, cf. point suivant) permettant d'assurer la compatibilité de la qualité de la ressource avec ces usages.

Sur les critères de qualité

Afin d'améliorer la qualité de l'eau de pluie stockée, il est recommandé dans plusieurs pays la mise en place d'un *first flush diverter*. Au-delà de cette préconisation de moyens, plusieurs pays étudiés ont défini des valeurs de paramètres à respecter pour un usage donné (contamination fécale ou microorganismes pathogènes). Des travaux britanniques recommandent de se référer aux paramètres et aux valeurs seuils associées de contamination fécale tels que définis dans la directive européenne relative aux eaux de baignade (MTP, 2007). En Australie des valeurs guides ont été définies pour différents types d'usages, portant sur trois types de microorganismes pathogènes (Rotavirus, Cryptosporidium et Campylobacter jejuni), cela pour des eaux pluviales en général (et non pour les seules eaux issues de toiture) (NRMMC, 2009). Au Sri Lanka, trois catégories d'eau ont été définies sur la base du seul paramètre E. Coli (Ministry of Urban Development and Water supply, 2006). Au Texas, un effort a été mené pour croiser type d'usages, valeurs guide à respecter et options de traitement suggérées pour obtenir une telle qualité (TRHEC, 2006). Au niveau fédéral des Etats-Unis, une norme a été définie permettant d'évaluer la qualité de l'eau de pluie dans un site donné : cette norme présente une qualité de base en termes physico-chimiques et microbiologiques susceptible d'être garantie quelque soit l'endroit considéré, dès lors que ce site ne présente pas de conditions singulières et qu'un certain nombre de prescriptions sont respectées (moustiquaire, *first flush diverter*…) (ASTM, 2010). Enfin dans la norme brésilienne, des critères de qualité physico-chimique et microbiologiques (coliformes totaux et thermo tolérants) sont proposés pour les *usos restritivos* et il est préconisé la mise en place pour ces usages d'un traitement devant être adapté à l'usage, cette adaptation relevant de la responsabilité du concepteur de l'installation (ABTN, 2007)

En termes de critères de qualité à considérer, les éléments précédents montrent qu'il est possible de procéder à des améliorations de la réglementation française à deux niveaux. D'une part, les obligations de moyens exigées dans l'arrêté pourraient être redéfinies sur la base d'une évaluation scientifique de leur pertinence avérée et d'autres dispositions pourraient être incluses (comme le *first flush diverter*). D'autre part, il serait opportun d'ouvrir un vrai débat sur la question « quelle qualité pour quel usage ? ». La question du traitement adapté pour le lavage du linge aurait pu constituer une opportunité pour initier ce débat, mais elle n'a pas été saisie ainsi par les autorités sanitaires : une nouvelle opportunité apparaît avec la création au sein de l'ANSES (Agence Nationale pour la Sécurité Alimentaire) d'un groupe de travail portant sur le recyclage des eaux grises.

3.4 Vecteurs de la diffusion de la RUEP

En France, la diffusion de la RUEP relève essentiellement de l'initiative des acteurs de la construction (particulier, maître d'ouvrage public ou privé). Viennent parfois se greffer des mécanismes d'incitation mis en place par les collectivités locales, dont les effets restent toutefois à démontrer.

La progressive structuration d'un secteur d'activités autour de cette activité spécifique est identifiée comme l'un des facteurs contribuant à et accompagnant le développement de la RUEP en France (de Gouvello et Deutsch, 2009). Cette structuration s'est manifestée à partir de la sortie de l'arrêté de 2008 d'une part par la sortie progressive des différents documents de référence déjà évoqués (arrêté, plaquette, norme et perspective de guide) et, d'autre part, par un premier regroupement d'acteurs, les fabricants, réunis dans un syndicat professionnel, l'IFEP (Industriels Français de l'Eau de Pluie). Cette structuration demeure toutefois assez embryonnaire au regard de ce qui peut être observé dans d'autres pays.

En effet, dans les huit pays étudiés, des associations dédiées à la promotion de la RUEP ont joué un rôle actif et notable dans son développement. Ces associations ont des formes diverses, mais offrent le point commun d'accueillir en leur sein des membres d'horizon divers (industriels, chercheurs, bureaux d'études, personnalités juridiques représentant la société civile…) et d'agir comme groupes d'intérêt au service de la RUEP. A ce titre, ils sont capables de collaborer ou de s'affronter avec les pouvoirs publics dans leur mission de promotion de la technique. Tels sont, avec des modalités différentes d'action, les cas de la FBR en Allemagne, de la UKRHA en Angleterre, du LWRHF au Sri Lanka, de l'ARCSA aux Etats-Unis, ou encore de Planet-Kerala ou du Rainwater centre de Chennai et du Rainwater centre de Bengalore en Inde. L'existence du groupe de travail de l'ASTEE depuis plus de 5 ans a permis de créer du lien entre les différents types d'acteurs impliqués dans ou intéressés par la RUEP. Toutefois, force est de constater qu'une structure comparable à celles évoquées

précédemment n'existe aujourd'hui pas en France. Pour permettre une évolution sensible de la dynamique de développement de la RUEP et constituer un interlocuteur fort en appui ou face aux pouvoirs publics et aux administrations, le moment n'est-il pas venu de créer une association française de RUEP ? De quel modèle convient-il alors de s'inspirer ?

L'incitation est à l'origine même de la réglementation française en matière de RUEP, puisque la nécessité d'établir un cadre réglementaire découle d'un article de la loi sur l'eau de décembre 2006 visant à encourager le recours à l'utilisation de l'eau de pluie via la mise en place d'une disposition de crédit d'impôt dédiée (de Gouvello et Deutsch, 2009). De plus, un certain nombre de collectivités locales ont mis en place des mécanismes financiers de différentes natures spécifiquement consacrés à cette thématique. Toutefois, l'efficacité de ces mécanismes incitatifs ne semble en fait que relative : s'ils participent à la publicisation de la thématique, ils n'ont pour l'heure eu apparemment qu'un effet levier relativement limité (de Gouvello et de Bellaing, 2009). A l'étranger, on peut constater la mise en place d'instruments plus radicaux pour impulser une véritable dynamique de développement de la pratique : des règlements mis en place au niveau local ou régional imposent la construction d'installations en fonction de certaines caractéristiques du bâtiment : c'est le cas dans de nombreux Etats d'Inde et – fait rare au niveau national – au Sri Lanka, dans plusieurs Etats des Etats-Unis et dans certaines collectivités du Brésil comme Rio (MRJ, 2004). Le développement se fait aussi sous l'impulsion de programmes ambitieux concernant une région ou une cible donnée. Dans ce cas, l'utilisation de l'eau de pluie correspond à un enjeu fort d'accès à une eau pour les populations concernées. Initié en 2001 par le Gouvernement Fédéral brésilien de diffusion de la RUEP en zone rurale, le programme P1MC vise à la construction de 1 million de citernes d'eau de pluie destinées à l'usage boisson et cuisine dans les communautés rurales du Nordeste brésilien. Il est piloté par un réseau regroupant environ 750 associations et organisations sociales de différents types agissant dans la zone semi-aride du Nordeste sur des thématiques de développement social, économique et culturel et est structuré à trois niveaux territoriaux distincts : local, intermédiaire et central (Gnadlinger, 2007). En Inde, l'Etat du Karnataka a mené le programme *Rainwater harvesting in rural Karnataka* qui s'est concrétisé par l'installation de dispositifs de RUEP dans plus de 23.000 écoles de l'état indien du Karnataka : dans ce cas, l'objectif du programme cumule l'accès à l'eau avec l'éducation à l'hygiène (Shikavumar, 2007). Dans l'optique de répondre aux objectifs du millénaire en matière de desserte en eau, le Sri Lanka a entrepris un vaste programme de dotation en cuves, organisé en phases et bénéficiant d'un support institutionnel : plus de 30.000 cuves ont d'ores et déjà été mises en place dans ce cadre. Suite au tsunami de 2004, ce programme a connu un nouvel élan, le gouvernement encourageant l'adoption de dispositifs de RUEP dans le processus de reconstruction. Dans ce cadre, la pratique a été particulièrement promue pour la satisfaction des besoins domestiques (boissons, cuisines, …), ainsi que dans les écoles, comme une ressource mobilisable non seulement en situation d'urgence mais également dans des situations de vulnérabilité potentielle. Des programmes de développement ont ainsi été développés dans les provinces du Sud et de l'Est conduisant à l'installation de plus de 4 000 dispositifs dans les zones sinistrées (Aryananda, 2007). La réussite de ces programmes repose sur la conjonction de plusieurs facteurs dont deux sont particulièrement saillants : d'une part, un objectif politique structurant clair (objectifs du millénaire dans le cas du Sri Lanka, développement économique local au Brésil) ; d'autre part, une structuration forte alliant différents échelons territoriaux et articulant une multiplicité d'acteurs. Ces deux facteurs ne sont, pour l'heure, pas autant affirmés dans le cas français.

3.5 « Perméabilité » de la RUEP

La RUEP en France constitue encore une sorte de niche spécifique, isolée des autres dimensions de la gestion de l'eau en général : elle est d'ailleurs réglementée par des textes spécifiques qui ne concernent qu'elle-même. Ainsi, il n'y a pour l'heure en France pas de vision intégrée des « ressources alternatives » à l'eau potable : la RUEP, le recyclage des eaux grises, l'utilisation des eaux traitées, le recours aux eaux brutes, si elles constituent des thématiques générant des réflexions, et pour certaines de la production réglementaire, sont autant de thématiques distinctes et apparemment indépendantes. De même, la RUEP en France n'est pas vraiment considérée comme une technique alternative, c'est-à-dire comme un outil de maîtrise du ruissellement urbain : aujourd'hui encore, on insiste le plus souvent au mieux sur les performances incertaines et le peu de fiabilité de la RUEP dans ce domaine, quand on n'en dénonce pas la finalité comme étant ontologiquement opposée. La RUEP en France constitue ainsi un domaine manquant de « perméabilité » vis-à-vis des domaines connexes, c'est-à-dire ne disposant que de très faibles interdépendances avec ceux-ci.

En dehors de la France, la RUEP (ou plutôt RWH - *Rain Water Harvesting*) apparaît parfois

sensiblement plus « perméable ». Cela se manifeste en matière de lien avec la gestion des eaux pluviales (Gerolin, 2012). La notion de RWH a sur ce point des contours plus larges que celle de RUEP : elle ne se limite pas à la seule technique de stockage *in situ*. En Inde, le concept est invoqué pour décrire également les techniques qui permettent la réalimentation des nappes. Au Sri Lanka, entrent dans la définition du RWH les techniques traditionnelles de *pathahas*, des bassins ouverts ou recouverts réunissant les eaux de ruissellement des alentours. En Australie, l'utilisation de l'eau de pluie est aujourd'hui considérée comme une technique alternative des eaux pluviales à part entière participant pleinement du concept de WSUD (*Water Sensitive Urban Design*) permettant la réalisation d'aménagements urbains respectueux du cycle de l'eau. Aux Etats-Unis, le lien entre RUEP et gestion des eaux pluviales est explicité dans certains Etats au travers de politiques locales menées à l'échelle de petits bassins versants. Pour sa part, la norme allemande DIN-1989 conseille explicitement de procéder à l'infiltration du trop-plein de la cuve de RUEP dans le sol si celui-ci le permet, faisant un lien avec la gestion des eaux pluviales. Plus encore, la norme anglaise propose une méthode pour dimensionner les installations de RUEP de sorte qu'on puisse en attendre une performance en termes de maîtrise des eaux pluviales.

L'articulation est également plus manifeste avec la question des ressources alternatives à l'eau potable en tant que catégorie générique. Ainsi, la loi de crédit d'impôts pour la préservation de l'eau mise en place dans l'Etat de Californie (Etats-Unis) prend en compte à la fois les dispositifs hydroéconomes, le recyclage des eaux grises et la RUEP. L'IAMPO (*International Association of Pumbling and Mechanicals Officials*) a sorti un document intitulé *Green Pumbling and Mechanical Code Supplement* qui intègre un chapitre sur l'utilisation des ressources alternatives incluant la RUEP et le recyclage des eaux grises. En Angleterre, les référentiels techniques relatifs à la RUEP abordent souvent de manière concomitante le recyclage des eaux grises, les deux techniques étant considérées comme constituant des ressources alternatives sises à l'échelle du bâtiment et, à ce titre, devant requérir des exigences aux acteurs intervenant à cette échelle. L'intégration des règles de conception spécifiques aux installations de RUEP aux référentiels plus généraux de plomberie constitue un point important pour l'intégration pleine de la technique au secteur de l'eau. A ce titre, il convient de noter qu'aux Etats-Unis l'ARCSA a travaillé avec l'ASPE (*American Society of Plumbing Engineer*) afin de définir un référentiel pour les installations de RUEP validé par les plombiers.

La reconnaissance et le développement de la RUEP en France passent par un accroissement de la perméabilité de cette pratique. Une articulation plus explicite avec la gestion des eaux pluviales est susceptible de se dessiner à l'avenir, via la prise en compte des dispositifs de RUEP pour l'octroi d'un dégrèvement partiel de la taxe pluviale (dans les localités qui la mettront en œuvre).

4 CONCLUSION

La RUEP connaît un développement sur tous les continents. Selon le pays considéré, le contexte induit des spécificités irréductibles. Toutefois, l'étude menée a montré que les retours d'expériences issus de l'étranger constituent une source potentiellement intéressante et efficace pour réinterroger, voire faire évoluer le cas français. Des pistes ont été dressées en ce sens sur les usages de l'eau récupérée, les critères de qualité, les outils réglementaires et les leviers de développement de la pratique. Les conditions de « transférabilité » de ces pistes au cas français doivent être étudiées plus en détail.

BIBLIOGRAPHIE

Abichared M., Delage D., Faby J.A. (2008). *Utilisation des eaux pluviales dans l'habitat aux Pays-Bas et en Allemagne*, O.I.Eau / Onema, 38 p.

ABNT (Asociaçaõ Brasileira de Normas Técnicas) (2007). *Agua de chuva – Aprovetameito de coberturas em areas urbanas para fins não potaveis – Requisitos*. ABNT NBR 15527, 8 p.

AFNOR (Agence Française de Normalisation) (2011). *Norme NF P 16-005 « Systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments »*, 52 p.

ARENE (Agence Régionale de l'environnement et des nouvelles Energies) (2010). *Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les pays en développement. Retours d'expériences*, ARENE, 125 p.

Aryananda T. (2007). *Improving water security in tsunami effected areas in Sri Lanka through domestic rain water harvesting.* 13th IRCSA conference, 20-23 août 2007, Sydney, Australie, 6 p.

ASTM (2010). *E2727-10 – Standard Practice for Assessment of Rainwater Quality*. 7 p.

BSI (British Standards Institute) (2009). *Rainwater harvesting systems – Code of practice. BS8515:2009*. 50 p.

DIN (Deutsches Institut für Normung) (2002-2005). *Regenwassernutzungsanlagen*, 4 Teile.

EnHealth Council (2004). *Guidance on use of rainwater tanks*. Australian Government, 80 p.

Gerolin, A. (2012). Prise en compte des dispositifs d'utilisation de l'eau de pluie pour la gestion des eaux pluviales. Un premier état des lieux. Rapport d'études, CETE de l'Est, octobre 2012, 61 p.

Gnadlinger J. (2007) *P1MC and P1+2, two Community Based Rainwater Harvesting Programs in Semi-Arid Brazil.* 13th International Rainwater Catchment Systems Conference, August 2007, Sydney, Australia.

de Gouvello B. (2005). *La récupération et l'utilisation de l'eau pluviale dans les bâtiments : état des lieux et des questionnements en France*. Techniques Sciences et Méthodes, 6/2005, pp. 73-79.

de Gouvello B., Deutsch J.-Cl. (2009). *La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie en ville : vers une modification de la gestion urbaine de l'eau ?* FLUX n°76/77 – septembre 2009, pp. 14-25.

de Gouvello B., Moreau de Bellaing C. (2009). *Les mécanismes d'incitation à l'utilisation de l'eau de pluie en France : entre réglementation nationale et initiatives locales*, Cahiers de l'ASEES, 14: 85–91

de Gouvello B. (2011). *L'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments. Les enjeux d'une pratique appelée à se développer*, Les annales des Mines, série « Responsabilité & environnement », n°63, pp. 96-101.

de Gouvello B., Gerolin A., Le Nouveau N. (2012a). *Panorama international de l'utilisation de l'eau de pluie, Volume 1 : Etude de cas & Volume 2 : Enseignements pour le cas français*. Rapport pour l'ONEMA, 111 p. (vol. 1) + 28 p. (vol. 2)

de Gouvello B., Nguyen-Deroche N., Lucas F. and Gromaire M.-C. (2012b). A methodological strategy to analyze and improve the French RWH regulation on quality topic, Water Science and Technology (in Press).

Gould J., Nissen-Petersen E. (2000). *Rainwater Catchment Systems for Domestic Supply: Design, Construction and Implementation*. Ed. Practical Action, 302 p.

Government of Tamil Nadu (2003). *Provision of Rain Water Harvesting Structures in buildings - Amendments to Building Rules*, G.O. Ms. No.56

Hollander R., Bullermann M, Gross C., Harttung H., Konig K., Lucke F. K., Nolde E. (1996). *Mikrobiolo-gisch-hygienische aspekte bei Mikrobiolo-gisch-hygienische Aspekte bei der Nutzung von Regenwasser als Betriebswasser für Toilettenspülung, Gartenbewässerung und Wäschewaschen*, Das Gesundheitswesen, 5/58 (1996), S. 287-293.

JORF (Journal Officiel de la République Française) (2008), *Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments*, JORF n°0201 du 29 août 2008, 4 p.

LRWHF (Lanka Rain Water Harvesting Forum) (2009). *Rainwater harvesting practitioners Guide for Sri Lanka*, 133 p.

Marsden Jacob Associates (2007). *The cost-effectiveness of rainwater tanks in urban Australia*. Australian Government - National Water Commission, mars 2007, 60 p.

Ministry of Urban Development and Water Supply / National Water Supply and Drainage board (2006). *Corporate plan 2007-2011*. 36 p.

MRJ (Município do Rio de Janeiro) (2004). *Decreto Nº 23940 de 30 de janeiro de 2004*, 3 p.

MTP (Market Transfer Programme) (2007). *Rainwater and Greywater : a guide for specifiers*.

NRMMC, EPHC, NHMRC (2009). *Australian Guidelines for Water Recycling: managing health and environmental risks (phase 2): Stormwater harvesting and reuse*. National Water Quality Management Strategy Document No 23. NRMMC, EPHC, NHMRC, juillet 2009, 140 p.

Shivakumar A. R. (2007). *World's largest rainwater harvesting project in Karnataka*. Current Science, vol. 92, n°2., pp. 161-163.

Thomas T.H., Martinson D.B. (2007). *Roofwater Harvesting - A handbook for practitioners*. IRC International Water and Sanitation Centre, 153 p.

TRHEC (Texas Rainwater Harvesting Evaluation Committee) (2006). *Rainwater Harvesting Potential and Guidelines for Texas. Report to the 80th Legislature*, Texas Water Development Board, Austin, Texas.

UNEP (United Nations Environment Programme) / SEI (Stockholm Environment Institute) (2009). *Rainwater Harvesting: a lifeline for human well-being*, 69 p.

Victoria Government (2007). *Rainwater Use in Urban Communities - Guidelines for Non–drinking Applications in Multi-residential, Commercial and Community Facilities*. Department of Human Services, 32 p.