



HAL
open science

Déborder des réseaux urbains : les stratégies de gestion des eaux pluviales dans vingt et une collectivités françaises

Emma Thébault, Jérémie Sage

► To cite this version:

Emma Thébault, Jérémie Sage. Déborder des réseaux urbains : les stratégies de gestion des eaux pluviales dans vingt et une collectivités françaises. TSM. Techniques Sciences Méthodes – Génie urbain, génie rural, 2021, 10, pp.49-64. 10.36904/tsm/202110049 . hal-03634884

HAL Id: hal-03634884

<https://hal.science/hal-03634884>

Submitted on 30 Jun 2023

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.

Emma Thébault, Jérémie Sage (2021). Déborder des réseaux urbains : les stratégies de gestion des eaux pluviales dans vingt et une collectivités françaises. Techniques Sciences Méthodes, 10, pp.49-64.

La version finale du document est accessible via: <https://astee-tsm.fr/numeros/tsm-10-2021/thebault-et-sage/>

Déborder des réseaux urbains : les stratégies de gestion des eaux pluviales dans vingt-et-une collectivités françaises

Overflowing urban networks: stormwater management strategies in 21 French cities

Emma THÉBAULT*¹ et Jérémie SAGE².

¹Muséum national d'Histoire naturelle, Centre d'écologie et des sciences de la conservation (CESCO), 43 rue Buffon 75005 Paris

emma.thebault@mnhn.fr

²Cerema, Equipe TEAM, 12 rue Teisserenc de Bort, 78190, Trappes

Résumé

Les aménagements et techniques de gestion de l'eau pluviale sont en évolution constante depuis les années 1970. La multifonctionnalité des aménagements et ouvrages de gestion de l'eau de pluie est aujourd'hui promue par les politiques urbaines. Cependant, les différentes fonctions ont par le passé été scindées entre des services techniques sectorisés, plutôt que le fruit d'une vision commune. La création de la compétence de gestion des eaux pluviales urbaines (GEPU) dans les années 2000 a été accompagnée de nombreuses réflexions autour de la structuration du service, du niveau de gouvernance adéquat et de la pertinence de la création d'une compétence à part entière risquant de renforcer la sectorisation de la gestion de l'eau.

Cette étude, produite dans le cadre du programme de recherche sur la Gestion Intégrée des Eaux en Milieu Urbain, porte sur la mise en place de cette compétence dans vingt-et-une collectivités françaises. L'organisation de la compétence a été appréhendée à travers la gestion patrimoniale des ouvrages techniques dédiés aux eaux pluviales. Cet article rend compte des stratégies et des choix opérés par les collectivités pour assurer la prise en main de la compétence transversale GEPU et du patrimoine multifonctionnel associé. Il met en évidence la diversité des approches initiées par les collectivités, excédant largement le cadrage de la compétence par la loi, ancré dans une vision techniciste et hydraulique de la gestion des eaux pluviales. Cependant, les outils de gestion patrimoniale, qu'il s'agit de l'encadrement de la production des ouvrages et de leur entretien, de la stratégie territoriale de gestion de la pluie ou de la connaissance du patrimoine, sont à la fois foisonnants et tâtonnants. Les contours d'un service technique urbain non uniquement assimilé à une infrastructure en réseau ne sont pas encore bien définis. Ces approches nous semblent préfigurer les difficultés et opportunités du renouvellement de la gestion de l'environnement urbain, dans un contexte de crises écologique et climatique.

Abstract

Since the 1970s, stormwater management intends to achieve a more integrated and multifunctional approach in urban environments. However, the diverse functions of stormwater management devices have historically been divided between local authorities' technical departments, rather than used to build a shared and strategic vision

for urban waters. In France, a deep and sharp debate has been initiated since the 2000s about the structuration of local governments for stormwater management and the possible reinforcement of water management segmentation by national laws. Professionals and researchers question the definition of technical public services and their prerogatives in urban environments.

This article summarizes the results of a study produced in the research program framework “Integrated Water Management in Urban Environment”. It describes and analyzes how 21 French local governments have organized stormwater management in their services. The management of stormwater devices has been specifically scrutinized. This asset management requires the local government to give stormwater management a place in its organization, to develop the required skills, to dedicate a budget, to know the devices and to master their production. We have concluded that stormwater management is most of the time a second-class subject, associated with sanitation, roads or risk management. Nevertheless, local governments weigh in stormwater management and device production through comprehensive plans, zoning and urban projects support. Despite these policies and tools, stormwater devices remain poorly known and maintenance is deficient, along with a real asset management strategy.

Mots clés : gestion des eaux pluviales, gestion patrimoniale, gestion intégrée de l’eau, services techniques urbains, villes françaises.

Key words: stormwater management, asset management, integrated water management, local government policies, French cities.

Introduction

La doctrine de gestion des eaux pluviales en ville fait évoluer, depuis une cinquantaine d'années, la vision infrastructurelle réticulaire des services techniques urbains [BARLES et THÉBAULT, 2018]. La mise en mouvement et l'évacuation systématiques d'une eau de pluie assimilée à un déchet est remise en cause dès les années 1970. Dans les années 1990, l'intégration de l'eau de pluie aux formes urbaines et à l'organisation spatiale de la ville est au cœur des réflexions des techniciens et chercheurs, rassemblés autour de l'hydrologie urbaine [CARRÉ et DEUTSCH, 2015 ; THÉBAULT, 2019]. Enfin, dès les années 1990 et plus fortement les années 2000, l'écologie scientifique est mobilisée afin de faire face au changement climatique, à l'effondrement de la biodiversité, et à la grande fragilisation des ressources qui en découle [BOULEAU, 2017]. Autour de la gestion de l'eau de pluie en ville est esquissée une réflexion sur l'évolution des infrastructures et des services techniques urbains : la gestion de la pluie en ville doit contribuer simultanément à la préservation des milieux aquatiques, à la résilience urbaine face au changement et aux aléas climatiques, et au soutien de la biodiversité. Ainsi située à la croisée de l'hydraulique, l'hydrologie, la géographie, l'urbanisme et l'écologie, la gestion de la pluie nécessite de reconsidérer les fonctionnements écologiques et hydrologiques des territoires, à rebours d'une approche hygiéniste reposant sur leur maîtrise et altération, voire leur effacement.

Autour de la gestion des eaux de pluie, de nombreuses visions idéales de la ville ont été conçues. Dans les années 1970 se dessine dans les villes nouvelles un espace urbain structuré par des cours d'eau et plans d'eau paysagers [BARLES, 2012]. Dans les années 1990, des ouvrages rustiques, mobilisant le sol et le végétal, correspondant souvent à des pratiques anciennes comme les haies-fossés, les fascines, ou de plus récentes comme les noues sont à l'honneur dans les guides et documents techniques encadrant la gestion de l'eau pluviale en ville [FONCIER CONSEIL, 1991 ; CERTU, 1998 ; GRAIE, 1994]. Une ville aux allures plus champêtre est esquissée. Cependant, infiltration et évapo(transpi)ration de l'eau sont alors considérées comme des phénomènes négligeables : l'accent est mis sur des techniques permettant de ralentir et de diminuer le ruissellement des eaux pluviales dans les bassins versants urbains via du stockage et l'allongement du chemin de l'eau. Bassins de retenue de diverses formes et fonctions, noues, places, parking et toitures stockants sont mobilisées, l'objectif étant essentiellement de ralentir l'arrivée des débits aux réseaux d'évacuation via des ouvrages intégrés aux paysages urbains [STU, 1989 ; AESN et STU, 1994 ; DEA de la Seine-Saint-Denis, 1993]. Depuis les années 2000, la gestion de l'eau en ville prend la forme d'aménagements végétalisés, de trames écologiques et de zones humides réservoirs, favorables au rafraîchissement de la ville, au soutien de la biodiversité et à la résilience face aux événements pluvieux intenses. Les noues, sont mises en scène, l'évapo(transpi)ration et l'infiltration de l'eau dans les sols sont mobilisées. Le principe de gestion de l'eau de pluie par niveau de service est introduit [Certu, 2003]. La désimperméabilisation des sols urbains et la gestion à la source des petites pluies dans des dispositifs permettant l'infiltration sont encouragés. A l'objectif de ralentissement des débits s'ajoute celui de réduction des flux d'eau et polluants dirigés vers les réseaux et les milieux aquatiques superficiels pour les événements fréquents. La désimperméabilisation des sols, et sa végétation corollaire, servent aussi au support de la biodiversité et à modérer l'îlot de chaleur urbain. Pour les pluies moyennes, conformément aux recommandations de la décennie précédente une gestion à la parcelle, c'est-à-dire régulée dans les limites de l'espace aménagé, est préconisée. Les techniques alternatives, stockant et ralentissant le ruissellement prennent le relais, évitant cette fois les rejets polluants au milieu et les débordements de réseaux. Enfin, pour les grosses pluies, une approche de gestion du risque est mise en place autour de la maîtrise de la circulation et du stockage stratégique de l'eau dans l'espace public, à l'échelle de la

ville. La ville intègre les aléas climatiques et l'hydrologie dans sa structure et son organisation [CEREMA, 2015 ; Est Ensemble, 2016 ; CERTU, 2003].

Ces visions idéales guident une mise en pratique souffrant d'un trouble en termes d'organisation des services, d'identification du patrimoine, et de formalisation d'une stratégie territoriale [THÉBAULT, 2019]. La clarification de la gouvernance de l'eau de pluie et l'attribution de moyens propres sont identifiées comme les défis à relever par le législateur et les acteurs publics [ROCHE et al., 2017]. La gestion des eaux pluviales est de fait structurée au niveau législatif par une suite de textes créant un cadre stratégique et organisationnel jugé insuffisant et susceptible de renforcer une gestion sectorisée et une approche de l'eau pluviale par sa seule évacuation [MARC et al., 2018]. Une approche spatialisée de la gestion de l'eau de pluie, mais uniquement focalisée sur la maîtrise du ruissellement et la contamination associée, est portée par le zonage pluvial créé par la deuxième loi sur l'eau de 1992 (n° 92-3 du 3 janvier 1992). Une compétence de gestion des eaux pluviales urbaines est créée dans les années 2000¹, afin de structurer et généraliser leur gestion, mais avec pour conséquence de la spécialiser. Cette approche est renforcée par la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) faisant de la gestion des eaux pluviales urbaines une compétence obligatoire et intercommunale². Elle identifie les infrastructures de gestion des eaux pluviales, comme :

“les installations et ouvrages, y compris les espaces de rétention des eaux, destinés à la collecte, au transport, au stockage et au traitement des eaux pluviales, [et] la création, l'exploitation, l'entretien, le renouvellement et l'extension de ces installations et ouvrages ainsi que le contrôle des dispositifs évitant ou limitant le déversement des eaux pluviales dans ces ouvrages publics.” (Décret n° 2015-1039 du 20 août 2015 relatif au service public de gestion des eaux pluviales urbaines, citant l'article R. 2226-1. du Code Général des Collectivités territoriales)³

La gestion des eaux pluviales urbaine est pensée sur le modèle de la gestion patrimoniale d'une infrastructure en réseau, sur le modèle de l'assainissement, auquel la compétence est par ailleurs associée [CHALAUX et al., 2015]. Apparaissent en marge les dispositifs techniques permettant de réduire les apports auxdits réseaux, soit les techniques à l'amont des réseaux, potentiellement multifonctionnelles, dont les caractéristiques sont complètement occultées. La gestion des eaux pluviales est donc en droit limitée à la gestion d'un flux sur le modèle des services techniques urbains hérités [BARLES, 2015], et n'intègre ni l'idéal de gestion intégrée porté par les praticiens et les scientifiques, ni les enjeux écologiques auxquels elle est susceptible d'apporter une contribution, ni la multifonctionnalité des ouvrages produits depuis une vingtaine d'années.

¹En 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques crée la compétence de gestion des eaux pluviales. Dans son sillage, la loi Grenelle II (n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement) ajoute le qualificatif “urbain” à la compétence qui devient donc la (GEPUR) et met en place une taxe pluviale rapidement abrogée par la loi de Finance de 2014. Le calcul de la taxe pluviale, relatif aux surfaces imperméabilisées, faisait des collectivités les principales contributrices : elles avaient donc peu d'intérêt à la mettre en place. Sa très faible mise en œuvre a entraîné sa suppression [MARC et al., 2018].

²La compétence de gestion des eaux pluviales urbaines est de plus associée à la compétence assainissement par une note de la Direction Générale des Collectivités Locales [DGCL, 2016], association également précisée par la loi relative à la mise en œuvre du transfert des compétences eau et assainissement aux communautés de communes (loi n° 2018-702 du 3 août 2018). Il s'agit donc d'une compétence intercommunale, sauf dans le cas des communautés de communes qui ne sont pas obligées de transférer la compétence.

³Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031074103&categorieLien=id>, consulté le 10/12/2019.

Problématique scientifique et enjeux opérationnels

Nous proposons donc d'examiner les stratégies déployées par les collectivités pour prendre en charge un patrimoine technique de gestion des eaux pluviales urbaines multifonctionnel et évolutif, c'est-à-dire pour préserver, renouveler, maintenir et développer ce patrimoine, et pour prendre en compte la diversité de ses fonctions urbaines. Comment organisent-elles la compétence au sein de leurs services, la connaissance, l'extension et la gestion du patrimoine ? Est-ce que les collectivités territoriales intègrent les enjeux climatiques et biologiques à leurs stratégies patrimoniales dans le domaine de la gestion des eaux de pluie, et si oui comment ? Voit-on apparaître un nouveau type de service technique urbain, fondé non seulement sur le bon fonctionnement et la pérennité d'un système d'infrastructures, mais aussi sur celui des écosystèmes urbains, anticipant les évolutions climatiques à venir ?

Nous formulons également l'hypothèse suivante : les stratégies de gestion patrimoniale des dispositifs dédiés aux eaux pluviales sont plus généralement significatives de l'évolution des services techniques urbains vers des approches transversales, intégrant des logiques écologiques et climatiques, et la dynamique des paysages et des usages urbains. Cet article a ainsi une portée opérationnelle : il fait état des difficultés et défis auxquels sont confrontées les collectivités territoriales en charge de la transition écologique, et présente les initiatives et stratégies mises en œuvre comme autant de sources d'inspiration.

1. Matériels et méthodes

L'enquête a été menée auprès de vingt-et-une collectivités métropolitaines, entre mars 2017 et janvier 2020, afin de constituer un panorama national de la prise de compétence de gestion des eaux pluviales urbaines et des stratégies déployées. Les collectivités interrogées présentent des caractéristiques géographiques, hydrologiques, climatiques, démographiques et politiques, ainsi que des patrimoines techniques et stratégies de gestion divers (cf. *figure 1*).

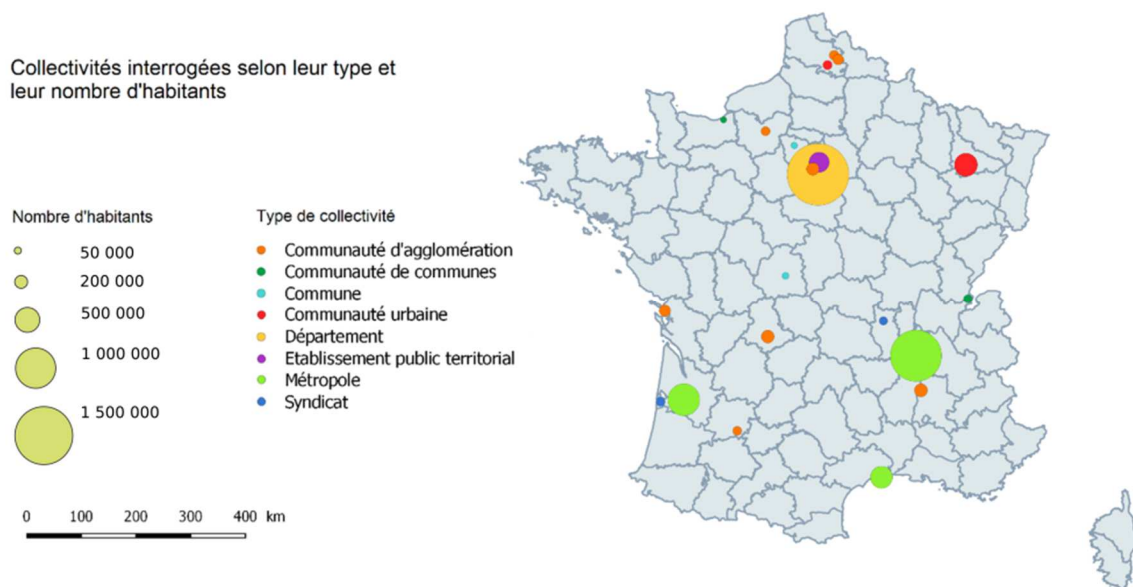


Figure 1 - Un panel de collectivités hétérogène, carte des vingt-et-une collectivités interrogées selon le type et la population

De grosses et moyennes collectivités aux densités variées côtoient des petites collectivités peu denses. Les situations hydrologiques sont également variables : les collectivités littorales comme la communauté de commune Cœur Côte Fleurie, le syndicat intercommunal d'Arcachon ou la communauté d'agglomération de la Rochelle ont pour objectif la préservation du milieu aquatique dont leur tissu économique dépend directement (conchyliculture, pisciculture, tourisme notamment). Elles sont également contraintes par les marées, qui empêchent l'évacuation des eaux de pluie et requièrent la mise en place de bassins de stockage entre terre et mer pour protéger les villes des inondations. C'est aussi le cas de la métropole de Bordeaux, située dans l'estuaire de la Garonne. Les collectivités du nord minier sont souvent touchées par un phénomène d'affaissement des sols : les cours d'eau sont alors perchés et le déplacement gravitaire de l'eau également susceptible de générer des inondations. Par conséquent, les eaux de pluie sont souvent amenées aux cours d'eau au moyen de pompes de relevage. La métropole de Montpellier, située en climat méditerranéen, connaît une alternance de précipitations violentes responsables d'inondations par ruissellement, et de sécheresse fragilisant son approvisionnement en eau potable. C'est également le cas dans une moindre mesure de la communauté d'agglomération de Valence Romans : celle-ci est également touchée par le ruissellement provenant de terrains cultivés ou boisés à l'amont de l'agglomération. Dans les intercommunalités d'Agen et de Cœur Côte Fleurie, les territoires cultivés en agriculture intensive en amont sont responsables de coulées de boue. Les collectivités situées en région montagneuse ou dans les piémonts sont également touchées par des phénomènes de ruissellement des eaux venant de l'amont : c'est par exemple le cas de la Roannaise des Eaux et de la communauté de commune du Pays de Gex. Enfin, les collectivités du bassin de la Seine sont à la fois densément peuplées et soumises à une pluviométrie faible : l'infiltration de l'eau pluviale est donc un enjeu pour la recharge des nappes et pour limiter l'imperméabilisation continue de grands espaces urbains. Ce panel hétérogène a permis de dresser un paysage riche et nuancé des évolutions organisationnelles autour de la prise de compétence GEPU.

Les entretiens ont été menés sur place ou par téléphone, principalement auprès des directeurs de services techniques, ou des responsables de la gestion des eaux pluviales dans les collectivités (cf. *tableau 1*). Cette étude aborde la mise en place de la compétence de gestion des eaux pluviales urbaines par le prisme de la mise en œuvre d'une gestion patrimoniale des ouvrages dédiés : les agents directement investis dans les services dédiés à la gestion des eaux pluviales ont par conséquent été mobilisés. Cependant, comme on le verra dans l'ensemble de cet article, la gestion intégrée de eaux pluviales urbaines touche tous les services, notamment les services de l'urbanisme, de gestion de l'espace public -propreté, espaces verts, voirie – de même que les acteurs privés. Il semblerait donc pertinent d'étendre les futures enquêtes à l'ensemble des acteurs touchés par la création de la compétence et par les évolutions de l'espace public impliquée par la mise en œuvre d'une gestion de surface. Une grille d'entretien précise a guidé ces échanges : elle repose sur l'articulation de six grands thèmes, à savoir le contexte local et ses spécificités, la description, la production, la connaissance du patrimoine, son suivi et son entretien. Cette grille d'entretien permet d'aborder, à partir d'éléments factuels et précis, le thème de l'efficacité des systèmes techniques mis en œuvre et de leur co-évolution avec l'organisation des services. Quelques documents stratégiques et techniques transmis par les interlocuteurs ont permis d'étoffer l'enquête.

Collectivité	Date	Qui ?
Communauté de communes Cœur	29/06/2017	Technicien supérieur territorial, responsable du

Côte Fleurie		service Environnement - Qualité de vie
Commune des Mureaux	14/06/2017	Cheffe des services techniques de la commune et Adjoint au maire, Chargé du Développement durable, de l'Agenda 21, de l'Environnement, de la Mobilité et de l'Énergie.
Communauté de communes du Pays de Gex - Pays de Gex agglo depuis 2019	24/04/2017 et 07/06/2017	Ingénieur référent Eaux pluviales, service eaux pluviales dans le pôle services technique
Commune de Châteauroux	22/05/2017 et 20/01/2019	Responsable réseau eaux pluviales
Roannaise de l'Eau (syndicat mixte)	28/06/2017 et 25/07/2017	Directeur technique et coordonnatrice Eaux Pluviales
Communauté d'agglomération d'Agen	16/05/2017 et 12/11/2019	Technicien projeteur eaux pluviales au service hydraulique de l'administration commune Ville-Agglomération d'Agen
Communauté d'agglomération Seine Eure	02/07/2018	Directeur de la Direction du Cycle de l'Eau et technicien eau et assainissement référent ruissellement au Service Eau et Assainissement de la Direction du Cycle de l'Eau.
Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon	16/05/2017 et 27/01/20	Directrice générale des Services, Directeur général Adjoint et directeur du Service intercommunal d'Hygiène et de Santé et technicien eaux pluviales Service Etudes et Travaux
Communauté urbaine d'Arras	10/08/2017	Responsable assainissement, Service assainissement
Communauté d'agglomération d'Hénin- Carvin	10/08/2017	Responsable chargé d'opérations, Direction de l'eau - Service Etude et programme
Communauté d'agglomération du Douaisis - Douaisis agglo depuis 2019	17/05/2017 et 07/01/2020	Directeur Assainissement et Représentant délégué SUEZ.
Communauté d'agglomération de la Rochelle	23/05/2017, 15/11/2019 et 10/01/2020	Chef de service
Communauté d'agglomération Cœur d'Essonne	05/07/2017	Responsable exploitation du service assainissement, technicien d'exploitation.
Limoges Métropole	21/06/2017	Chef d'unité renseignements, branchements et urbanisme, Gestionnaire des ouvrages

(communauté urbaine)		pluviaux
Communauté d'agglomération Valence Romans	28/04/2017 et 14/06/2017	Directrice du Service Gestion du patrimoine, responsable du suivi des prestations et des DSP d'exploitation des réseaux et responsable de la régie d'exploitation
Établissement public territorial Est Ensemble	09/08/2017	Responsable du Pôle hydrologie urbaine, service Hydrologie et qualité des rejets
Montpellier Méditerranée Métropole	09/05/2017 et 19/12/2019	En 2017 : ingénieur du service Assainissement et ingénieure du service Assainissement; En 2019 : chargée des politiques publiques auprès de la directrice de l'eau
Grand Nancy Métropole		Pôle Services et infrastructures – Direction Eau et assainissement – Etudes et travaux
Bordeaux Métropole	10/05/2017	Responsable du centre assainissement et Chef de Service Prospective et Travaux, Direction de l'Eau
Métropole de Lyon	31/03/2017, 03/05/2017, 10/05/2017, 09/06/2017, 19/07/2017	Suez, service exploitation de la Direction de l'eau, direction de l'eau du GL, Responsable études et travaux

Tableau 1 - Liste des entretiens classés par population croissante des collectivités

Nous présenterons d'abord les diverses organisations mises en place dans les collectivités pour l'exercice la GEPU, puis les enjeux financiers de cet exercice. Ensuite, sont présentées les approches mises en place pour maîtriser la production des ouvrages techniques dédiés aux eaux pluviales : l'usage et les limites des outils de planification, puis les stratégies complémentaires d'accompagnement de la conception urbaine. Enfin, les enjeux de la connaissance du patrimoine produit et de sa gestion sont développés.

2. Résultats

2.1. Les diverses incarnations territoriales de la GEPU

Avant la formalisation de la compétence de Gestion des Eaux Pluviales Urbaines (GEPU) par la loi NOTRe, cette gestion était diversement assurée par les collectivités selon leur histoire et les enjeux hydrologiques des territoires. Les collectivités territoriales interrogées créent ou transforment leur organisation pour assumer cette compétence selon l'organisation et la stratégie de gestion héritées.

Certaines d'entre elles, principalement de grosses collectivités urbaines, ont développé une approche intégrée de la gestion des eaux pluviales depuis une trentaine d'années, c'est-à-dire assimilée aux formes urbaines, en surface de la ville. C'est notamment le cas des métropoles de Lyon et de Bordeaux, ou du département de la Seine-Saint-Denis. Dans ces collectivités, la gestion des eaux pluviales repose déjà sur l'activité d'un service spécifique. Pour d'autres collectivités, avant la formalisation de la GEPU la gestion des eaux de pluie recouvrait essentiellement le

transport des eaux pluviales vers un réseau de collecte ou vers le milieu naturel et la maîtrise des rejets aux milieux aquatiques. La communauté d'agglomération de la Rochelle gérait par exemple initialement les "eaux pluviales primaires" selon la terminologie des services de l'intercommunalité, c'est-à-dire les grandes infrastructures de maîtrise du ruissellement en amont de l'agglomération, et l'évacuation des pluies en aval au moyen de grands lacs de stockage et d'ouvrages de relevage, vers l'océan. La loi NOTRe induit pour ces différentes collectivités une attention plus soutenue à la gestion du patrimoine des techniques amont aux réseaux d'évacuation des eaux pluviales. Enfin, pour certaines collectivités, la GEPU induit une transformation du périmètre de la gestion. Celle-ci s'est d'abord développée dans la ville centre : le transfert de la compétence à l'intercommunalité induit une extension du périmètre d'intervention du service technique en charge des eaux pluviales. C'est par exemple le cas dans les communautés d'agglomération de Limoges, d'Agen, du Douaisis, et les métropoles de Montpellier et de Bordeaux.

La compétence de gestion des eaux pluviales est souvent associée au service assainissement, conformément à ce qui a été récemment prescrit par les textes de lois. Cette association peut également être attribuée à une logique technique : de fait, la gestion de l'eau pluviale a été associée à l'assainissement dans les centres urbains, partageant avec l'évacuation des eaux usées des infrastructures (les réseaux unitaires, et parce qu'ils sont souvent appareillés et procèdent de la même logique, les réseaux séparatifs), et des compétences et savoir-faire autour de la gestion et de l'évacuation des flux. Cependant, la gestion des réseaux d'évacuation et celle des ouvrages intégrés procèdent de logiques diverses : les réseaux sont souvent compris dans des délégations de service public pour l'assainissement, alors que les bassins et ouvrages à ciel ouvert sont gérés directement par les services, parfois via des marchés à bon de commande. Dans certaines collectivités, la gestion de l'eau de pluie est associée au service de la voirie. Ceci est lié d'abord à la grande part jouée par la voirie dans le ruissellement urbain, mais aussi à la responsabilité des communes et départements dans la gestion du ruissellement issue de leurs voiries [MARC et al., 2018 ; THÉBAULT, 2019]. Ainsi au moment de l'enquête les communautés d'agglomération d'Arras et de Châteauroux associent la gestion des eaux pluviales urbaines au service de voirie : cette assimilation induit une gestion focalisée sur le ruissellement et sur les caniveaux et fossés de voirie, et laisse peu de place à une réflexion plus globale sur la place de l'eau de pluie dans la ville. Certaines collectivités assimilent la gestion de l'eau de pluie à la gestion du risque d'inondation : c'est notamment le cas de la métropole de Montpellier, où la gestion des eaux pluviales urbaines revient à la section de gestion des risques du service de l'eau depuis 2017. Cependant, cette assimilation de la gestion de l'eau de pluie à la gestion du risque n'est possible que dans le cas où l'intercommunalité prend en charge la compétence de gestion des milieux aquatiques et de protection contre les inondations (GEMAPI). Enfin, certaines collectivités ont mis en place un service transversal dédié au cycle de l'eau, intégrant les différents secteurs de gestion de l'eau en ville (i.e. eau potable, assainissement, milieux aquatiques, risque), visant à lier petit cycle urbain et grand cycle de l'eau. C'est notamment le cas des communautés d'agglomération Seine Eure et du Douaisis, et de la commune des Mureaux au moment de l'enquête. Le rattachement de la compétence à un service précis peut sembler inapproprié, dans la mesure où les ouvrages à ciel ouvert sont multifonctionnels et font partie de l'espace urbain, ils concernent également les services des espaces verts, de l'urbanisme, de la propreté, de la voirie, de l'assainissement, de la gestion des risques et dans certains cas, les institutions en charge des milieux aquatiques [MARC et al., 2018]. C'est par exemple le cas dans la communauté d'agglomération Coeur d'Essonne qui délègue la gestion des zones humides servant à la gestion des eaux pluviales au syndicat de rivière et d'assainissement couvrant son territoire.

2.2. Un service sans ressource directe

En tant que service public administratif, la GEPU est financée par le budget général des communes ; elle se distingue par là de l'assainissement urbain ou l'approvisionnement en eau potable, services publics industriels et commerciaux financés par une redevance dédiée (Chaloux et al., 2015, p. 30). La GEPU est donc financée par une compensation attribuée par les communes à l'intercommunalité pour l'exercice de la compétence, définie par une commission locale d'évaluation des charges transférées (CLECT). La compensation peut être calculée de diverses façon : elle peut être relative à la population des communes, aux surfaces identifiées comme urbanisées ou à urbaniser par le plan local d'urbanisme intercommunal, ou encore aux linéaires de réseaux. La définition du caractère urbain de l'espace ou des ouvrages est alors d'importance car elle détermine ce qui est à la charge du service exerçant la GEPU. Cette compensation est d'autant plus une charge pour les petites collectivités, où les services techniques sont souvent polyvalents, et où la gestion des eaux pluviales était comprise dans le budget spécial de l'assainissement ou le budget voirie. En effet, dégager des fonds spécifiques pour la gestion des eaux pluviales urbaines, compétence sans ressource propre, induit de consacrer une partie du budget général à cette compétence. Les communes font donc souvent le choix de ne pas transférer cette compétence aux communautés de communes, afin de garder la maîtrise des fonds attribués à la gestion des eaux pluviales, et la possibilité de mutualisation des coûts (par exemple en ayant un agent dédié à la gestion de plusieurs thématiques).

D'autres limites au financement de la gestion des eaux pluviales urbaines sont identifiées par les professionnels interrogés : le budget général n'autorise qu'une planification financière annuelle, et non pluriannuelle, comme le nécessiterait une véritable stratégie patrimoniale. Les coûts standards d'investissement et de gestion des ouvrages sont difficiles à définir, car ils dépendent de nombreux facteurs, comme par exemple le prix du foncier occupé par les aménagements, comme nous l'expliquent les interlocuteurs interrogés à la métropole du Grand Lyon. De plus, une analyse financière réduite aux coûts d'investissement et de fonctionnement ne prend pas en compte les externalités positives associées à ces ouvrages, à savoir la meilleure qualité des cours d'eau, la diminution des inondations, la fraîcheur urbaine, le soutien de la biodiversité, l'amélioration du cadre de vie. Ainsi, les ouvrages et aménagements sont uniquement abordés comme un coût direct, et les gains financiers indirects qu'ils peuvent produire sont rarement pris en compte. Enfin, une partie des investissements est assumée par les propriétaires ayant à charge la bonne gestion de l'eau de pluie sur leur parcelle : l'investissement et l'entretien sont donc partagés entre collectivités et propriétaires. La gestion à la parcelle permet donc d'éviter des coûts d'investissement et de gestion, coûts évités qui devraient être intégrés aux comparaisons financières entre réseaux et techniques intégrées.

2.3. Une planification de la gestion des eaux de pluie urbaines encore centrée sur les réseaux

Divers outils réglementaires et de planification peuvent être utilisés par les collectivités territoriales pour la maîtrise des eaux pluviales : le schéma directeur d'assainissement, le règlement d'assainissement, pouvant comprendre un volet pluvial, et le zonage pluvial à proprement parler. Ces documents, lorsqu'ils sont annexés au plan local d'urbanisme, sont opposables et permettent en principe de contraindre les projets d'aménagement. Ils permettent d'imposer un niveau et un mode de gestion et de spatialiser ces règles.

Le règlement d'assainissement a pour objectif de préserver le bon fonctionnement des réseaux d'évacuation, en limitant les rejets des parcelles nouvellement urbanisées ou en renouvellement urbain : des limites de débit de fuite sont imposées aux pétitionnaires de permis de construire, et éventuellement des règles de priorité à l'infiltration. Ces limites peuvent être calculées en fonction de la capacité des réseaux : c'est par exemple le cas en Seine-Saint-

Denis où les zones identifiées dans le règlement d'assainissement, et les limites de débit de fuite associées, ont été définies en fonction de la capacité du réseau départemental de collecte.

Le zonage pluvial permet de spatialiser la règle, et de l'ajuster non seulement en fonction des capacités des réseaux mais aussi des caractéristiques géographiques des zones. Des règles d'infiltration, de rétention des pluies, ou de conservation de passages d'écoulement des eaux sont parfois élaborées en fonction de la nature des sols et du relief. Par exemple, la communauté de communes Cœur de Côte Fleurie identifie des zones où l'infiltration n'est pas adaptée car susceptible de créer des mouvements de terrain : la cartographie est appuyée sur le plan de protection dudit risque. La communauté d'agglomération de la Rochelle préconise des études préalables là où des remontées de nappes sont possibles et où la perméabilité est potentiellement faible.

Enfin, le volet pluvial du schéma d'assainissement procède d'une démarche de gestion patrimoniale : il s'agit d'un document prospectif articulant un diagnostic du système technique existant, des dysfonctionnements et des zones sensibles des territoires, à un programme d'actions (travaux et études), et à une programmation pluriannuelle des investissements. La plupart des schémas directeurs se limitent cependant à la connaissance des infrastructures en réseaux et des très grands bassins, les ouvrages à la parcelle ne font pas l'objet d'une programmation mais suivent plutôt la production urbaine. Le schéma directeur de la métropole de Bordeaux confronte par exemple son patrimoine de canalisations, bassins de retenue et milieux aquatiques, la topographie du territoire, et une cartographie de l'aléa pluvial élaborée à partir du recensement des plaintes pour inondation, afin de programmer les investissements futurs et le fonctionnement du service.

Les pluies sont diversement gérées selon leur intensité : cette diversité des approches est calibrée sur les capacités des réseaux de canalisations, souvent dimensionnés pour la gestion d'une pluie décennale locale. Schématiquement, les pluies les plus fréquentes (dont la définition n'est le plus souvent pas clairement établie), doivent être gérées à la parcelle par infiltration, évapotranspiration ou stockage. Elles peuvent faire l'objet d'une règle de zéro rejet, c'est-à-dire de gestion indépendante des réseaux, ou de limitation des apports aux réseaux (abattement volumique) et du débit, alors régulé. Les pluies plus importantes sont évacuées à débit régulé afin de préserver leur bon fonctionnement et d'éviter les déversements d'orage dans les milieux aquatiques. Au-delà d'un certain seuil (typiquement la pluie décennale), le ruissellement est géré en surface par l'intégration des ouvrages à la topographie de la ville : sont identifiées des zones d'écoulement et de stockage. Certaines collectivités élaborent ainsi des règles relatives à la gestion des petites pluies : en Seine-Saint-Denis la pluie de huit millimètres, correspondant à 80 % des précipitations, doit être gérée à la parcelle. Dans la communauté de communes du pays de Gex et la communauté d'agglomération de Limoges, l'infiltration des petites pluies est préconisée avec pour objectif la recharge des nappes phréatiques. La métropole lyonnaise établit le lien entre ruissellement de l'eau pluviale et pollution des petits cours d'eau : afin de ne pas drainer les polluants urbains vers le milieu aquatique, les quinze premiers millimètres tombés doivent être gérés à la parcelle - soit 90 à 95 % des pluies tombées à l'année. La gestion des pluies moyennes est programmée via des dispositifs de stockage couplés à la limitation des rejets aux réseaux, tandis que les fortes pluies par l'association entre dispositifs de stockage en points bas, diminution du ruissellement par du stockage en points hauts et préservation des axes d'écoulement dans les pentes. C'est notamment le cas dans les métropoles de Lyon et de Bordeaux, dans la communauté d'agglomération Seine Eure et sur le territoire de la Roannaise des Eaux.

Les documents stratégiques régionaux, comme les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) produits par les agences de l'eau, plus localement les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et éventuellement les schémas régionaux, peuvent être garants d'une règle minimale de gestion des eaux pluviales, ou bien imposer la formulation d'une réglementation locale. En Île-de-France, le schéma directeur régional (SDRIF) impose de prioriser une gestion à ciel ouvert et une limitation des rejets à 3 L/s/ha si aucune réglementation locale ne prend en charge la gestion des eaux pluviales [RÉGION ÎLE-DE-FRANCE, 2013]. La commune des Mureaux indique que le SAGE de la Montre est garant de la politique de gestion des eaux pluviales qui aurait pu être remise en question par la création de l'intercommunalité Grand Paris Seine Ouest en 2015.

La planification se concentre sur la production de règles permettant le bon fonctionnement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et la préservation des milieux aquatiques. Ces règles peuvent aussi avoir des effets sur les choix de conception urbaine. Le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon requiert par exemple la mise en œuvre d'un volume de stockage de 50 litres par mètre carré de surface imperméabilisé (soit l'équivalent d'une lame d'eau de 50 mm). Cet objectif contraignant est envisagé comme un moyen de favoriser la désimperméabilisation des sols. Dans la métropole de Montpellier, qui connaît de fortes pluies d'orage, le service chargé de la gestion des eaux pluviales souhaite mettre en place des règles constructives concernant la surélévation de l'habitat et la transparence hydraulique du bâti. Réciproquement, les règles d'urbanisme, formulées dans les plans locaux d'urbanisme, influent sur les modalités de gestion des eaux pluviales en donnant leur règle à la production du bâti, à la préservation d'espaces ouverts et à la conception des espaces publics, elles peuvent influencer sur la gestion de l'eau à ciel ouvert. L'obligation de respecter une certaine proportion de pleine terre, via un coefficient de biotope⁴, permet par exemple de limiter l'artificialisation du sol et de favoriser l'infiltration des eaux pluviales. Il est par exemple utilisé dans le PLUi de la communauté de communes du Pays de Gex pour garantir la préservation de sols de pleine terre. Les prescriptions peuvent également porter sur la nature des toitures ; des règles relatives à la conception peuvent être introduites afin de garantir une rétention suffisante des eaux. Au contraire, certaines dispositions sont susceptibles de compliquer la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert. C'est notamment le cas des règles interdisant les descentes d'eaux pluviales en façade, comme dans le PLU d'Asnières-sur-Seine (92) [VILLE D'ASNIÈRES-SUR-SEINE, 2019]. Il est alors plus difficile de déconnecter du réseau les eaux pluviales des toitures, qui ne peuvent pas ou difficilement être récupérées en pied de gouttières et gérées gravitairement sur la parcelle (il faut alors trouer la façade puisque les gouttières sont internes au bâtiment).

Les professionnels identifient cependant plusieurs limites à la planification et la réglementation. Le conditionnement du zéro rejet à la nature des sols permet de mettre en place un régime dérogatoire largement utilisé, permettant finalement le rejet aux réseaux. La perméabilité des sols est de plus difficilement appréhendable à l'échelle d'un territoire. Les règles de gestion sont parfois soumises à un seuil de surface de parcelle : seules les parcelles supérieures à 500 mètres carrés sont concernées dans les métropoles de Bordeaux et de Montpellier. Les

⁴Le coefficient de biotope correspond à un ratio de surface favorable à la biodiversité par rapport à la surface aménagée. Il a été introduit par la loi ALUR (loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové). La surface dite favorable à la biodiversité ou "écoaménageable" est pondérée en fonction de son type par un coefficient : celui-ci est plus élevé quand il s'agit de surface de pleine terre et plus faible lorsqu'il s'agit de murs ou toitures végétalisées, considérant la moindre qualité des services écosystémiques associés [ADEME, 2015 : 63].

divisions parcellaires, nombreuses dans le périurbain, peuvent alors contribuer à l'augmentation du ruissellement (ce dernier n'étant alors plus géré au niveau de la parcelle). Les mesures constructives ne sont pas toujours bien reçues par les services de l'urbanisme qui les perçoivent comme un empiétement sur leurs missions et trop contraignantes pour la production urbaine. Enfin, certains interlocuteurs rapportent que les entreprises font front commun contre la gestion à la parcelle, qui sort des savoir-faire locaux et est susceptible de réduire les marchés des entrepreneurs.

2.4. Les stratégies d'accompagnement de la production urbaine

La multifonctionnalité des ouvrages de gestion des eaux pluviales urbaines est conçue au moment du projet d'urbanisme ou de construction. Ces ouvrages sont en partie produits par les collectivités sur les terrains dont elles sont propriétaires et en partie par des aménageurs, promoteurs, bailleurs sociaux, lotisseurs, entreprises et particuliers sur leurs parcelles.

Par conséquent, afin de maîtriser la production d'ouvrages élaborés dans le cadre d'opérations d'urbanisme et de projets de construction, et d'y favoriser la mise en œuvre de techniques et d'aménagement multifonctionnels et intégrés, les services dédiés à la gestion des eaux pluviales urbaines se consacrent à l'accompagnement des pétitionnaires de permis de construire. Les collectivités ne peuvent en effet pas préconiser directement des techniques spécifiques, mais seulement des règles de gestion. Les interlocuteurs rencontrés indiquent que ceci est lié à la règle de non distorsion des marchés : privilégier une technique reviendrait à privilégier des fournisseurs et des entreprises. De plus, les propriétaires doivent avoir une certaine latitude quant à l'aménagement de leur parcelle. Plutôt que d'imposer des dispositifs techniques, les services des collectivités s'organisent pour accompagner les pétitionnaires de permis de construire au moment de la conception du projet.

Le soutien technique apporté aux pétitionnaires de permis de construire par les services techniques des collectivités est présenté comme précieux, car il pallie le manque de connaissances et de savoir-faire quant à la gestion intégrée des eaux pluviales chez les maîtres d'œuvre et les entreprises. Il permet aussi d'intervenir avant le dépôt du permis de construire, alors que le projet est déjà défini et très contraint par les décisions actées. Il permet enfin aux pétitionnaires de s'assurer un avis favorable de la part du service chargé de la gestion de l'eau pluviale urbaine : c'est cet avis qui donne du poids aux prescriptions des services, en amont des projets. Le pôle Hydrologie urbaine d'Est Ensemble est par exemple structuré par cette activité d'accompagnement des pétitionnaires : un agent suit les zones d'aménagement concerté (ZAC), un autre les opérations inscrites dans le cadre du programme national de rénovation urbaine (PNRU) et le dernier s'occupe de l'urbain diffus. Dans d'autres territoires, la stratégie adoptée est une focalisation sur les grosses opérations, dans un souci d'efficacité des moyens déployés.

Un des outils privilégiés pour l'accompagnement des particuliers, aménageurs, bailleurs, etc. dans les moyennes et grandes collectivités est le guide technique. Ces guides promeuvent et expliquent d'une part les règles de gestion des eaux de pluies en usage sur le territoire, mais aussi les bonnes pratiques relatives à cette gestion avec force d'exemples d'aménagements théoriques ou d'opérations réalisées sur le territoire. L'établissement public territorial Est Ensemble a ainsi publié en 2016 un guide intitulé : "Aménagement urbain, Assainissement et gestion des eaux pluviales, prescriptions relatives à la conception, à la réalisation et aux conditions de la remise d'ouvrage" (cf. *figure 2*) [EST ENSEMBLE, 2016].



Figure 2 Extrait du guide Aménagement urbain, assainissement et gestion des eaux pluviales sur le territoire d'Est-Ensemble [EST ENSEMBLE, 2016].

La rétrocession d'ouvrages est de fait un autre levier d'action pour les collectivités : elles peuvent accepter ou non cette rétrocession, et imposer des conditions à la reprise des ouvrages. La communauté d'agglomération de Cœur d'Essonne s'est par exemple dotée d'un document de préconisations pour la rétrocession des bassins de retenue. Ceci permet notamment aux collectivités de peser dans les aménagements des lotissements et zones d'activités économiques (de compétence intercommunautaire pour ces dernières), dont les ouvrages sont souvent rétrocédés pour gestion, avec les espaces communs. La communauté d'agglomération d'Agen, celle de Châteauroux et le syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon négocient la création de bassins de rétention végétalisés et de noues dans les lotissements et les zones d'activité. Lotissements et zones d'activités sont d'autant plus intéressants que le foncier n'y est pas trop contraint et peut être mobilisé pour des aménagements de gestion des eaux pluviales en surface.

Ceci suppose néanmoins que l'avis des services techniques chargés de la gestion des eaux pluviales urbaines ait un poids dans la validation du permis de construire ou que la collectivité soit en mesure de négocier une rétrocession. Une mauvaise gestion des eaux pluviales est par exemple un motif faible pour un refus de permis de construire dans le cas où il s'agit de l'implantation d'activités à forte création d'emploi ou face à des entreprises ayant un poids politique et financier conséquent. Dans la communauté d'agglomération du Douaisis et de Cœur d'Essonne, il a par exemple été impossible de négocier autour de l'aménagement de sites logistiques d'une entreprise de commerce en ligne.

Le dernier cas dans lequel les services techniques ont du poids est celui dans lequel la collectivité est elle-même maîtresse d'ouvrage, car les services en charge de la gestion des eaux pluviales peuvent prendre part directement à

la conception. A Est Ensemble, le pôle hydrologie urbaine et le service d'urbanisme sont dans le même bâtiment, ce qui facilite la transmission de préconisations d'un service à l'autre.

Ces différents éléments permettent cependant de souligner que les services de l'urbanisme et plus largement les acteurs de l'urbanisme, publics ou privés, ne sont pas acculturés à l'hydrologie urbaine, alors même que la gestion est voulue intégrée aux formes urbaines et à l'organisation spatiale de la ville. La création d'une culture locale de l'eau est le fruit non acquis d'un travail de communication, d'accompagnement, de négociations soutenu et continu.

2.5. Une connaissance limitée du patrimoine des techniques intégrées

Connaître le patrimoine de techniques intégrées ou décentralisées nécessite la mise en œuvre de moyens conséquents : il faut recenser, classer, et faire vivre cette formalisation de la connaissance des ouvrages [THÉBAULT, 2019]. La formalisation de la connaissance du patrimoine est souvent relative à la capacité des services techniques à consacrer du temps et des moyens humains à cette tâche et à maîtriser les outils de géolocalisation et la manipulation de bases de données géoréférencées. Les collectivités plus importantes, avec des services d'études et de cartographie sont souvent avantagées. Certaines collectivités, comme la Seine-Saint-Denis ou la métropole de Bordeaux, ont de plus une connaissance ancienne, capitalisée depuis une quarantaine d'années, des ouvrages de leur territoire.

Les motivations de la connaissance de ce patrimoine peuvent sembler évidentes : la gestion patrimoniale et plus largement l'activité du service de gestion des eaux pluviales urbaines reposent en principe sur la connaissance des ouvrages à entretenir et renouveler. Les interlocuteurs dans les communautés d'agglomération du Douaisis et d'Hénin Carvin soulignent la nécessité d'une bonne connaissance du patrimoine public pour son exploitation.

Cependant, la connaissance de toutes les techniques et aménagements décentralisés n'est pas nécessaire pour le fonctionnement du système technique tant que ceux-ci ne dysfonctionnent pas : la connaissance des principaux ouvrages, essentiellement publics, suffit [ROCHE et al., 2017]. Selon les agents interrogés, les recensements de patrimoine sont notamment motivés par les transferts entre communes et intercommunalité, pour les besoins d'exploitation des ouvrages, et particulièrement dans le cas où le patrimoine donne sa règle à la compensation financière. Une autre motivation peut être le cadre donné par la loi à la connaissance des infrastructures en réseaux : celui-ci peut poser les bases de la formalisation cartographique du patrimoine infrastructurel et technique des collectivités, au moyen notamment de bases de données géoréférencées⁵. Cependant ce cadre est lacunaire, fortement modelé pour la connaissance d'infrastructures en réseau et peu adapté à la connaissance d'ouvrages intégrés et multifonctionnels.

De manière plus générale, la formalisation de la connaissance des ouvrages de gestion des eaux pluviales à la parcelle est ardue, car ceux-ci sont diffus et décentralisés, et ne correspondent pas aux canons des ouvrages techniques. Fruits d'une doctrine en évolution permanente, et intégrés aux formes urbaines, ces aménagements et

⁵La révision du cadre réglementaire des travaux à proximité des réseaux de 2012 prescrit la cartographie des réseaux des collectivités doivent sur une plateforme nationale gérée par l'Institut national de l'Environnement industriel et des Risques (Ineris) [Chaloux et al., 2015] Le recensement des réseaux d'eau est plus spécifiquement défini par le décret n° 2012-97 du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement : celui-ci impulse une structuration de la connaissance des infrastructures en réseaux, source : <https://www.legifrance.gouv.fr>, consulté le 22/01/2020.

ouvrages sont extrêmement hétéroclites, dans leurs formes et dimensions. De plus, la connaissance de leurs caractéristiques devrait en principe s'appuyer, non pas sur les données produites pour le permis de construire, mais sur une visite de terrain. Les niveaux de recensement, lorsque celui-ci existe, sont donc variables : les données sont plus ou moins fiables et plus ou moins précises.

De fait, la connaissance du patrimoine dédié à la gestion des eaux pluviales est très partielle : une brève analyse de cette connaissance peut être extraite des entretiens menés auprès des collectivités, dont nous rendons compte dans les paragraphes suivants. Les canalisations, les fossés sont souvent considérés comme prioritaires dans les recensements et bien connus. Ils constituent l'essentiel de l'infrastructure à exploiter et gérer pour les services. Lorsque les réseaux font l'objet d'une modélisation, les bassins de retenue, qui participent à l'optimisation du fonctionnement des réseaux sont également recensés et connus. La métropole de Bordeaux connaît par exemple ses 200 bassins de retenue, télégérés par un logiciel dédié nommé Ramses. La communauté urbaine d'Arras a géolocalisé tous les bassins situés sur son territoire, la communauté d'agglomération de la Rochelle tous les ouvrages pluviaux dits primaires. Ce patrimoine est notamment identifié lors de l'élaboration des schémas directeurs d'assainissement, afin de faire le diagnostic des ouvrages des collectivités.

Les ouvrages intégrés à l'espace urbain en amont des réseaux, les noues, les petits bassins, les tranchées drainantes, les toitures etc. sont peu ou mal connus, parce que leur entretien et leur production n'est pas forcément du ressort de la collectivité, et que leur surveillance n'est pas considérée comme prioritaire. Cependant la démultiplication des ouvrages et leur bon fonctionnement a un effet sur le fonctionnement des réseaux, et l'accompagnement des pétitionnaires de permis de construire, ou les préconisations relatives à la rétrocession des ouvrages nécessitent un retour d'expérience sur les techniques intégrées. La métropole de Bordeaux et la Seine-Saint-Denis essaient de constituer une connaissance des ouvrages décentralisés situés en domaine public ou privé. La Seine-Saint-Denis contrôle une partie des ouvrages privés deux ans après la validation du permis de construire, et les intègre à une base de données géoréférencée. La métropole de Bordeaux a missionné son prestataire en exploitation du réseau d'assainissement pour produire des données sur les techniques intégrées de gestion des eaux pluviales. Bien souvent la connaissance de ces techniques se limite cependant à celles situées dans le domaine public, dont la collectivité à la charge : la métropole de Lyon a par exemple lancé le recensement des zones d'infiltration et des fossés situés sur le domaine public. L'attribution de la gestion des ouvrages elle-même peut limiter le périmètre du recensement : les ouvrages multifonctionnels végétalisés et les zones d'expansion de crue ne sont par exemple pas compris dans l'enquête du service dédié aux eaux pluviales de la métropole lyonnaise, car il n'en a pas la gestion.

Cependant, l'enquête menée auprès des vingt-et-une collectivités métropolitaines a permis d'établir que si la connaissance formelle est faible, les agents des collectivités ont une représentation assez précise des ouvrages situés sur leur territoire et des dispositifs techniques mis en œuvre dans les parcelles privées. Plusieurs patrimoines se dessinent, variant au sein et entre les collectivités : aux côtés des infrastructures en réseaux et ouvrages enterrés, typiques de territoires densément bâtis et artificialisés, se trouvent aussi des dispositifs d'accompagnement de la voirie à ciel ouvert divers dans leurs formes, et enfin des ouvrages disséminés dans les parcelles, plus ou moins standardisés. L'agent de la communauté d'agglomération de la Rochelle rencontré cite par exemple les tranchées, les puisards, les toitures terrasses, comme ouvrages standards utilisés par les particuliers de son territoire. Les ouvrages associés aux voiries sont généralement bien connus et considérés comme une part conséquente du

patrimoine, d'une part parce que la voirie est responsable d'une grande partie du ruissellement urbain et que les collectivités en ont la gestion, d'autre part parce que la voirie structure le déplacement de l'eau dans la ville. Dans un grand nombre de collectivités, le patrimoine de gestion des eaux de pluie s'articule par conséquent autour des chaussées : on trouve des petits canaux associés aux chaussées dans le Douaisis, des chaussées en V avec une cunette centrale à Montpellier, une alternance de canalisations et de fossés dans les communautés de communes Coeur Côte Fleurie et du Pays de Gex, la communauté d'agglomération d'Agen, de la Rochelle, de Valence Romaine, Seine Eure, la métropole de Bordeaux, etc. Dans le Nord, les chaussées poreuses et chaussées à structure réservoirs sont largement utilisées, malgré les interrogations rencontrées dans les autres régions autour de l'entretien de ses ouvrages et de la pérennité de leur fonctionnement.

2.6. Le casse-tête de la gestion des ouvrages multifonctionnels

La gestion des aménagements et ouvrages dédiés à la gestion des eaux pluviales, au cœur de la gestion patrimoniale, fait apparaître nettement le décalage entre la doctrine technique, le cadre réglementaire de l'exercice de la compétence et l'organisation des services. Une ligne de partage est tracée entre la gestion des ouvrages enterrés et des ouvrages multifonctionnels. Les canalisations reviennent au service d'assainissement, dans la continuité des pratiques passées : certains contrats de délégation de service public arrivant à terme dans les années 2010, ils ont été renégociés pour y préciser les missions et budgets consacrées aux eaux pluviales. Les dispositifs enterrés (bassins enterrés, structures alvéolaires ultra légères, chaussées à structures réservoirs...) sont gérés de la même manière, ou alors par le service de gestion des eaux pluviales urbaines qui prend alors en charge l'hydrocurage, la surveillance, la maintenance et le renouvellement de ces ouvrages. Les interlocuteurs dans la communauté d'agglomération Seine Eure estiment que ces ouvrages sont trop chers à entretenir et renouveler.

La gestion des ouvrages à ciel ouvert est d'abord limitée aux ouvrages connus, principalement les bassins qui font souvent l'objet d'un programme d'entretien. Les techniques intégrées sont, selon nos interlocuteurs, entretenues de manière curative, c'est-à-dire à l'occasion d'un dysfonctionnement signalé, alors même que les dysfonctionnements démontrent la nécessité d'un entretien régulier. Lorsqu'elles sont situées sur des parcelles privées, la gestion revient à la charge du propriétaire de la parcelle. Cette gestion est ensuite scindée selon les fonctions des ouvrages : la gestion de la partie hydraulique est assumée par le service de gestion des eaux pluviales, la végétation par les espaces verts, sauf quand les ouvrages sont enclos car alors ils sont considérés comme des annexes techniques uniquement à la charge du service GEPU, si les ouvrages sont en eau ou associés à un milieu aquatique ils peuvent être considérés comme relevant de la compétence GEMAPI, et donc impliquer le syndicat ou l'établissement public territorial de bassin en charge de cette compétence. La propreté revient alternativement aux services propreté ou espaces verts selon l'organisation des collectivités et la végétalisation ou non de l'aménagement, et enfin les ouvrages associés aux voiries peuvent être en partie gérés par le service voirie concerné. Ceci nécessite une coordination entre des services divers, relevant éventuellement de plusieurs collectivités [CHAUVEAU et SOUAMI, 2017 ; COSSAIS, 2019] : la propreté et les espaces verts peuvent être de niveau communal, la GEPU, la GEMAPI et la voirie peuvent être communales, intercommunales, à la charge d'un établissement public intercommunal dédié ou encore départementales. Le département de la Seine-Saint-Denis a par exemple établi des conventions de superpositions de fonctions avec les établissements publics territoriaux pour les ouvrages associés aux voiries départementales, définissant les actes d'entretien, leur responsable et leur fréquence. Cette multiplicité de services et collectivités gestionnaires entraîne d'une part une difficulté à connaître

les coûts réels de l'exploitation des ouvrages, d'autre part la nécessité de négocier la production d'ouvrages de gestion intégrée : par exemple, dans la communauté d'agglomération de Valence Romans, les communes s'opposent parfois à la création de bassins végétalisés non clôturés, car la gestion de ces nouveaux espaces revient aux espaces verts communaux.

Enfin, l'évolution de la gestion de la végétation urbaine, avec la mise en place d'une gestion différenciée et l'arrêt de l'usage des produits phytosanitaires impacte la gestion des ouvrages végétalisés : ceux-ci sont également inclus dans les réflexions sur ces pratiques. Dans la communauté d'agglomération Coeur d'Essonne, la direction de l'assainissement a mis en place un partenariat avec un éleveur de chèvres pour la gestion de la végétation en éco-pâturage. De nouveaux savoirs et savoir-faire sont engagés aussi bien pour la conception de ces ouvrages que pour leur gestion, parfois difficiles à distinguer et attribuer uniquement à un service ou à un autre : les différentes fonctions attribuées à un ouvrage sont souvent dépendantes, et une leur bonne gestion est souvent garante de l'intégrité de ces fonctions. Par exemple, un ouvrage dédié à l'abattement des petites pluies pourra voir sa fonction hydrologique (ou de régulation climatique) affectée par une coupe à blanc de sa végétation. Des carnets de gestion sont parfois établis pour clarifier la gestion des aménagements par les différents services.

3. Discussion

3.1. Intérêt et limites de l'enquête

Cette enquête revient sur un débat majeur ayant animé les instances législatives, les professionnels et les chercheurs de la gestion de l'eau de pluie en France des années 2000 à aujourd'hui, à savoir la définition d'une compétence ou d'une mission spécifique de gestion des eaux pluviales urbaines. Après l'apport conséquent du rapport du conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) en 2017 [ROCHE et al., 2017], nous entendons donner ici un aperçu de l'appropriation de ces missions, de l'articulation effective au moment de l'enquête de la compétence GEPU avec les autres compétences urbaines, mais aussi de la gestion patrimoniale dans les collectivités.

L'enquête menée a pour qualité d'avoir porté sur un nombre conséquent de collectivités métropolitaines, diverses par leur démographie, leur histoire, leur géographie, leur climat. Cette enquête a cependant débuté très peu de temps après la redéfinition de la compétence GEPU dans le droit. Elle repose de plus sur un nombre limité d'entretiens (entre un et trois entretiens par collectivités) essentiellement menés auprès de responsables de la gestion des eaux pluviales dans les collectivités, ce qui constitue une limite importante. Une enquête plus conséquente serait ainsi nécessaire pour éclaircir certains éléments, conforter ces résultats, et examiner la situation avec le recul temporel suffisant. L'élargissement aux autres acteurs (notamment les services voirie, espaces verts, urbanisme des collectivités, les aménageurs, bureaux d'étude...) permettrait en particulier de comprendre comment ces derniers envisagent et influent sur la mise en œuvre de la gestion des eaux pluviales et sur la gestion patrimoniale des dispositifs techniques dédiés. Cet élargissement de la focale de l'enquête pourrait s'appuyer sur les travaux de thèse de Nina Cossais, portant sur les difficultés de généralisation des techniques de contrôle à la source dans le Grand Lyon [Cossais, 2021]. L'attention portée au contexte hydrologique, climatique et écologique dans l'analyse des pratiques locales devrait également être maintenue et étendue.

3.2. Les effets des différentes capacités d'ingénierie des collectivités sur la gestion de l'eau de pluie

A partir du cadre minimal donné par le droit, certaines collectivités élaborent des stratégies de gestion des eaux

pluviales, de connaissance du patrimoine et d'organisation des services pour la production, le renouvellement, l'entretien de dispositifs techniques et d'aménagements. Les règles constructives, la topographie des territoires, la nature des sols, sont mobilisées pour pallier les limites et les dysfonctionnements de canalisations figées dans le temps et l'espace. Ces stratégies varient selon les capacités des collectivités à connaître leur réseau, leur environnement, et d'en déduire une programmation en équipement. Comme identifié par le rapport du CGEDD, les collectivités les plus grosses sont généralement les plus étoffées en moyens techniques et en capacité d'études et d'innovation : elles sont plus à même de proposer des règles de gestion adaptées à leur territoire. L'interlocuteur rencontré au département de la Seine-Saint-Denis souligne par exemple l'importance de la définition de débits de rejets correspondant aux capacités réelles du réseau : une régulation drastique nécessite la mise en place de gros volumes sur la parcelle, et donc favorise finalement le choix de bassins enterrés. La possibilité d'évacuer une partie des eaux de pluie vers les réseaux encourage finalement la gestion des petites pluies en surface. Or, par mesure de précaution ou pour produire un effet d'affichage, les collectivités qui ne connaissent pas les capacités de leur réseau ont tendance à proposer des limitations de rejets très fortes [PETRUCCI, 2012]. Il semble donc nécessaire d'encadrer et de soutenir les collectivités territoriales dans la production des normes locales.

3.3. Le poids de la géographie et de la valeur accordée aux milieux aquatiques

Cette enquête permet aussi de démontrer l'importance de la valeur accordée au milieu aquatique des territoires. Lorsque de sa qualité dépend un secteur économique de poids et que les pollutions liées à la gestion des eaux pluviales sont directes et locales, le système de gestion des eaux pluviales est conçu pour préserver le milieu aquatique. Dans le cas du bassin d'Arcachon, les réseaux n'y ont pas exemple pas de déversoirs d'orage et les rejets y sont assidûment contrôlés. La géographie et l'hydrologie conditionnent ensuite fortement les systèmes techniques mis en œuvre : les cours d'eau perchés par l'affaissement des sols, les nappes affleurantes et la pluviométrie régulière et peu intense des villes du nord de la France ont mené à favoriser des systèmes de fossés et d'infiltration directe des eaux de voiries grâce à l'usage de matériaux poreux. Au contraire, à Montpellier où de grosses pluies d'orage s'abattent sur la ville, les rues sont appréhendées comme des canaux, et les seuils des maisons rehaussées. Une grammaire locale de la gestion de l'eau de pluie doit être considérée et développée. Une étude large des patrimoines vernaculaires de gestion de la pluie, sources aujourd'hui d'inspiration pour les opérations d'urbanisme et les plans de gestion, pourrait mettre au jour des savoirs et savoir-faire utiles.

3.4. Une approche écologique et climatique indirecte et ponctuelle

Cependant, malgré les cultures et innovations territoriales, l'écologie n'est pas fondamentale dans les stratégies déployées. Les approches écologiques, c'est-à-dire soit de sobriété d'utilisation de la ressource, soit de préservation et soutien de la biodiversité via la création de milieux de vie pour les espèces aquatiques ou de milieux humides, sont toujours indirectes.

La sobriété est sensible dans la doctrine de gestion à la source : il s'agit d'abord, conformément à la doctrine "éviter, réduire, compenser", d'éviter l'imperméabilisation des sols qui entraîne un besoin de gestion d'une eau de pluie transformée en eaux pluviales. Toutes les stratégies de retenue des eaux en amont des réseaux servent également la protection des milieux aquatiques, par la retenue des polluants dans les sols plutôt que leur concentration et déversement dans les cours et plans d'eau. La volonté de recharger les nappes phréatiques, de favoriser localement le rafraîchissement urbain, pour mieux faire face aux épisodes caniculaires, va également dans ce sens et les responsables des collectivités évoquent ces différentes fonctions. La gestion du ruissellement,

comme souligné dans le rapport du CGEDD est cependant un angle mort de la gestion des eaux pluviales en ville, entre la GEPU et la GEMAPI, et limitée par la faible portée des outils de la gestion de l'eau de pluie hors zones identifiées dans les plans de prévention des risques d'inondation pour la contrainte du bâti.

Cependant, aucune stratégie formelle n'est élaborée pour une approche écologique ou climatique de la gestion de l'eau : les trames vertes et les stratégies de rafraîchissement urbain ne sont par exemple pas mobilisées dans les volets pluviaux des schémas directeurs d'assainissement. A contrario, les plans climat air énergie territoriaux mobilisent la gestion des eaux pluviales comme outil d'adaptation au changement climatique, mais le lien entre les deux outils de planification n'est pas fait. La partition entre service technique et environnement urbain est tenace. La gestion de l'eau pluviale, malgré sa participation conceptuelle aux politiques d'adaptation au changement climatique et de soutien de la biodiversité, est principalement guidée à l'échelle du territoire, par la gestion d'une infrastructure en réseau et de bassins de retenue associés. Le lien entre climat, biodiversité et eau n'est fait qu'à l'occasion de certaines opérations d'urbanisme, au coup par coup, sans stratégie générale, en misant sur une démultiplication de ces approches micro plutôt que sur le déploiement d'une gestion intégrée dans les paysages urbains. La faible connaissance des ouvrages et aménagements en témoigne, ainsi que la quasi absence de l'évocation de services écosystémiques par les enquêtés.

3.5. Le changement de modèle du service technique de gestion de l'eau

Enfin, nous nous accordons avec le rapport du CGEDD pour avancer que les stratégies déployées par les collectivités, aussi bien en termes de planification que de réglementation de l'usage des réseaux et gestion patrimoniale, sont calquées sur la gestion d'infrastructures en réseaux et par conséquent limitées et inadaptées aux enjeux contemporains de la gestion de l'eau en ville. La variation spatiale des règles et la capacité de produire une réglementation à petite échelle géographique posent de nombreuses questions.

Les réseaux techniques véhiculent un idéal de service uniforme et continu dans le temps et l'espace [COUTARD, 2010]. Or, la gestion de l'eau pluviale contrevient à cette approche. Les règles de gestion imposées aux aménageurs varient entre les territoires et au sein des territoires, et cette variation est parfois perçue comme une injustice, comme une inégalité de traitement contrevenant aux principes du service public.

De plus, la règle n'est pas toujours spatialisable à petite échelle géographique : la perméabilité des sols nécessite souvent une étude à l'échelle de la parcelle. Or, cette étude, laissée aux mains des particuliers et des privés, leur donne la possibilité de produire la mesure qui conditionne la règle de gestion des eaux pluviales : des controverses émergent par conséquent autour de ces mesures, qui servent souvent l'obtention d'un régime dérogatoire permettant le rejet aux réseaux. Il est donc nécessaire de promouvoir une culture de la gestion de l'eau in situ et dans le tissu et l'organisation spatiale de la ville, qui conforte et prolonge la planification.

3.6. La barrière des métiers et la nécessité d'un portage politique

Une des difficultés de la mise en œuvre de la gestion des eaux pluviales est cette limitation à la gestion de l'eau considérée comme un flux canalisé par une infrastructure technique. Comme le soulignent MARC et al. [2018], la gestion des eaux pluviales concerne de très nombreux domaines de gestion de la ville : voirie, propreté, urbanisme, espaces verts... Ainsi, une acculturation réciproque a été soulignée par de nombreux auteurs. Cependant, sans directives communes et partagées, cette acculturation ne produira pas nécessairement les effets désirés par les services de gestion des eaux de pluie : les limites du poids des services dans la négociation avec les aménageurs,

dans l'édition de règles contraignantes pour la fabrique urbaine ont notamment été soulignées. Dans ces conditions, le quant-à-soi semble plus confortable et la circonscription de la gestion des eaux de pluie à leur dimension hydraulique tentante. Par conséquent, un portage politique territorial doit soutenir ces stratégies à tous les niveaux impliqués. Ce portage politique est au moment de l'enquête faible hors des métropoles et de quelques territoires spécifiques : ayant pour thème un sujet a priori technique, il est rarement considéré comme fédérateur par les élus. La valorisation des milieux aquatiques semble encore centrale pour cet objectif : en Île-de-France, la promesse politique de rendre la Seine baignable pour les Jeux olympiques de 2024 a donné une impulsion aux politiques de maîtrise des rejets d'eaux pluviales.

Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence que l'énoncé de la compétence GEPU par la loi NOTRÉ n'est ni initiatrice, ni n'épuise la prise en main de la gestion des eaux pluviales par les collectivités territoriales. Son exercice est confronté aux limites inhérentes aux services techniques urbains tels qu'ils ont historiquement été pensés, autour de l'organisation d'un flux innervant uniformément le territoire. La gestion des eaux de pluie se situe à l'intersection entre les services en réseaux et les services de gestion de l'espace public, de la voirie, du bâti et des espaces verts : aussi la proposition de création d'une mission transversale partagée par différents services, plutôt que d'une compétence formelle [MARC et al., 2018] nous semble intéressante en théorie. En pratique, les collectivités ont déjà structuré leur service et investi moyens et budget dans une gestion spécifique. Reste donc à imaginer un service technique dépris des catégories usuelles, ou capables de les articuler, à partir d'une approche socio-écologique de l'environnement urbain, qui envisagerait la ville comme un habitat humain, aquatique, et plus largement destiné aux organismes non-humains. Un exercice de prospective et d'imagination, déjà engagé par nombre de professionnels, doit encore être mené à son terme pour donner tout son potentiel à l'eau dans la ville.

Remerciements

Les auteurs remercient Véronique Ferrier, Bruno Kerloc'h, Muriel Saulais et Emmanuel Berthier qui ont collaboré aux travaux dont est issu cet article, dans le cadre du programme de recherche sur la Gestion Intégrée des Eaux en Milieu Urbain (GIEMU), commandité par l'Office Français pour la Biodiversité.

Bibliographie

ADEME (2015) : « Coefficient de biotope par surface (CBS) », *Ecosystèmes dans les Territoires*, Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables, 128 p.

AESN et STU (1994) : *Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales*, Paris, Lavoisier, Tec & Doc, 275 p.

BARLES S. (2012) : « Une avant-garde en matière d'écologie urbaine », *De la ville nouvelle à la ville durable : Marne-la-Vallée*, Marseille, p. 205-221.

BARLES S. (2015) : "L'urbanisme, le génie urbain et l'environnement : une lecture par la technique." *RIURBA*; Numéro 1.

- BARLES S., THÉBAULT E. (2018) : “Des réseaux aux écosystèmes : mutation contemporaine des infrastructures urbaines de l’eau en France.” *Tracés. Revue de Sciences Humaines*; 35, 117–136.
<https://doi.org/10.4000/traces.8299>
- BOULEAU G. (2017) : ” Écologisation de la politique européenne de l’eau, gouvernance par expérimentation et apprentissages.” *Politique Européenne*; 1:55, p. 36–59. <https://doi.org/10.3917/poeu.055.0036>
- CARRÉ C., DEUTSCH J.-C. (2015) : *L’eau dans la ville. Une amie qui nous fait la guerre*. Bibliothèque des territoires. La Tour d’Aigues, Éditions de l’Aube, 320 p.
- CEREMA (2015) : « Intégrer les milieux humides dans l’aménagement urbain - Des valeurs à partager sur le territoire », 8 p. [En ligne], URL : http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/doc/IFD/IFD_REFDOC_0548117/integrer-les-milieux-humides-dans-l-amenagement-urbain-des-valeurs-a-partager-sur-le-territoire
- CERTU (2003) : *La ville et son assainissement - Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l’eau*, CERTU, 503 p.
- CERTU (1998) : *Techniques alternatives aux réseaux d’assainissement pluvial*, 155 p.
- CHALAUX É., DUPONT P., CLAYETTE S. (2015) : *Gestion patrimoniale des réseaux d’assainissement / Bonnes pratiques – aspects techniques et financiers*, ASTEE eds., Bonnes pratiques.
- CHAUVEAU J., SOUAMI T. (2017) : “Les eaux pluviales dans les espaces publics : une évolution des modes de gestion ?” In: GRUDET I., MACAIRE E., ROUDIL N. eds. *Concevoir la ville durable* Cahiers RAMAU, Éditions de la Villette, 184 p.
- COSSAIS N. (2019) : “Gestion intégrée des eaux pluviales : position des services techniques urbains et évolution induite des métiers. Métropole de Lyon.” *Urbia*; 5, p. 113-128.
- COSSAIS N. (2021) : *Les rôles différenciés de l’organisation des collectivités dans la fabrique de la ville perméable. La généralisation du contrôle à la source des eaux pluviales à la métropole de Lyon*, Thèse de doctorat, Tours, Université de Tours.
- COUTARD O. (2010) : “Services urbains : la fin des grands réseaux ?” In : COUTARD O. et LÉVY J.-P., *Ecologies urbaines*. Economica/Anthropos, p. 102–129.
- DEA de la SEINE-SAINT-DENIS (1993) : « Pour concilier l’eau et la ville ».
- DIRECTION GÉNÉRALE des COLLECTIVITÉS LOCALES (2016) : « Note d’information relative aux incidences de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République sur l’exercice des compétences “eau” et “assainissement” par les établissements publics de coopérations intercommunale ».
- EST ENSEMBLE (2016) : “Aménagement urbain, assainissement et gestion des eaux pluviales - Prescriptions relatives à la conception, à la réalisation et aux conditions de la remise d’ouvrages.” les infos pro, Est Ensemble eds., 61 p.
- FONCIER CONSEIL (1991) : *Gestion des eaux pluviales et urbanisme vert*, Le quotidien du maire hebdo. Paris, 80 p.

GRAIE (1994) : *Mieux gérer les eaux pluviales : Les techniques alternatives d'assainissement*, Région Rhône-Alpes.

MARC P., VÉRÉTOU S., KOVACS Y., PIERLOT D. (2018) : “La gestion des eaux pluviales urbaines : un enjeu de clarification législative”. *Droit de l'Environnement*; 273. p. 418-423.

PETRUCCI G. (2012). *La diffusion du contrôle à la source des eaux pluviales urbaines : confrontation des pratiques à la rationalité hydrologique* [thèse]. Paris : Université Paris Est. 358 p.

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE (2013) : « Île-de-France 2030, défis, projet spatial régional et objectifs. » Schéma directeur de la région Île-de-france (SDRIF), 176 p.

ROCHE P.-A., AUJOLLET Y., HELARY J.-L. (2017) : *Gestion des eaux pluviales : Dix ans pour relever le défi* (No. 010159-01). Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. 94 p.

STU (1989) : *Mémento sur l'évacuation des eaux pluviales*, Service Technique de l'Urbanisme. Paris, 349 p.

THÉBAULT E. (2019). *La ville à fleur d'eau : Doctrines, techniques et aménagements de l'eau de pluie et des cours d'eau dans l'agglomération parisienne, 1970-2015* [thèse]. Paris : Université Paris 1 Panthéon Sorbonne. 533 p.

VILLE D'ASNIERES-SUR-SEINE (2019) : « Règlement des différentes zones. » *Plan Local d'Urbanisme - modification n°6*, 323 p.

