



HAL
open science

ROULÉPUR -Maîtrise de la contamination des eaux de voirie Tâche 5 -Livrable L5.b: Analyse transversale des récits d'innovation Rapport final, J.-F. Deroubaix, Bernard de Gouvello et S. Bruzzone

José-Frédéric Deroubaix, Bernard de Gouvello, Silvia Bruzzone

► **To cite this version:**

José-Frédéric Deroubaix, Bernard de Gouvello, Silvia Bruzzone. ROULÉPUR -Maîtrise de la contamination des eaux de voirie Tâche 5 -Livrable L5.b: Analyse transversale des récits d'innovation Rapport final, J.-F. Deroubaix, Bernard de Gouvello et S. Bruzzone. Livrable L 5.b, LEESU, Ecole des Ponts. 2019. hal-04195877

HAL Id: hal-04195877

<https://hal.science/hal-04195877>

Submitted on 4 Sep 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.



Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines



ROULÉPUR – Maîtrise de la contamination des eaux de voirie

Tâche 5 – Livrable L5.b Analyse transversale des récits d'innovation

Rapport final

José-Frédéric Deroubaix (Leesu)
Bernard de Gouvello (CSTB/Leesu)
Silvia Bruzzone (Leesu)

Septembre 2019

Partenaires du projet

Ecole des Ponts ParisTech – LEESU
CEREMA ; Université Bordeaux 1 – EPOC
Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis





Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines



Conseil Départemental de Seine-et-Marne
Ville de Paris ; Ecovégétal ; Saint-Dizier Environnement

- **AUTEURS**

José-Frédéric DEROUBAIX, chercheur, Leesu, j.deroubaix@enpc.fr

Bernard de GOUVELLO, chercheur, CSTB/Leesu, bernard.de-gouvello@enpc.fr

Silvia BRUZZONE, chargée de recherche, Leesu, silvia.bruzzo@enpc.fr

- **CORRESPONDANTS**

Stéphane GARNAUD-CORBEL : Office français de la biodiversité, chargé de mission « Eau, biodiversité et aménagement urbain », stephane.garnaud-corbel@ofb.gouv.fr

Pauline CHABANEL-DURRAND : Agence de l'eau Seine-Normandie, chargée d'études, chabanel.pauline@aesn.fr

Marie-Christine GROMAIRE : Ecole des Ponts ParisTech-LEESU, directrice de recherche (LEESU), marie-christine.gromaire@enpc.fr

Droits d'usage : accès libre
Niveau géographique : régional
Couverture géographique : Ile-de-France
Niveau de lecture : professionnels, experts

ANALYSE TRANSVERSALE DES RÉCITS D'INNOVATION

• RÉSUMÉ

Comment les dispositifs destinés à recueillir et à traiter les eaux pluviales à l'aval des routes sont-ils appropriés par les services des collectivités ? Quels sont les freins à leur adoption ? Quelles difficultés posent-ils à ceux qui ont en charge leur gestion et leur maintenance ?

Afin de répondre à ces questions, les sociologues associés au projet ROULÉPUR ont conduits 27 entretiens semi-directifs avec les principaux acteurs de 4 dispositifs innovants en Ile-de-France. Ils ont analysé leurs productions documentaires et observé leurs réunions techniques. Dans le livrable 5.a, les informations recueillies ont servi à construire des récits d'innovation qui permettent de saisir au plus près le développement et l'évolution concomitante des objets techniques et des systèmes d'acteurs qui les accompagnent. La comparaison de ces différentes narrations qui fait l'objet de ce rapport (livrable 5.b) permet de rendre compte de la manière dont les acteurs et les techniques construisent la qualité des eaux de ruissellement de voirie en un enjeu de gestion de la ville.

Dans tous les cas étudiés, cette « question de la qualité » est un défi au fonctionnement « normal » de l'administration. L'inscription sur l'agenda des services administratifs de cette question entraîne des tensions entre les services car la responsabilité du dimensionnement (lorsqu'il s'agit d'une solution industrielle) ou de la conception (lorsqu'il s'agit d'une solution *ad hoc*) ou encore de la responsabilité de l'entretien et de la maintenance demeurent, d'un point de vue procédural, tout à fait flous. Le cloisonnement inter et intra-services, et le décalage entre des pratiques et des cultures professionnelles préexistantes, est une source d'incompréhension qui contraint la conception même du dispositif (son *design*), son entretien et qui peuvent conduire à obérer sa fonction de dépollution.

L'expérimentation autour de ces dispositifs requiert alors un partage de compétences et de savoir-faire jusqu'alors inexistant : l'assainisseur doit se faire chercheur tandis que le chercheur se voit contraint de coproduire le dispositif à tester. L'évaluation et l'optimisation des performances représentent toutefois une mise à l'épreuve des réseaux d'acteurs existants. C'est un moment qui voit se confronter différentes définitions de la qualité : une définition scientifique faite de méthodes d'instrumentation données extrêmement précises et rigoureuses ; une définition de la qualité non spécifiée en ce qui concerne les services de l'État qui attendent de cette épreuve expérimentale des indicateurs permettant de normer des autorisations de rejets ; une définition « déterritorialisée » pour les entreprises qui attendent de l'expérimentation qu'elle confirme les vertus de traitement de leur système, quitte à en adapter leur design ; enfin, du côté des collectivités, une définition de la qualité et des preuves de l'efficacité des dispositifs de traitement qui s'inscrivent dans le cadre de processus d'aménagement complexes sur lesquels ils n'ont que peu de prises.

Les défis majeurs posés à ces collectivités par la qualité des eaux pluviales ne sont pas tant, ou pas seulement, liés à la mise au point de dispositifs techniques en tant que tels, mais plutôt à la reconfiguration des pratiques de travail et des savoirs préexistants. Pour répondre à la grande question de la qualité, il faudrait pouvoir imaginer un dispositif organisationnel, qui dès les premières esquisses du dispositif, soit capable d'intégrer des ingénieurs et des chercheurs, des hydrologues et des paysagistes, des assainisseurs et des jardiniers, des agents de la voirie et des agents de la propreté urbaine... Seules de telles associations permettent l'élaboration collective et « située » d'une connaissance qui « active les capacités » des individus dans les organisations, leur permet d'accomplir des tâches auxquelles ils attribuent du sens et de la valeur.

• MOTS CLÉS

Eaux pluviales, innovation, techniques alternatives, conception et maintenance, qualité, expérimentation, organisation

CROSS-ANALYSIS OF THE NARRATIVE INNOVATIONS

- **ABSTRACT**

How are appropriated the devices for collecting and treating road runoffs by municipal services? What are the major obstacles to their adoption? What are the difficulties encountered by organisations in charge of their management and maintenance?

In order to answer these questions, the sociologists associated to the ROULEPUR project conducted 27 semi-directive interviews with the main actors involved in 4 different innovative devices developed in the Ile-de-France region. The technical documents produced by the innovators were analysed and several meetings they held were observed. In deliverable 5.a, the information collected was used to build innovation narratives that capture the concomitant evolution of the technical objects and the related stakeholders' networks. The comparison of these different narratives - main objective of this report (deliverable 5.b) - makes it possible to characterise how the actors and the techniques they experiment turn the water quality of the urban runoffs into a city management issue.

In all the studied cases, this "quality issue" is a challenge for the "normal" functioning of the administration. The inclusion of this issue on the administrative services' agenda leads to tensions between the services because the responsibility for dimensioning (in the case of an industrial solution) or designing (in the case of an *ad hoc* solution) or maintaining the system remains completely unclear. There is no pre-existing procedure that tells who should do what. The inter and intra-services segmentation and the gap between pre-existing professional practices and cultures is a source of misunderstanding that constrains the conception of the device (its design), its maintenance, badly impacting the pollution abatement performances in some cases.

Experimentation around these devices then requires a sharing of skills and know-how that were previously non-existent: the sanitation professional has to turn himself into a researcher while the researcher is forced to co-produce the device that has to be tested and assessed. However, the process of evaluation and optimisation of the device's performances represents a source of tension within the existing networks of actors. It is a moment of confrontation of the different existing definitions of quality: a scientific definition made up of extremely precise and rigorous instrumentation methods; a definition of an unspecified quality for the Government services, expecting from this experimentation indicators for discharge authorisations; a "deterritorialized" definition for companies that expect the experiment to confirm the purifying performances of their system (even if it means adapting their design); and finally, for local communities, an evidence of the treatment devices' efficiency compatible with the complex development processes over which they have little control.

Eventually, the major challenges for these communities regarding stormwater quality are not so much, or not only, related to the development of technical devices, but rather to the reconfiguration of work practices and pre-existing knowledge. To answer the great question of quality, it would be necessary to be able to imagine an organizational system that, from the very first sketches of the system, is capable of integrating engineers and researchers, hydrologists and landscape architects, sanitation professionals and gardeners, road workers and urban cleaners... Only such associations allow the collective and "situated" development of a knowledge that "activates the capacities" of individuals in organizations, allows them to accomplish tasks that make sense and have value.

- **KEY WORDS**

Stormwater, innovation, sustainable urban drainage solutions, maintenance, quality, experimentation, organisation

- **SYNTHÈSE POUR L'ACTION OPÉRATIONNELLE**

Contexte et objectifs de l'analyse transversale des récits d'innovation

Le présent rapport reprend les principaux résultats des études conduites par les sociologues impliqués dans le projet ROULÉPUR autour des différents types de dispositifs visant à gérer les pollutions véhiculées par les eaux de voirie. Le projet ROULÉPUR prend en effet le parti d'explorer, en complément des facteurs économiques et techniques, les variables sociales et organisationnelles qui entrent en ligne de compte dans le choix et l'appropriation de ces dispositifs. L'analyse sociologique avait pour objectif d'observer les réseaux socio-techniques directement impliqués dans la conception et l'évolution de ces dispositifs et, sur cette base, de comprendre les dynamiques d'élaboration, de comparer les conditions et les facteurs qui font tenir ces réseaux socio-techniques et permettent d'assurer le succès et l'éventuelle diffusion de ces innovations.

La question spécifique posée par les eaux de ruissellement de voirie est que leur charge en métaux et hydrocarbures est connue, mais qu'elles sont susceptibles d'être chargées de toute une série d'autres micropolluants (retardateurs de flammes, surfactants, plastifiants, antioxydants...) dont les effets toxiques sont encore insuffisamment documentés. En outre, si la gestion à la source des volumes ruisselés est le principal levier d'action, la variété des surfaces urbaines demande une diversification des solutions. De ce point de vue, le constat est que les solutions utilisées dans le passé (séparateurs d'hydrocarbures...) se sont avérées non efficaces (au regard de l'abattement des charges en hydrocarbures et en métaux) et le but global du projet ROULÉPUR est de tester des dispositifs « innovants » pour la gestion des polluants urbains. Le terme « innovation » désigne ici par conséquent une reprise et un développement de solutions développées ces dernières années, et une rupture avec les pratiques existantes de gestion à la source des eaux pluviales au travers de la mise en place et de l'expérimentation de solutions *ad hoc* pour le traitement des polluants.

Un premier rapport (Livrable 5.a) a permis de (re)construire les récits d'innovation des différents dispositifs que sont le STOPPOL de Paris, la noue filtrante de Compans, les filtres plantés de Rosny-sous-Bois et le parking perméable à structure poreuse de Villeneuve-le-Roi. Ces récits d'innovations s'appuyaient sur la conduite de 27 entretiens semi-directifs avec les principaux acteurs des innovations ainsi que les agents en charge de leur exploitation, entretien et maintenance, l'analyse documentaire de la littérature scientifique ainsi que des productions administratives et techniques consultables, et enfin l'observation de réunions et la participation à des visites techniques. Les cas étudiés avaient été choisis pour permettre d'analyser des dispositifs différents du point de vue de leur nature et de leur fonctionnement (des types d'ouvrages plus ou moins « industrialisés » ou « *ad hoc* » et mobilisant des « process de dépollution naturels »), mais aussi du cadre organisationnel dans lequel ils se développent. Les systèmes d'acteurs qui conditionnent le déploiement de l'innovation sont en effet très différents d'un cas à l'autre et lient plus ou moins solidement les services techniques des collectivités (voirie, assainissement, urbanisme), les services de l'État et ses établissements publics, des bureaux d'étude ou des industriels.

Les récits d'innovation intègrent la phase d'évaluation des performances des ouvrages en matière d'abattement des polluants et des micropolluants conduite dans le cadre du projet ROULÉPUR. Ces évaluations constituent en effet un moment décisif dans l'innovation. Les négociations et les accords autour de la « bonne façon » de dire la performance conduisent d'ailleurs parfois les acteurs à reconfigurer le « design » des dispositifs, c'est-à-dire la forme même du dispositif, ses caractéristiques techniques. Les partenariats de recherche construits dans le cadre du projet ROULÉPUR associent des acteurs scientifiques (LEESU-ENPC, CEREMA, Université de Bordeaux), des collectivités (CD 77, CD 93, Ville de Paris) et des entreprises (Ecovégétal et Saint-Dizier Environnement). La division des tâches entre scientifiques et collectivités (ou entreprises) est variable selon les sites.

L'analyse transversale des récits d'innovation permet de rendre compte des conditions d'appropriation, des freins à l'adoption des dispositifs et de faire des recommandations pour leur élaboration, suivi et

gestion. Par “conditions d’appropriation” d’un dispositif, nous entendons les facteurs ayant un impact sur le choix de la technique, son dimensionnement, sa gestion et son entretien. Au-delà de cet objectif, c’est également une meilleure compréhension du processus de construction sociale de la qualité des eaux de ruissellement de voirie qui est permise par cette analyse.

Résultats

Genèse des dispositifs et qualité des eaux pluviales

Une première section du rapport dédiée à la genèse des dispositifs permet de représenter la manière dont la qualité des eaux pluviales émerge, dans les interstices de l’administration territoriale, comme objet de politique publique.

Ces dispositifs prennent forme d’abord pour répondre à des contraintes réglementaires et en particulier à l’exigence d’élaborer un dossier loi sur l’eau. Les services de l’État qui instruisent les dossiers n’ont à l’époque qu’une compétence très générale et ne sont pas en mesure d’exiger des collectivités des taux précis d’abattement des pollutions, et *a fortiori* des exigences de performance en matière d’abattement des micropolluants. La doctrine des services de l’État en Ile-de-France vise à promouvoir l’infiltration dans une logique de moyens. Les « micropolluants » constituent une problématique tout juste émergente et les récits des personnes interviewées font principalement référence à cette époque à un enjeu réglementaire : « faire passer le dossier loi sur l’eau » pour ne pas bloquer le projet d’aménagement.

Dans chaque étude de cas, lorsque le choix du dispositif est fait, la qualité des eaux pluviales collectées est, au sein des services techniques impliqués (voirie et routes, urbanisme et espaces verts, mais aussi services d’assainissement), une question émergente. Faute de retours d’expériences systématiques, les solutions expérimentées par les autres collectivités et leurs performances sont méconnues des acteurs dans les collectivités. Le choix des dispositifs résulte, dans certains cas (Compans), d’une évolution dans d’autres domaines (la gestion des eaux usées), et le développement de « solutions maison » est le fait d’agents innovateurs attentifs aux questions environnementales.

Dans le processus de conception, la relation entre la fonction de dépollution et la fonction de stockage des ouvrages n’est pas toujours évidente. Dans les cas de Rosny-sous-Bois et de Villeneuve-le-Roi, les concepteurs des ouvrages les décrivent comme des dispositifs de dépollution. Ils partent cependant du principe que la rétention des polluants est un corolaire de la rétention d’eau et qu’il convient de façonner l’ouvrage de stockage de telle sorte que la dépollution soit le résultat d’un certain comportement des eaux pluviales lors de son passage dans l’ouvrage. Dans les cas du STOPPOL parisien et du fossé filtrant de Compans, les innovateurs distinguent davantage les deux fonctions dans le design même des dispositifs. A Paris, le STOPPOL est essentiellement un dispositif visant à piéger la pollution. A Compans, le fossé filtrant est un ouvrage de stockage, mais le substrat végétalisé de l’ouvrage est dédié à la dépollution des eaux collectées.

Dans tous les cas en revanche, la « question de la qualité des eaux pluviales » est un défi au fonctionnement « normal » de l’administration. L’inscription sur l’agenda des services administratifs de cette question entraîne des tensions entre les services car la responsabilité du dimensionnement (lorsqu’il s’agit d’une solution industrielle) ou de la conception (lorsqu’il s’agit d’une solution *ad hoc*) ou encore de la responsabilité de l’entretien et de la maintenance sont tout à fait flous. Le cloisonnement inter et intra-services et le décalage entre des pratiques et des cultures professionnelles préexistantes est une source d’incompréhension qui contraint la conception même du dispositif (son design), son entretien et qui peuvent conduire à obérer sa fonction de dépollution. Le pluvial demande une reconfiguration des pratiques de travail vers de plus fortes collaborations interservices et de méthodes de travail.

La qualité des eaux pluviales comme affirmation d’une culture de l’évaluation et de l’expérimentation

Notre étude met en évidence le passage obligé d’une politique en matière de qualité des eaux pluviales par la mise en place d’un ensemble de pratiques et de collaborations inédites autour de l’expérimentation des dispositifs de traitement à la source des eaux pluviales. Ces expérimentations sont une réponse à l’impératif d’évaluation des capacités de traitement des dispositifs résultant des dernières évolutions réglementaires. Cependant, l’évaluation et le développement d’indicateurs de performances des dispositifs de traitement est aussi un besoin émergent pour les services de justifier leurs choix techniques en interne à la collectivité. La compétence assainissement n’implique plus

seulement le traitement d'une question sanitaire et hydraulique, mais de manière beaucoup plus claire et systématique le traitement d'une question environnementale.

Une culture expérimentale est donc en train de s'affirmer au sein des collectivités en partie en raison de la pression réglementaire. L'obligation d'autosurveillance des systèmes d'assainissement (intégrant les déversoirs d'orage), affirmée dans l'arrêté du 21 juillet 2015, contribue à une application plus systématique de ce principe. Cependant, les acteurs opérationnels interviewés témoignent tous de la difficulté de l'appliquer à tous les nouveaux ouvrages (plus ou moins « équipables ») et de l'ambiguïté qui caractérise la notion d'autosurveillance, entre mesure effective et systématique ou « système » permettant d'estimer la charge polluante et l'abattement.

Si une certaine logique de la « preuve » liée à une culture nouvelle de l'évaluation est en train de s'imposer aux collectivités, l'étude a aussi fait émerger à quel point cette logique et cette culture entraînent en contradiction avec certaines cultures professionnelles historiques au sein des services des collectivités et comment la pratique expérimentale était parfois orthogonale avec une logique de planification des tâches propres au travail administratif.

L'expérimentation et la qualité comme objet frontière

L'étude rend compte en deuxième lieu de la manière dont cette culture expérimentale passe par la mise en place de collaborations nouvelles entre collectivités, chercheurs et services de l'État. Ces collaborations semblent amenées à se développer dans les années à venir si l'on se place dans une hypothèse de production de protocoles d'évaluation synthétiques et spécifiques à chaque grand type de dispositifs. Cette typologie de dispositifs reste d'ailleurs à faire au croisement des différents parti-pris techniques, des types de pollutions liés aux caractéristiques des bassins versants et également des types d'intégration urbaine des dispositifs (multiplicité des usages de l'aménagement).

Cette culture naissante de l'expérimentation au sein des collectivités pourrait d'ailleurs faire évoluer les pratiques scientifiques en retour, en termes de moyens et de compétences : les savoirs requis pour la co-construction (collectivités, chercheurs, services de l'État) de ces protocoles d'évaluation synthétique propre à chaque type de dispositifs supposent en effet des « aménagements » de sciences différents. L'évaluation d'un dispositif incluant un traitement par le sol et les plantes requerra par exemple de faire travailler ensemble des hydrologues, des écotoxicologues et des agronomes.

L'étude a fait émerger des pratiques et des représentations différentes de la pratique expérimentale – et donc de la qualité – en matière d'eaux pluviales. Chaque communauté engagée dans l'expérimentation – scientifiques, services techniques des collectivités et entrepreneurs – mobilise et s'approprie le processus expérimental à sa façon, en fonction du cadre d'intervention et aussi en fonction de ses objectifs propres en matière de gestion des eaux pluviales. Au-delà des définitions scientifiques de la qualité en termes de caractérisation des processus physiques et chimiques à l'œuvre dans les dispositifs de contrôle à la source, cette étude montre des visions plus territorialisées de la qualité nécessitant des ajustements dans le design des dispositifs, des arrangements dans les pratiques de travail en fonction de chaque situation contextuelle. Cette vision territorialisée ou localisée des dispositifs semble d'ailleurs parfaitement acceptée par les services de l'État qui élabore des doctrines au niveau local et acceptent les incertitudes non seulement scientifiques, mais aussi organisationnelles, attachées à l'expérimentation de ces dispositifs.

Analyser ainsi sociologiquement ces pratiques de collaboration permettent donc de rendre compte des définitions et des pratiques plurielles et émergentes de la qualité. Parallèlement à la vision de la qualité que portent les chercheurs, co-existe la représentation que s'en font les services d'assainissement : une représentation en cours de construction, plus difficilement saisissable, faite d'agencements encore fragiles entre des éléments hétérogènes tels que des objectifs réglementaires, des pratiques historiques d'assainissement, des procédures d'aménagement, des cloisonnements sectoriels, un difficile passage d'une « obligation de moyens » liée à une gestion essentiellement quantitative des eaux pluviales à une « culture du résultat » (et de la preuve) liée à cette exigence nouvelle d'abattement des polluants. L'expérimentation – impliquant la mobilisation de toute une série d'artefacts, de savoirs, de procédures plus ou moins standardisées, etc. – représente le terrain commun sur lequel scientifiques, agents des collectivités, représentants des services de l'État et de l'Agence de l'eau, négocient et définissent une certaine idée de qualité et de la manière de l'évaluer. Cette collaboration et cette négociation n'impliquent pas de changement essentiel au sein de chacune des communautés. Chacune conserve sa sphère d'action, son organisation et sa culture professionnelle. L'intérêt de reconnaître ces différentes pratiques et ces différences de « sens » conférées à la pratique expérimentale et à la qualité est, à notre avis, de prendre conscience des écarts, des zones d'ombre entre ces différentes visions et ces différents mode d'action afin de produire une connaissance en

matière de qualité des eaux pluviales qui soit la plus renseignée et la plus adaptable possible aux contextes opérationnels concrets dans lesquels elle sera mobilisée. Le travail des hydrologues visant à caractériser de manière systématique et très précise les processus physiques et biogéochimiques à l'œuvre se doit de porter une attention particulière à la capacité d'une collectivité de se l'approprier. De ce point de vue, le projet ROULÉPUR, développant un partenariat hybride dans la production des données, a permis de renseigner et de rapprocher le travail de ces deux communautés. Ce rapprochement est intervenu au prix d'une reformulation de certains des objectifs scientifiques sur chaque site. Toutefois, tandis que les chercheurs ont été poussés à se poser des questions concrètes relatives à la gestion des eaux pluviales (de partage des compétences et des responsabilités, d'arbitrages politiques entre différents intérêts politiques en jeu dans l'aménagement urbain), les agents des collectivités ont été, quant à eux, poussés à questionner la division du travail entre services et entre segments d'un même service. C'est à partir de ces constats que des critères de performances organisationnelles seront intégrés dans le guide élaboré par le Groupe de Liaison Inter Projets (MICROMEGAS – MATRIOCHKAS – ROULÉPUR).

Perspectives

Nos récits d'innovation montrent à quel point les règles ne se décrètent pas et combien, quel que soit le formalisme adopté dans l'énonciation des nouvelles règles, il y aura toujours un écart entre les usages envisagés lors de la phase de conception, et le développement et l'appropriation du nouveau dispositif technique, et des opérations que requièrent son entretien et sa maintenance. Les défis majeurs posés par la qualité des eaux pluviales ne sont pas tant, ou pas seulement, liés à la mise au point de dispositifs techniques en tant que tels, mais plutôt à la reconfiguration des pratiques de travail et des savoirs préexistants liés à l'assainissement. Comment dès lors penser une innovation qui intègre les usages de celle-ci par les services dès sa conception ? Les travaux sur la « reconception organisationnelle dans l'usage » et les « environnements capacitants », peuvent être utiles pour commencer à envisager une telle posture. Ces approches recommandent d'identifier les ressources et les facteurs qui, lors de la mise en œuvre de l'innovation, vont faciliter ou entraver la conversion de ces ressources en « capacités ». Sur la base de ce diagnostic, il est nécessaire pour ceux qui conduisent l'innovation de prévoir des possibilités d'intervention favorisant ces facteurs de conversion à un fonctionnement durable de l'innovation. Au moins trois approches sont en fait possibles (Falzon, 1996, 2005) :

- L'approche par « systèmes adaptés » dans laquelle la conception intègre les usages anticipés. Cette approche suppose de prévoir l'activité et la variabilité probable dans le futur système et de définir ensuite une organisation adéquate. Cette approche conduit à formuler un certain nombre de recommandations largement partagées à l'heure actuelle par les experts en hydrologie urbaine et par les innovateurs au sein des services d'assainissement. Elle conduit à affirmer la nécessité d'un pilotage au niveau de la collectivité par un acteur, clairement identifiable et, qui puisse s'appuyer sur un collectif au sein duquel soient représentés l'ensemble des services. Un tel pilotage de l'innovation serait par exemple à même de prendre en compte, très en amont, les opérations d'entretien et de maintenance nécessaires au bon fonctionnement de l'innovation. Cette approche très volontariste suppose de la part des acteurs une capacité à trancher les conflits liés au partage des responsabilités, à définir précisément quel service s'occupe de quelle portion de l'espace public occupé par le dispositif, à caractériser très finement les opérations d'entretien et de maintenance et de déployer des capacités de formation adéquates.
- L'approche par « systèmes adaptables » où la conception « se poursuit dans l'usage ». Dans cette approche, il convient de prévoir des marges de manœuvre pour permettre le déploiement de l'activité et de « concevoir des systèmes suffisamment flexibles pour laisser, à l'activité en situation, des degrés de liberté » (Béguin, 2008). Dans une telle démarche, le pilotage de l'innovation doit intégrer dès la phase de conception les contraintes liées à l'instrumentation du dispositif dans le design même du dispositif. Cependant, on a vu dans la partie des récits d'innovation consacrés à l'expérimentation des dispositifs, à quel point il était délicat d'anticiper ces contraintes tant le processus de conception réserve de surprises quant au design final du dispositif. Par ailleurs, une telle démarche suppose qu'on ait préalablement résolue la question de ce qu'il convenait de mesurer comme performances...

- L'approche « développementale » où les usages sont intégrés dans le processus de conception qui suppose le dialogue entre une multiplicité d'acteurs. Cette approche « cherche à articuler dans un même mouvement, le développement de situations (artefact et/ou organisation) par les concepteurs et le développement des ressources de leur action par les opérateurs » (Béguin et Cerf, 2004). L'enjeu « consiste à concevoir non une nouvelle organisation, mais un dispositif d'expérimentation et d'apprentissage, pour susciter et favoriser de nouveaux fonctionnements organisationnels » (Sardas et Lefebvre, 2005). Cette dernière approche est évidemment la plus difficile à appliquer car elle complexifie notablement le processus de conception, impliquant une prise de décision collégiale. Elle est cependant celle qui permet de ne pas opposer les cultures professionnelles existantes et les savoirs émergents requis par le développement de l'innovation. Elle est celle qui offre l'opportunité aux individus de développer de nouveaux savoir-faire et de nouvelles compétences et d'accroître leur contrôle sur les tâches qu'ils ont à accomplir.

Nous avons pu observer dans les récits d'innovation comment la prise en compte de la qualité impliquait une démarche socio-technique qui dépasse largement la simple intégration de procédés d'abattement des polluants dans le dispositif de contrôle à la source des eaux pluviales. Paradoxalement, alors qu'ils n'impliquent que peu d'opérations de génie civil, les dispositifs de contrôle à la source s'avèrent être des ouvrages redoutablement complexes dès lors que l'on cherche à en faire des dispositifs multifonctionnels, capable d'abattre des volumes, mais aussi de piéger des polluants, voire d'endosser la fonction d'aménité urbaine. L'approche développementale suppose de prendre en compte, dans le processus de conception même, les conditions de développement des connaissances dans des réseaux d'acteurs hybrides. Il faut imaginer un dispositif organisationnel, qui dès les premières esquisses du dispositif, soit capable d'intégrer des ingénieurs et des chercheurs, des hydrologues et des paysagistes, des assainisseurs et des jardiniers, des agents de la voirie et des agents de la propreté urbaine... Seules de telles associations peuvent permettre l'élaboration collective et « située » d'une connaissance qui « active les capacités » des individus dans l'organisation, leur permet d'accomplir des tâches auxquelles ils attribuent du sens et de la valeur.

SOMMAIRE

1	Introduction	9
1.1	Rappel des objectifs et des méthodes de la démarche sociologique dans le projet ROULÉPUR	9
1.2	Qu'est-ce qu'un récit d'innovation ?	10
1.3	Explicitation des différentes notions utilisées dans les récits d'innovation et dans la présente analyse transversale	11
1.3.1	La technologie comme phénomène social	11
1.3.2	La notion de design	11
1.4	Précisions sémantiques	12
2	Analyse transversale des conditions de genèse et de vie des dispositifs	13
2.1	Genèse du dispositif	14
2.1.1	Choix du dispositif, élaboration et mise en œuvre	14
2.1.2	Dispositif « <i>ad hoc</i> » ou dispositif « industriel » ?	14
2.1.3	Gestion des eaux de voirie, hybridation d'expériences passées	16
2.2	Le pluvial : nouveau champ de compétences (et de responsabilités) incertaines ...	17
2.3	Cultures professionnelles	18
3	Phase d'expérimentation : la qualité des eaux comme affirmation de la culture de la preuve (ou de l'évaluation)	21
3.1	L'expérimentation avant le projet ROULÉPUR	21
3.2	Expérimentation dans le cadre de ROULÉPUR : des « mobiles différents » pour chaque catégorie d'acteurs	22
4	Conclusion	26
4.1	La qualité des eaux pluviales comme affirmation de la culture de l'expérimentation et de l'évaluation	26
4.2	L'expérimentation (et la qualité) comme objet frontière	26
5	Perspectives	28
6	Bibliographie	29

1 Introduction

1.1 Rappel des objectifs et des méthodes de la démarche sociologique dans le projet ROULÉPUR

Les sociologues impliqués dans le projet ont concentré leur attention sur différents types de dispositifs visant à gérer les pollutions véhiculées par les eaux de voirie, leur conception initiale et leur évolution ultérieure. La réponse à l'appel à projets de l'ONEMA et des Agences de l'eau prend en effet le parti d'explorer, en complément des facteurs économiques et techniques, les variables sociales et organisationnelles qui entrent en ligne de compte dans le choix et l'appropriation de ces dispositifs¹.

C'est en observant les réseaux socio-techniques directement impliqués dans la conception et l'évolution de ces dispositifs que nous ambitionnions de comprendre les dynamiques d'élaboration, de comparer les conditions et les facteurs qui font tenir ces réseaux socio-techniques et permettent d'assurer le succès et l'éventuelle diffusion de ces innovations en tant que dispositifs de traitement de la qualité des eaux de voirie.

La question spécifique posée par les eaux de ruissellement de voirie est que leur charge en métaux et hydrocarbures est connue, mais qu'elles sont susceptibles d'être chargées de toute une série d'autres micropolluants (retardateurs de flammes, surfactants, plastifiants, antioxydants...) dont les effets toxiques sont encore insuffisamment documentés (Tang *et al.*, 2013). Si la gestion à la source des volumes ruisselés est le principal levier d'action, la variété des surfaces urbaines demande une diversification des solutions. De ce point de vue, le constat est que les solutions utilisées dans le passé (séparateurs d'hydrocarbures...) se sont avérées non efficaces (au regard de l'abattement des charges en hydrocarbures et en métaux) et le but global du projet ROULÉPUR est de tester des dispositifs « innovants » pour la gestion des polluants urbains. Le terme « innovation » ici prend une connotation spécifique ; il est mobilisé pour désigner une reprise et un développement de solutions développées ces dernières années, et une rupture avec les pratiques existantes de gestion à la source des eaux pluviales au travers de la mise en place et de l'expérimentation de solutions *ad hoc* pour le traitement des polluants

Un premier rapport (Livrabable 5.a, Les récits d'innovation de dispositifs de réduction à la source des micropolluants dans les eaux de ruissellement de voirie et de parking) a permis de (re)construire les récits d'innovation des différents dispositifs que sont le STOPPOL, la noue filtrante de Compans, les filtres plantés de Rosny-sous-Bois et le parking perméable à structure poreuse de Villeneuve-le-Roi.

Ces récits d'innovations s'appuyaient sur la conduite de 27 entretiens semi-directifs avec les principaux acteurs de l'innovation ainsi que les agents en charge de leur exploitation, entretien maintenance, l'analyse documentaire de la littérature scientifique ainsi que des productions administratives et techniques consultables et enfin l'observation de réunions et la participation à des visites techniques.

Les cas étudiés avaient été choisis pour permettre d'analyser des dispositifs différents du point de vue de leur nature et de leur fonctionnement (diversité des types de voiries, des contextes urbains et des types d'ouvrages plus ou moins « industrialisés » ou « écosystémiques »²), mais aussi du cadre organisationnel dans lequel ils se développent. Les systèmes d'acteurs qui conditionnent le déploiement de l'innovation sont en effet très différents d'un cas à l'autre et lient plus ou moins solidement les services techniques des collectivités (voirie, assainissement, urbanisme), les services de l'État et ses établissements publics, des bureaux d'études ou des industriels. A Paris, le STOPPOL, dispositif compact de dégrillage / décantation / filtration / adsorption produit par l'entreprise Saint-Dizier

¹ « Le choix de la solution de gestion et de sa conception dépendent de la nature de l'effluent (concentration, nature et forme des micropolluants), mais sont également fortement conditionnés par l'environnement dans lequel elle s'insère (espace foncier disponible, nature du sous-sol, choix d'urbanisme), par le type de maître d'ouvrage et/ou futur gestionnaire du dispositif (contraintes économiques, capacité à assurer la maintenance du dispositif). En outre, on peut faire l'hypothèse que le choix de ces dispositifs est impacté par des facteurs de nature moins « techniques » et davantage socio-organisationnels, par exemple la nature des relations (plus ou moins coordonnées) entre services administratifs en charge de la réalisation et services en charge de son entretien et de sa maintenance. Le développement d'une technique va ainsi dépendre de critères spécifiques à chaque service (fonction de l'expertise interne, de liens préalables avec certains bureaux d'études, des expérimentations antérieures...) ». (Réponse à l'appel à projet ONEMA).

² Le qualificatifs « industrialisés » et « écosystémiques » permettent une première caractérisation grossière des systèmes selon, (a) le degré de prêt à l'emploi ou au contraire du caractère *ad hoc* qu'ils présentent et, (b) le caractère artefactuel ou au contraire le recours à des process « naturels » propre à chacun des systèmes.

Environnement, est un produit industriel pour la dépollution des eaux de ruissellement. Il est géré par les services d'assainissement de la Ville de Paris. Le fossé filtrant/infiltrant de Compans, en Seine-et-Marne, a été conçu et mis en place par la Direction des Routes du conseil départemental de Seine-et-Marne. A Villeneuve-le-Roi (Val-de-Marne), le parking filtrant Ecovégétal s'inscrit dans une opération de requalification urbaine. A Rosny-sous-Bois, le filtre à sable qui cumule diverses fonctions (stockage, dépollution et fonction paysagère) est géré par la Direction de l'Eau et de l'Assainissement du conseil départemental de la Seine Saint-Denis.

Les récits d'innovation présentés dans le livrable 5.a intègrent l'analyse sociologique des processus pour l'évaluation des performances des ouvrages en matière d'abattement des polluants et des micropolluants conduites dans le cadre du projet ROULÉPUR. Ces évaluations constituent en effet un moment décisif dans l'innovation. Elles supposent le partage de méthodes et de pratiques d'expérimentation qui permettent d'énoncer les performances en matière de dépollution des dispositifs. Les négociations et les accords autour de la « bonne façon » de dire la performance conduisent d'ailleurs parfois les acteurs à reconfigurer le « design » des dispositifs, c'est-à-dire la forme même du dispositif, ses caractéristiques techniques. Les partenariats de recherche construits dans le cadre du projet ROULÉPUR associent des acteurs scientifiques (LEESU-ENPC, CEREMA, Université de Bordeaux), des collectivités (CD 77, CD 93, Ville de Paris) et des entreprises (Ecovégétal et Saint-Dizier Environnement). La division des tâches entre scientifiques et collectivités (ou entreprises) est variable selon les sites.

La finalité du volet SHS de ROULÉPUR est de comprendre les conditions d'appropriation, les freins à l'adoption des dispositifs et de faire des recommandations pour leur élaboration, suivi et gestion. Par "conditions d'appropriation" d'un dispositif, nous entendons les facteurs ayant un impact sur le choix de la technique, son dimensionnement, sa gestion et son entretien. L'atteinte de cet objectif suppose d'avoir une meilleure compréhension du processus de construction sociale de la qualité des eaux de ruissellement de voirie. Comment la question de la qualité émerge-t-elle et est-elle traitée dans les différents contextes ? Quels sont les facteurs communs et spécifiques qui influencent le processus de construction et d'opérationnalisation de cette qualité des rejets permise par les différentes techniques considérées ?

1.2 Qu'est-ce qu'un récit d'innovation ?

L'analyse transversale que nous proposons dans ce présent rapport est donc basée sur 4 monographies ayant pris la forme de « récits » d'innovation. Le terme « récit » renvoie à la méthode de la narration qui s'est imposée dans nombres d'études de sciences sociales (Berthelot, 2001 ; Dumez, 2013). En sociologie des organisations, la narration est une source de connaissance des organisations qui s'oppose à la connaissance offerte par les modèles comme formes abstraites et universelles. Par rapport à la modélisation des phénomènes ou des processus (méthodologie dominante en science économique par exemple), la narration laisse plus d'espace à la reconstruction des événements en fonction des points de vue des acteurs.

« Le récit semble une démarche en tout point opposée au modèle. Par récit, on entend généralement la narration d'une suite d'événements qui se succèdent dans le temps. (...) La forme narrative du récit semble la forme la mieux adaptée pour épouser le cours des choses telles qu'elles se déroulent dans le temps. Elle permet de faire revivre les acteurs, les situations, en les organisant autour d'une trame dramatique » (Weinberg, 2001).

Dans le même temps l'opposition entre modèle – entendu comme la construction d'un schéma abstrait décrivant des relations entre des composantes d'un système – et récit – entendu comme narration croisant les points de vue des acteurs – n'est pas si tranchée que cela (Grenier, Grignon et Menger, 2001) : il s'agit bien dans notre cas de comprendre, au-delà des seules monographies, les trajectoires propres à des situations de gestion des eaux pluviales et d'identifier les facteurs qui contribuent (ou pas) à la désignation d'un objet (et d'une pratique) comme étant innovant. Qu'est-ce que le récit de la genèse et de l'expérimentation d'un objet technique nous disent du processus d'innovation et de la politique en matière de qualité des rejets d'eau pluviale au milieu récepteur ? La narration permet de saisir de près le développement et l'évolution concomitante de l'objet et du système d'acteurs qui l'accompagne. Il s'agit d'une approche socio-anthropologique qui permet de rendre compte de freins et de leviers, mais aussi de saisir de manière plus générale en quoi consiste l'innovation. La narration et la comparaison des différentes narrations a ici pour finalité de rendre compte de la manière dont la question du pluvial est « mise en scène » et appréhendée par les acteurs urbains et la place occupée par la qualité des eaux pluviales dans cette mise en scène.

Afin d'atteindre les objectifs énoncés, l'étude prend le parti d'adopter le point de vue du dispositif technologique de dépollution lui-même. A partir de quatre cas d'étude, le travail a conduit à une analyse détaillée des processus d'innovation en considérant la manière dont le dispositif technique est élaboré, et la façon dont il se transforme tandis que le réseau des acteurs intéressés à son évolution ultérieure se modifie lui-même.

1.3 Explicitation des différentes notions utilisées dans les récits d'innovation et dans la présente analyse transversale

1.3.1 La technologie comme phénomène social

Notre approche se développe à partir d'une vision spécifique de la technologie dans l'action et comme objet d'analyse. Dans la société contemporaine, les politiques publiques – du domaine médical aux marchés financiers, en passant par les politiques environnementales – sont de plus en plus « médiées » par la technologie (Bruzzone, 2014, 2016). De ce point de vue, le domaine de gestion des eaux pluviales ne fait pas exception. La gestion des eaux pluviales s'est développée au travers de différents dispositifs technologiques (du réseau d'assainissement à la noue paysagère et au filtre planté), et la politique de gestion de la qualité des eaux de pluie se caractérise par la mobilisation de certains outils scientifiques et techniques (d'évaluation du potentiel polluant du site, de conception/dimensionnement des ouvrages, de mesure des débits et d'évaluation des concentrations de polluants présents à l'amont, dans et à l'aval de l'ouvrage, de modélisation de leur fonctionnement). Il importe donc d'analyser l'impact de ces objets sur l'action. Dans une perspective positiviste, encore dominante, la technologie aurait un effet déterministe sur l'action : l'innovation technologique aurait un effet prédéterminé et indépendant de son contexte d'emploi. Notre travail s'appuie sur une tradition d'étude sociologique et anthropologique qui considère la technique comme un phénomène social et pour lequel il n'est pas possible de faire une distinction entre technique et société (Suchman *et al.*, 1994). Flichy (2003) montre comment la faculté d'innovation ne peut pas être analysée comme un pur processus technique. Dans notre cas, les formes que revêt la gestion des eaux pluviales sont étroitement liées aux différents processus d'urbanisation et aux modes « d'habiter ». Sous l'effet de l'imperméabilisation, les services d'assainissement se voient aujourd'hui contraints de changer de paradigme (Rioust *et al.*, 2012), de sortir de leur « citadelle technique » (Bedu, 2010) pour mettre en œuvre une gestion à la source qui suppose des interactions constantes avec les acteurs des projets urbains. Plus précisément, les travaux socio-anthropologiques – qui font référence plus ou moins directement aux « Science and Technology Studies » – se rapportent au paradigme de l'« action située » (Conein et Jacopin, 1994). Selon ce paradigme, le contexte n'est plus seulement un cadre, mais une ressource pour l'action. Le contexte est la situation dans laquelle les intérêts des acteurs et l'espace physique se définissent de façon réciproque. Dans ce sens-là, la technologie se développe et évolue selon des contextes socio-techniques dans lesquels une pluralité d'acteurs fait évoluer le dispositif dans différentes directions (Pinch et Bijker, 1994) selon les problèmes qui sont posés et les solutions trouvées. La technologie n'est donc pas un élément « naturel » qu'il faudrait tenir pour acquis, mais au contraire se définit dans des pratiques de travail spécifiques (Star et Ruhleder, 1996) et dans un processus de négociation parmi les acteurs.

En s'intéressant aux processus de conception des dispositifs – tels que nous venons de les définir – notre objectif était de saisir, pour chaque étude de cas, comment ces processus prennent forme. Comment des enjeux sont-ils formalisés de telle sorte qu'ils conduisent à reprendre le design des dispositifs ? Nos récits d'innovation ont permis de mettre en évidence les obstacles qui surgissent dans la mise en œuvre des techniques de gestion de la pollution des eaux de ruissellement de voirie. De manière plus générale, ils rendent compte de la manière dont se construit ce qu'on peut appeler une rupture dans les pratiques de conception et gestion de l'assainissement pluvial. Le moment au cours duquel une technique alternative, pensée et dimensionnée pour protéger le réseau d'assainissement, réduire sa vulnérabilité aux événements pluvieux les plus importants, devient (au moins à part égale) une technologie censée protéger le milieu contre des pollutions occasionnées par toutes sortes d'événements pluvieux, du plus petit au plus grand.

1.3.2 La notion de design

La recherche sur les dispositifs innovants de gestion des eaux pluviales doit alors être capable de prendre en compte cette pluralité de facteurs. La notion de « design » (Blumer, 1954 ; Latour, 2009 ; Bruni *et al.*, 2015), tout en n'étant pas un outil analytique proprement dit, est mobilisée dans cette perspective pour ses capacités à évoquer une vision de l'innovation qui s'éloigne de l'idée moderniste

d'un construit rationnel, planifié, linéaire (élaboration-production-usage). Comme l'affirme Latour (2009), comparé à des termes comme « construire », « planifier », « innover », la notion de « design » propose un concept plus humble en faisant référence à quelque chose qui existe déjà et qui remplit déjà une fonction lorsqu'un acteur se propose de le « re-designer ».

Des objets sont « designés » par rapport à des problèmes et intérêts spécifiques et en relation avec des infrastructures et des pratiques sociales préexistantes. Dans ce sens-là, l'idée de design est plus proche des notions d'entretien et de réparation (Bruni *et al.*, 2015). Une autre caractéristique dans cette approche par le design, est l'attention portée aux détails, aux compétences (skills) plutôt qu'à la production d'un dispositif ou d'une pratique radicalement nouvelle. Enfin, la notion de design renvoie à celles de valeurs et de jugement sur le « bon » et « mauvais » design. Des appréciations de valeurs sont inscrites dans la matérialité des objets techniques ; matérialité qui, à son tour, devient questionnable (Latour, 2005).

La question posée dans chaque récit d'innovation et que nous retravaillons dans l'analyse transversale ici proposée est : en quoi ces processus de design consistent-ils et comment se déploient-ils ? Quelles sont les pratiques de travail qui font qu'une technique alternative recueillant des eaux de voirie peut fonctionner comme dispositif de gestion assurant une performance de maîtrise des flux polluants³ ? Notre démarche a consisté dans chaque récit d'innovation à ouvrir la boîte noire liée au processus de design des techniques de traitement d'eaux de voirie et d'en qualifier ses caractéristiques et enjeux. Il s'agit maintenant d'en tirer des enseignements généraux quant aux conditions d'élaboration et d'appropriation de dispositifs de gestion et de traitement des eaux. De manière plus spécifique, il s'agit de comprendre la manière dont la question de la qualité est mobilisée à l'intérieur d'un réseau d'acteurs qui développe des solutions de contrôle à la source des eaux pluviales et quels sont les freins ou les leviers à la mise en place d'actions en vue d'une amélioration des rejets d'eaux pluviales vers les milieux récepteurs.

1.4 Précisions sémantiques

Dans les récits que nous avons proposés et dans l'analyse transversale que nous en faisons, nous utilisons différents vocables pour qualifier l'objet socio-technique étudié. Lorsqu'il est question de « l'ouvrage », le mot désigne l'objet technique dans sa matérialité singulière : un filtre planté avec différentes couches de granulats, différents types de végétaux, différents siphons ou conduites, une armoire électrique permettant de brancher un débitmètre... Un fossé filtrant/infiltrant avec tel modelé de terrain, tel substrat, telles espèces de végétaux, telles cuves de stockage permettant de mesurer la quantité d'eau entrante... Une « unité industrielle de traitement des eaux pluviales », comprenant des modules de dégrillage, de décantation et de filtration complémentaire pour le traitement des pollutions dissoutes... Un matériau poreux permettant l'écoulement des eaux sous parking.

Lorsqu'il est question du « système », le mot désigne davantage l'ensemble des éléments de l'ouvrage, faisant plus ou moins système – et son intégration – plus ou moins harmonieuse – dans un ensemble d'aménagements et d'infrastructures urbaines : voirie, réseau d'assainissement...

Lorsqu'il est question du « dispositif », le mot désigne non seulement l'ouvrage et son intégration dans un système technique urbain, mais plus largement son insertion dans un réseau d'acteurs plus ou moins large : services techniques des collectivités, élus locaux, services de l'État en charge de la police de l'eau, agents des Agences de l'eau en charge de l'instruction des dossiers de subventionnement, chargé de projet dans les bureaux d'études, chercheurs associés à l'évaluation des performances des

³ En sociologie des sciences et des techniques, la notion de *réseau* (Callon, 1986, 1995 ; Latour, 1986, 1991 ; Law, 1994, 1999) est assez proche de celle de dispositif, développée dans les années soixante-dix par M. Foucault et qui désigne, « un ensemble résolument hétérogène, comportant des discours, des institutions, des aménagements architecturaux, des décisions réglementaires, des lois, des mesures administratives, des énoncés scientifiques, des propositions philosophiques, morales, philanthropiques, bref : du dit, aussi bien que du non-dit, voilà les éléments du dispositif. Le dispositif lui-même, c'est le réseau qu'on peut établir entre ces éléments ». Au-delà de cette cartographie du réseau, M. Foucault cherche à caractériser « la nature du lien qui peut exister entre ces éléments hétérogènes. Ainsi, tel discours peut apparaître tantôt comme programme d'une institution, tantôt au contraire comme un élément qui permet de justifier et de masquer une pratique qui, elle, reste muette, ou fonctionner comme réinterprétation seconde de cette pratique, lui donner accès à un champ nouveau de rationalité. Bref, entre ces éléments, discursifs ou non, il y a comme un jeu, des changements de position, des modifications de fonctions, qui peuvent, eux aussi, être très différents ». Enfin, à un troisième niveau, M. Foucault entend par dispositif « une sorte – disons – de formation, qui à un moment historique donné, a eu pour fonction majeure de répondre à une urgence. Le dispositif a donc une fonction stratégique dominante » (Foucault, 1994).

systèmes techniques, chargés d'affaires de groupes industriels proposant des solutions de gestion à la source « clés en mains », usagers des parkings ou des espaces publics...

2 Analyse transversale des conditions de genèse et de vie des dispositifs

Du point de vue de la temporalité des innovations étudiées, il est important de noter que l'expérimentation (parfois saisie par les acteurs comme une opportunité seulement à l'occasion du montage du projet ROULÉPUR) ne démarre pas au moment de la conception des quatre dispositifs. A l'exception du dispositif de Compans (cas dans lequel le concepteur a imaginé dès le début une procédure expérimentale d'évaluation des performances), cette expérimentation n'intervient que dans une deuxième phase : une phase au cours de laquelle les acteurs qui ont la charge de leur bon fonctionnement – et qui ne sont pas forcément ceux qui ont contribué jusqu'alors à leur réalisation – se posent des questions sur leur efficacité, décident de l'évaluer expérimentalement, et pour ce faire, doivent faire évoluer ces systèmes.

Dans cette évolution des dispositifs, nous rencontrons deux moments déterminants, qui structurent également les récits que nous avons pu en faire : une phase de *genèse* du dispositif et une phase d'*expérimentation*. Nous proposons cette lecture comme deux moments distincts car dans la plupart des cas (exception faite de Compans), les dispositifs n'ont pas été pensés pour être instrumentés. L'expérimentation et donc l'instrumentation arrivent dans un second temps. Cette phase ne démarre pas forcément avec le projet ROULÉPUR, mais elle est le moment d'une reconfiguration du système d'acteurs et du dispositif qui aboutit, avec ROULÉPUR, à une instrumentation sur site.

Ainsi la genèse du dispositif correspond à une phase d'élaboration et de réalisation d'une technique alternative de gestion à la source des eaux pluviales, comportant des objectifs de dépollution, dans le cadre d'un projet d'aménagement par une collectivité (avec le concours déterminant d'une entreprise dans les cas de Villeneuve-le-Roi et de Paris ou d'un bureau d'études dans le cas de Rosny-sous-Bois). Cette phase est marquée par l'élaboration d'un dossier « Loi sur l'eau » qui marque un moment de stabilisation d'une solution, et constitue un élément d'irréversibilité dans le choix d'une technique. C'est dans ce cadre formel que la question de la gestion qualitative des eaux pluviales est formulée par un réseau d'acteurs et qu'une solution est avancée. Des récits d'innovations, présentés dans le livrable 5.a et qui proposent une histoire de chacun des processus d'élaboration et de mise en œuvre, deux éléments sont à retenir :

- 1) Si les contraintes réglementaires – et dans cette perspective le dossier « Loi sur l'eau » constitue un moment clé – sont l'élément qui pousse à se détacher du réseau d'assainissement et à la mise en place de techniques alternatives, le choix et les modalités de mise en œuvre de ces dispositifs dépendent d'autres facteurs d'ordre contextuel (de nature économique certes, mais aussi organisationnelle comme par exemple les expériences acquises par les acteurs sur d'autres projets, dans d'autres services...).
- 2) La mise en place des dispositifs de gestion des eaux pluviales – et en particulier de prise en compte de la qualité des eaux – soulève un certain nombre de défis organisationnels au sein des collectivités au niveau de la répartition des tâches, des responsabilités et des cultures professionnelles.

A la genèse du dispositif, succède une phase expérimentale. Si au cours de la phase expérimentale, l'intégration du dispositif dans le cadre du projet ROULÉPUR est l'occasion d'une accélération de l'expérimentation, il faut noter que chacun des cas avait déjà fait l'objet de tentatives préalables d'expérimentation. Au cours de cette phase expérimentale, il s'agit d'équiper le dispositif en instruments de mesure, de conduire des campagnes d'échantillonnage, de procéder à des analyses pour tester les performances du dispositif. L'expérimentation représente une évolution du dispositif et notamment de son réseau d'acteurs, qui correspond à la formulation de nouveaux enjeux. En particulier, la question de la qualité s'affirme au travers de la mise en œuvre des pratiques expérimentales et l'affirmation d'une culture de l'évaluation dans la gestion des eaux pluviales. Cette culture de l'évaluation passe dans chacun des cas étudiés par l'acquisition et la maîtrise d'une compétence expérimentale qui suppose une reconfiguration des procédures d'action propres à la gestion administrative des infrastructures d'assainissement ainsi qu'à celle de la voirie et des espaces verts⁴.

⁴ Le développement d'une « culture de l'évaluation » apparaît indispensable à la prise en compte de la qualité dans le développement d'une politique de contrôle à la source des eaux pluviales. Cependant, il n'est pas certain que cette prise en

Dans les paragraphes suivants nous revenons en détail sur ces différents moments, sur ce qui s'y joue et s'y invente.

2.1 Genèse du dispositif

2.1.1 Choix du dispositif, élaboration et mise en œuvre

La lecture croisée des récits d'innovation permet d'éclairer le processus de prise en compte des rejets d'eau pluviale et les moyens mobilisés par les collectivités pour améliorer la qualité de ses rejets. La question de la qualité est inscrite dans le cadre légal de tout projet d'aménagement porté par les collectivités qui par ailleurs, dans le contexte de Paris et de la première couronne (départements 92, 93 et 94), se sont vues confiées la gestion des réseaux de collecte départementaux⁵. Cette obligation se traduit par la nécessité de constituer un dossier « Loi sur l'eau » exigeant de prendre en compte des éléments quantitatifs et qualitatifs avant tout rejet au milieu naturel. Comme nous l'avons vu, à l'exception des projets entrant dans le cadre de la procédure d'autorisation de rejets (c'est-à-dire supérieurs à 20 ha), les services de l'État ne donnent pas d'indications précises en matière de qualité des rejets, qu'il s'agisse de rejets au réseau ou de rejets au milieu par infiltration. Si la règle est opérationnelle en ce qui concerne la maîtrise quantitative de ces rejets car elle est énoncée dans plusieurs documents de planification, il en va tout autrement en matière de qualité des rejets. La règle est ici un principe plutôt qu'une norme.

Comment les collectivités choisissent-elles alors un dispositif plutôt qu'un autre ? Quels sont les facteurs qui influencent les choix ?

2.1.2 Dispositif « ad hoc » ou dispositif « industriel » ?

Une pluralité de facteurs intervient dans le choix initial de la technique qui va être mise en œuvre, et notamment dans le choix d'une solution plutôt *ad hoc*, conçue sur mesure en fonction de préoccupations territoriales spécifiques, et les solutions « industrielles » disponibles sur le marché de la gestion des eaux pluviales.

Par exemple, si l'on examine les préférences exprimées dans le choix entre un dispositif industriel et un dispositif *ad hoc*, sur mesure, un premier facteur est la contrainte liée à l'emprise au sol. Cependant, ce facteur n'est pas forcément parmi les plus déterminants. Il le devient dès lors qu'il est conjugué à d'autres facteurs, notamment politique et organisationnel. Le cas du STOPPOL a montré qu'un dispositif industriel peut être préféré pour des raisons d'espace et de rapidité de réalisation (au contraire, une noue par exemple implique une emprise au sol supérieure et des délais de réalisation plus longs en raison notamment de l'utilisation de végétaux). Un projet d'aménagement peut, et très souvent est, soumis à des contraintes temporelles et financières très importantes. Faire vite et à moindre coût en termes d'emprise foncière peut jouer en faveur d'un dispositif industriel compact, dont on connaît *a priori* les performances, plutôt que d'une technique à ciel ouvert, consommatrice de foncier. Par ailleurs, au cours de nos entretiens, certains acteurs ont montré une certaine réticence vis-à-vis des techniques « sur mesure » jugeant qu'elles sont plus difficiles à entretenir par rapport à un dispositif industriel. Pour autant, les récits d'innovation que nous avons produits montrent qu'un dispositif industriel n'est pas forcément plus facile à entretenir et que les coûts peuvent grandement augmenter à mesure que les contraintes d'entretien se révèlent. En outre, le constructeur peut avoir tendance à minimiser l'enjeu et la fréquence de l'entretien. Très peu de consignes sont données, et en tous cas elles sont très standardisées et ne prennent pas en compte le fait que l'entretien est fortement dépendant des conditions d'installation du dispositif (par exemple, si la voie d'accès est plus ou moins accessible et le dispositif situé plus ou moins en profondeur) et de l'emplacement dans le contexte urbain (dans une zone très fortement circulée, l'entretien peut nécessiter d'interrompre la circulation ou

compte passe forcément par la maîtrise d'une compétence expérimentale telle que celle développée par les collectivités dans ROULÉPUR. Le déploiement de cette culture de l'évaluation peut s'appuyer sur : une meilleure connaissance des processus en jeu, l'existence de guides et l'instauration de normes de conception qui font encore cruellement défaut en France, le développement d'outils de modélisation adaptés ou d'indicateurs de performance simplifiés, s'appuyant sur des dispositifs de mesure simplifiés (intégrant des capteurs standardisés). Toutefois, il est délicat de prévoir jusqu'à quel point l'ensemble des acteurs concernés pourra s'entendre sur l'incertitude acceptable attachée à de telles procédures d'évaluation simplifiées. Certains acteurs pourraient en effet considérer que chaque contexte territorial est irréductible à des conditions d'évaluation standard et exiger la mise en œuvre d'une procédure expérimentale spécifique.

⁵ Notons toutefois que beaucoup d'ouvrages de gestion à la source échappent à ce cadre réglementaire (cas dans lesquels la surface gérée est inférieure à 1 ha ou le rejet se fait au réseau d'assainissement et non pas directement au milieu naturel).

doit être réalisé la nuit, avec ce que cela implique en termes de gestion du trafic et de coûts supplémentaires). Ces contraintes existent certes quel que soit le dispositif adopté ; cependant, l'information relative à l'entretien et la maintenance standardisée lorsqu'il s'agit de systèmes industriels présente un risque de sous-estimation de ce type de systèmes. Les contraintes liées à l'entretien des différents types de systèmes sont en fait différemment ressenties par les acteurs avant que le dispositif ne soit effectivement mis en œuvre. Le curage d'un STOPPOL est initialement envisagé comme ne requérant aucune compétence particulière pour son entretien et sa maintenance. Pourtant, le service gestionnaire éprouvera le besoin, lors de la mise en œuvre du dispositif, d'avoir recours à un prestataire extérieur (nous reviendrons par la suite sur les raisons de ce recours), générant des coûts complémentaires, initialement non anticipés. En revanche, à Compans, le choix d'un système de fossé filtrant / infiltrant va de pair avec l'identification d'un ensemble de contraintes d'entretien et de maintenance impliquant l'intervention des services de la collectivité et d'un prestataire externe pour l'arasement des accotements.

Il est intéressant de remarquer que pour des acteurs favorables aux dispositifs d'infiltration, l'entretien est une des raisons pour ne pas choisir un dispositif industriel car ils considèrent – comme dans le cas de séparateurs d'hydrocarbures aujourd'hui abandonnés⁶ – que s'il n'est pas entretenu, sa fonction est fortement compromise (certains des interviewés expriment même l'idée qu'il est préférable de ne rien installer plutôt qu'un séparateur à hydrocarbures mal entretenu). Les dispositifs industriels donneraient, d'après nombre d'interviewés, l'illusion d'un système autonome ne requérant ni maintenance, ni entretien alors qu'au contraire ce type de systèmes nécessiterait un strict respect des prescriptions d'utilisation, d'entretien et de maintenance. Au contraire, les gestionnaires de systèmes *ad hoc* jugent leur système sur mesure d'avantage résilient en cas d'entretien « dégradé ».

En outre, il faut rappeler que la doctrine de la DRIEE est très peu prescriptive en ce qui concerne le choix des dispositifs techniques. La doctrine est basée sur les prescriptions du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE 2016-2021) pour le bassin Seine-Normandie et notamment la disposition n°145 qui prévoit qu'un débit de fuite de 1 litre/seconde/hectare s'impose à l'aménageur dès lors que la collectivité ou son groupement ne prévoit aucune réglementation en la matière ; elle pousse à l'adoption de différents niveaux de services en matière de gestion des ruissellements avec un objectif privilégié de maîtrise des petites et des moyennes pluies à l'échelle de la parcelle (disposition 7 et 8 du SDAGE)⁷. Cependant, si la DRIEE est en mesure de fournir des données sur les performances d'abattement de certaines familles de micropolluants par grand type d'ouvrages (noues, filtres à sable...), elle ne précise aucunement les types d'ouvrages à privilégier en fonction de l'occupation des sols ou des formes urbaines dominantes.

Au contraire, les gestionnaires de l'assainissement jugent que la performance des dispositifs qu'ils développent ou qu'ils mettent en œuvre va dépendre de : (a) l'importance et la nature de la contamination du ruissellement (et donc de la nature de la surface d'apport), (b) de la conception d'un ouvrage (et pas seulement de son type dans la mesure où il n'existe pas de guide de conception précis permettant d'assurer – au moins théoriquement – une reproductibilité des performances d'un système à l'autre).

Les seules recommandations de la DRIEE en ce qui concerne les types d'ouvrages tiennent en trois idées : i) privilégier une gestion à la parcelle ii) infiltrer là où cela est possible, iii) avoir de préférence recours à des dispositifs aériens et multifonctionnels⁸. Comme l'ont montré les entretiens, c'est plutôt au cours des interactions entre le maître d'ouvrage et les services de police de l'eau qui précèdent le dépôt du dossier « Loi sur l'eau » que ces derniers peuvent manifester certaines préférences pour certains types de solutions techniques.

⁶ Précisons que la critique relative aux séparateurs à hydrocarbures porte sur leur aptitude à gérer la pollution chronique. Ils demeurent d'ailleurs d'implantation obligatoire aujourd'hui encore sur certains sites spécifiques comme par exemple les stations-service.

⁷ Rappelons que 77 % du volume annuel de pluie est précipité avec une intensité inférieure à 5 mm par heure en Ile-de-France.

⁸ Quant aux déshuileurs, déboueurs et séparateurs d'hydrocarbures, leur utilisation pour gérer la pollution chronique des eaux de voirie est fortement déconseillée tant les retours d'expérience ont mis en évidence leur piètres performances et parfois même leurs contre-performances en raison, notamment, du manque d'entretien.

2.1.3 Gestion des eaux de voirie, hybridation d'expériences passées

Le design des techniques considérées dans le projet ROULÉPUR est dans certains cas le fruit d'un « déplacement d'expériences ». Nous suggérons par-là que certains agents, possédant des propriétés sociales particulières, de par leur formation ou leurs expériences professionnelles, « recyclent » des connaissances et des compétences dans le développement de techniques de gestion alternative des eaux pluviales.

Les dispositifs de gestion des eaux de ruissellement étudiés apparaissent pour une majorité comme des évolutions ou des « détournements » d'un système existant. Il faut noter que, dans trois des quatre cas étudiés, ceux qui sont à l'origine des dispositifs n'ont pas recours à un dispositif *spécifiquement* imaginé pour le traitement des eaux de ruissellement de voirie. Le dispositif est plutôt le produit d'une évolution ou d'une adaptation d'un système existant dans un autre domaine de gestion des eaux : de la toiture végétalisée au parking filtrant, du filtre planté vertical au filtre planté horizontal, de l'assainissement domestique non collectif à la gestion des eaux de voirie, d'une représentation de l'eau comme risque urbain, c'est-à-dire d'un risque s'appliquant à un territoire urbain et à ceux qui l'habitent (November, 2002), à la conception de l'eau comme élément du paysage urbain. Cette adaptation est liée, dans la majorité des récits, à des entrepreneurs, au sens où Schumpeter (1999) l'entend pour qualifier les agents économiques porteurs d'une innovation et qui vont parvenir à subvertir à un moment donné l'agencement existant entre des acteurs économiques autour d'un bien, d'un produit ou d'un service⁹. Dans l'action publique et la sociologie de l'administration, on parlera plus volontiers de « marginaux-sécants » (Crozier et Friedberg, 1981) pour désigner ces individus situés, par leurs expériences, à l'intersection de différents secteurs professionnels et différents services et qui, dans notre cas, sont porteurs d'une culture alternative de l'assainissement, entre génie civil, aménagement, urbanisme et environnement. Cette position leur permet de penser des solutions hybrides. C'est dans le cas de Compans que l'innovation est portée de la manière la plus évidente par un de ces marginaux-sécants qui s'inspire de pratiques d'assainissement domestique non collectif pour « penser » le fossé filtrant. A Villeneuve-le-Roi, un entrepreneur adapte des solutions expérimentées dans le secteur des toitures végétalisées au contexte des parkings (filtrants). A Rosny-sous-Bois, le rôle de marginal-sécant est assuré par le Directeur du Bureau de Liaison Assainissement Urbanisme du CD 93 en lien avec le Directeur d'un bureau d'études avec lequel il entretient des coopérations de longue date : géographes de formation, ils n'en sont pas à leur premier projet d'aménagement paysager en milieu urbain intégrant des fonctions d'assainissement lorsqu'ils imaginent le système de filtre planté de Rosny-sous-Bois. Dans le cas du STOPPOL, le rôle du marginal-sécant est assumé par l'agent en charge du suivi à la mairie de Paris, qui encourage une autre vision de l'assainissement : un assainissement pensé non seulement comme répondant à une préoccupation et à des objectifs sanitaires, mais également environnementaux.

Dans tous les cas, il est intéressant de noter que la qualité des eaux pluviales urbaines émerge comme une forme d'hybridation d'expériences, développées dans d'autres contextes, et que des marginaux-sécants vont adapter au contexte spécifique de la gestion des eaux pluviales dans leur territoire. Ces marginaux-sécants assurent une fonction de *passseurs* à l'intérieur des services. Ainsi, le système développé s'affirme à la fois comme un dispositif pour partie en continuité avec des solutions passées. L'innovation ne se donne donc pas à voir comme le moment d'une césure dans les pratiques de travail, mais s'appréhende dans une certaine continuité. Cette continuité s'incarne dans la personne du marginal-sécant, tout à la fois membre à part entière de l'organisation qui porte l'innovation et dans le même temps qui s'en distingue par ses compétences et ses expériences. Le marginal-sécant devient la personne référente pour cette innovation en assurant cette continuité. Cela est particulièrement le cas des systèmes *ad hoc*, pour lesquels on va chercher par la suite à greffer une fonction de dépollution sur un système de gestion hydraulique. Ces solutions *ad hoc* peuvent, *a priori*, être plus facilement adaptées et intégrées aux systèmes et aux pratiques déjà existantes. Cette dernière fonction est plus facilement prise en compte et maîtrisée par les services techniques. Cette forme de continuité n'est pas présente dans le cas du STOPPOL, qui se présente comme un dispositif nouveau, méconnu, imposé par les cadres (et sous la pression politique).

⁹ Pour Schumpeter, l'entrepreneur est investi d'une fonction d'innovation. Cet auteur définit en effet les entrepreneurs, dans sa Théorie de l'évolution économique, comme « les agents économiques dont la fonction est d'exécuter de nouvelles combinaisons et qui en sont les éléments actifs » (Schumpeter, 1999). L'exécution de nouvelles combinaisons recouvre plusieurs cas possibles : la fabrication d'un bien nouveau, l'introduction d'une méthode de production nouvelle, l'ouverture de débouchés nouveaux, la conquête de nouvelles sources de matières premières, la réalisation d'une nouvelle organisation...

L'analyse montre que les techniques alternatives de traitement de l'eau de pluie naissent ou se développent à partir d'une culture très localisée et comme résultant d'un déplacement d'expertise. C'est de cette manière que l'on peut comprendre le choix d'un dispositif plutôt que d'un autre.

2.2 Le pluvial : nouveau champ de compétences (et de responsabilités) incertaines

Si le rôle du marginal-sécant est important dans le choix du système, sa prise en charge par les services des collectivités ne va pas de soi. La solution développée émerge au sein d'un espace administratif interstitiel. Même si elle est portée par un ou deux agents d'un service bien identifié, elle suppose une redéfinition du travail et des cadres cognitifs, à la fois à l'intérieur du service et, entre ce service et plusieurs autres services de la collectivité. La conception du dispositif implique la création d'une **zone d'incertitude** dans laquelle il s'agit, pour le marginal-sécant, de faire face à un flou de responsabilités et de compétences à au moins deux niveaux : entre services (1) certes, mais aussi à l'intérieur des services (2).

1. **Cloisonnement inter-services.** Cette question révèle d'abord un problème de fond : quel est le statut de l'eau pluviale ? En tant qu'« eau » de pluie qui s'est chargée des polluants atmosphériques et des polluants collectés au cours de son ruissellement sur les différentes surfaces urbaines, fait-elle partie du champ de compétences des services d'assainissement ? Ou en tant qu'eau qui ruisselle sur les routes, relève-t-elle des compétences des services de la voirie ? De même, les végétaux qui garantissent un sol fonctionnel et une dépollution efficace des contaminants dans la noue, et qu'il va falloir entretenir, sont-ils du ressort des services d'assainissement ou entrent-ils dans le champ de compétences des services espaces verts qui ont en charge la gestion du square dans lequel est incorporée la noue ?

La question de la responsabilité entre services assainissement et de la voirie est un problème récurrent notamment au sein de la Ville de Paris à l'époque où le dispositif du STOPPOL est retenu et mis en œuvre. En l'absence d'une définition claire et statutaire des responsabilités relatives à la gestion des eaux pluviales¹⁰, la question de la responsabilité est soulevée sur le terrain à l'occasion de la mise en œuvre du projet de requalification des quais de Seine qui implique l'élaboration d'un dossier « Loi sur l'eau » intégrant une gestion qualitative des eaux pluviales. Le projet de requalification urbaine crée une opportunité d'agir et une zone d'incertitude pour les services d'assainissement de la Ville de Paris. La Direction de la voirie et des déplacements, maître d'ouvrage du projet qui se doit d'inscrire dans le dossier « Loi sur l'eau » un système de contrôle et de traitement de la pollution des eaux ruisselées sur ses voiries, demande à la direction de l'assainissement des solutions à mettre en place. Cependant, la question de la prise en charge ces nouveaux dispositifs reste entière. La crainte exprimée par le service assainissement est de devoir prendre en charge des dispositifs commandités par d'autres services. De ce point de vue, le manque de définition claire des compétences sur le pluvial, associé au cloisonnement administratif, représente un vrai frein à l'adoption des techniques alternatives. Ce problème de la responsabilité et de la coordination se pose de façon assez importante dans une grande ville comme Paris, là où le cloisonnement et la concurrence entre services administratifs est assez marqué. Il semble *a priori* moins important dans des collectivités de plus petite taille. A Villeneuve-le-Roi, les différents services – urbanisme, espaces verts et assainissement – qui sont caractérisés par une différenciation moins importante des champs de compétences, des services de plus petite taille et un nombre important des connaissances interpersonnelles entre les services, semblent plus aptes à la coordination.

Le cloisonnement administratif et le manque de coordination est observable aussi entre les services assainissement et espaces verts. L'incertitude peut revêtir différentes formes : à Paris, les espaces verts manifestent une inquiétude quant à la qualité de l'eau tant pour les végétaux que pour les usagers des parcs et jardins ; ailleurs, comme à Rosny-sous-Bois, l'incertitude

¹⁰ La loi NOTRe n'est venue que récemment formaliser la compétence de gestion des eaux pluviales urbaines. Auparavant, les collectivités territoriales avaient géré « à leur façon », tant du point de vue organisationnel que du point de vue du périmètre des actions et des programmes, cette compétence, certaines et notamment les métropoles régionales comme Lyon, Nantes ou Bordeaux ou encore le département de Seine-Saint-Denis, intégrant aussi bien la gestion des réseaux d'eaux pluviales que les actions de contrôle à la source et, créant pour ce faire un service dédié (Deroubaix, Le Nouveau, Wery, 2015 ; Thebault, Sage, 2021). A Paris, le Plan pluie parisien a remédié à cette absence de définition statutaire de la gestion des eaux pluviales depuis son adoption par le Conseil de Paris, le 25 juin 2018.

que les services de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement et le bureau d'étude cherchent (en vain) à anticiper (par la rédaction d'un cahier des charges) est la difficulté à transmettre un ensemble de connaissances des spécificités du dispositif et de son fonctionnement aux espaces verts.

2. **Cloisonnement intra-services.** Une autre zone d'incertitudes résulte de la mise en œuvre des projets qui affecte cette fois les différents niveaux d'un même service. Cette zone d'incertitudes recouvre en effet des problèmes de coordination dus à l'absence de partage des cadres cognitifs entre, d'une part, les agents ayant participé à la conception et ceux ayant en charge la gestion actuelle de l'ouvrage et, d'autre part, entre les différents niveaux hiérarchiques des services. Le déficit de communication se situe entre les agents exerçant des fonctions stratégiques (de conception et de supervision) et ceux exerçant des fonctions d'exécution (d'entretien et de maintenance), et concerne les spécificités et les fonctionnalités du dispositif. Cette difficulté de transmission et d'appropriation de l'information est un enjeu dans tous les cas étudiés et se traduit par des interventions parfois inadaptées, voire susceptibles de compromettre le fonctionnement même du dispositif. Le résultat dans tous les cas est que chaque service et chaque niveau d'un même service a une vision spécifique – et parfois au moins partiellement contradictoire – de l'objet, de son fonctionnement et de sa mission. A Paris, les services opérationnels (ayant en charge l'entretien et la maintenance) se déclarent incompétents pour la maintenance et l'entretien de ce type de dispositif car ils ne possèdent ni le matériel ni les effectifs suffisants et sont contraints d'externaliser certaines tâches non courantes (curage). Toutefois, comme nous avons pu l'observer, la sous-traitance ne résout que partiellement le problème : pour des dispositifs nouveaux, les entreprises spécialisées peuvent se trouver aussi insuffisamment préparées.

A Compans, la fragmentation entre services se traduit par des opérations d'entretien inadaptées ou même dommageables (le premier fauchage avait endommagé la couche de géotextile avant que l'entretien ne soit confié à une entreprise spécialisée). Cependant, la question de l'entretien demeure car, sur le long terme, cette opération doit être prise en charge par les services internes.

Dans le cas de Rosny-sous-Bois, la situation est encore plus complexe car, à ces manques de communication et de coordination, s'ajoute un problème d'intelligibilité du dispositif. Les différentes interventions et changements dans le temps ont rendu le dispositif et son fonctionnement difficilement compréhensibles et aucun des acteurs de l'innovation – ni les concepteurs, ni les exploitants, ni les chercheurs – ne parvient à en avoir une compréhension globale.

Le niveau de communication et de coordination entre cadres et agents techniques et opérationnels demeure donc un enjeu crucial pour la mise en œuvre et la gestion de ces outils.

2.3 Cultures professionnelles

L'existence de cultures professionnelles diverses (et en concurrence) au sein d'une même collectivité est un facteur structurant dans le développement de techniques alternatives et tout particulièrement lorsque l'on attend d'elles qu'elles abattent sensiblement la pollution collectée. Les initiateurs des dispositifs témoignent de la difficulté pour leurs collègues à comprendre, et de leur résistance à adopter, les techniques alternatives : parfois par manque de « sensibilité environnementale », parfois parce qu'elles sont considérées comme plus compliquées à dimensionner, à réaliser (du point de vue du génie civil) et à entretenir (qu'un simple ouvrage de collecte ou, dans tous les cas, qu'un dispositif industriel).

La transformation des cultures professionnelles (propres à chaque service) face à l'injonction environnementale n'est pas spécifique aux services d'assainissement. Elle est à l'œuvre dans nombre de services urbains et son caractère inachevé a été largement étudié. Beguin (2015) montre ainsi les difficultés que soulève le verdissement des services de propreté urbaine nancéens depuis les années quatre-vingt : « Les enjeux environnementaux ont aussi eu un impact sur les façons de penser et de faire de ces salariés (...) En plus de leur assigner des responsabilités, de nouvelles méthodes de travail leur ont été imposées (...) Les ripeurs sont revenus vers une collecte plus pénible et les balayeurs ont été forcés de remplacer leurs désherbants (...) par leur propre force physique, si bien que pour 6 % des salariés de la propreté urbaine, les préoccupations environnementales sont uniquement une contrainte : une perte de temps, un ajout de pénibilité à laquelle ils ne sont pas prêts à se soumettre. D'autres (près d'un salarié sur cinq), considérant que les enjeux environnementaux sont aujourd'hui une nécessité, ont toutefois du mal à percevoir le rôle qu'ils ont à jouer dans cette cause et même s'ils en ont un, car

nettoyer ou collecter des déchets ne suffirait pas à protéger l'environnement, à plus forte raison quand cela est fait de façon polluante. Il n'en reste pas moins que certains agents (environ 35 % de notre population) sont devenus particulièrement sensibles aux préoccupations environnementales (...) Cette fonction sociale et sociétale a donc permis à certains de discerner dans leur travail une motivation qu'ils peinaient jusque-là à percevoir (...) et *in fine* à s'imprégner d'aspects identitaires socio-professionnels valorisants ».

Autrement dit, la dimension culturelle peut représenter un enjeu majeur dans la mise en place et le fonctionnement d'une technique alternative (et en particulier d'un dispositif de traitement des micropolluants).

Nina Cossais, qui a procédé à une enquête anthropologique au sein des services techniques du Grand Lyon impliqués dans l'entretien et la maintenance des techniques alternatives, montre l'existence de cultures professionnelles fortement structurantes dans le rapport des agents à cet objet technique relativement nouveau dans le paysage urbain. « Pour le service Nettoyement (direction de la Propreté de la Métropole), les aménagements concernés sont surtout les revêtements sablés et les noues. Ces surfaces apparaissent difficiles à gérer, en particulier sans recourir aux produits phytosanitaires ou aux engins mécanisés (...) Enfin, les déchets sont difficiles à collecter dans les noues végétalisées, qui font fréquemment l'objet de dépôts de déchets à même de décourager l'intervention des cantonniers ». Au sein du service assainissement, tandis que les encadrants jugent les techniques alternatives efficaces pour gérer les eaux pluviales, « Les égoutiers (...) mentionnent spontanément des réticences en lien avec le temps passé sur les bassins, ou plutôt le temps passé en dehors du réseau : le manque de temps pour assurer l'inspection du réseau, transmettre la connaissance et le savoir-faire spécifiques au réseau, la remise en cause de leurs acquis (horaires réduits et départ anticipé à la retraite) ». Pour la Direction des Espaces Verts de la Ville de Lyon, « la gestion de l'eau fait partie d'une démarche de Gestion Évolutive Durable (...) pour réduire les impacts environnementaux et diminuer les coûts de fonctionnement du service. Dans ce cadre, l'eau pluviale doit être utilisée pour l'arrosage des végétaux. Ainsi, comme pour le service nettoyage, la question de l'entretien des techniques alternatives s'inscrit dans une transformation d'ensemble de la profession et constitue de nouvelles contraintes dont les agents ne perçoivent pas forcément le sens et l'utilité au regard du référentiel technique traditionnel du service (l'embellissement des espaces publics).

A Paris, la « question culturelle » se pose également à plusieurs niveaux. Les ingénieurs de la Ville de Paris, dotés d'une formation « classique » en génie civil, disent ne pas connaître les dispositifs de dépollution tel que le STOPPOL et être plus à l'aise avec des solutions « tout tuyau ». La culture du génie civil est encore prédominante au sein du service assainissement. Pourtant, certains agents au sein de ce même service ont une conception de l'assainissement autre : de sanitaire, la question de l'assainissement deviendrait de plus en plus une question environnementale. Ces agents se trouvent cependant dans une position plutôt isolée à l'intérieur de leur service, leur représentation du travail supposant une forte coopération interservices. Le long processus de concertation préalable à l'approbation du zonage pluvial à Paris témoigne des résistances au sein du service assainissement et des autres services techniques à s'approprier un nouveau référentiel de l'assainissement basé sur le contrôle à la source des eaux pluviales et la multifonctionnalité des solutions techniques.

A Compans, la question des cultures professionnelles, se joue à un autre niveau. Il existe en Seine-et-Marne un décalage entre la culture technique des services de la voirie – la Direction des Routes – héritée de l'ingénierie publique des services de l'État et la culture technique de la Sous-Direction Environnement forgée, au sein de la collectivité, depuis la décentralisation. A ce niveau, la difficulté n'est pas tellement un conflit dans le partage des responsabilités – dans la mesure où le dispositif est initié par la Direction des Routes – mais, plutôt l'existence de différentes méthodes de travail qui ont empêché jusque-là de mettre en place de vraies collaborations entre ces deux services. Ce n'est pas par hasard qu'un nouveau dialogue s'installe à partir de l'expérience de Compans, dont l'initiateur incarne lui-même un « pont » entre ces deux cultures.

A Villeneuve-le-Roi, la coopération entre les services Espaces Verts et Urbanisme et environnement permet très tôt une formation spécifique des agents sur les contraintes d'entretien liées à la structure de la chaussée drainante et à sa porosité. Cette acculturation du service Espaces verts et des agents de ce service trouve son origine dans la gouvernance très particulière mise en place dès le début de la phase de conception, dans le cadre du projet de rénovation urbaine de la ville. Ce projet, labellisé et financé, par l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine a en effet été mis en œuvre sous une double maîtrise d'ouvrage Ville de Villeneuve-le-Roi et SyAGE, le syndicat de rivière (Yerres) en charge de l'assainissement et de la gestion des eaux pluviales. Un grand nombre d'acteurs ont été amenés à interagir pour mettre en œuvre le parti-pris d'un urbanisme perméable qui très tôt s'est imposé comme

seule solution dans le contexte de zone inondable et d'injonction au zéro rejet portée par les services de police de l'eau. L'ensemble des acteurs impliqués dans ce choix d'un urbanisme perméable ont toujours été en lien avec le service Urbanisme et environnement de la Ville qui a accordé un soin particulier à impliquer le service des Espaces Verts.

Cette section dédiée à la genèse des dispositifs a permis de se représenter la manière dont la qualité des eaux pluviales émerge, dans les interstices de l'administration territoriale, comme objet de politique publique.

Ces dispositifs prennent forme d'abord pour répondre à des contraintes réglementaires et en particulier à l'exigence d'élaborer un dossier loi sur l'eau. Les services de l'État qui instruisent les dossiers n'ont à l'époque qu'une compétence très générale et ne sont pas en mesure d'exiger des collectivités des taux précis d'abattement des pollutions, et *a fortiori* des exigences de performance en matière d'abattement des micropolluants. La doctrine des services de l'État en Ile-de-France vise à promouvoir l'infiltration dans une logique de moyens. Les « micropolluants » constituent une problématique tout juste émergente et les récits que les personnes interviewées font du contexte de l'époque sont ceux d'un enjeu essentiellement réglementaire : l'objectif est de « faire passer le dossier Loi sur l'eau » pour ne pas bloquer le projet d'aménagement.

Dans chaque étude de cas, lorsque le choix du dispositif est fait, la qualité des eaux pluviales collectées est, au sein des services techniques impliqués (notamment au sein des directions voiries ou routes ainsi que celles de l'urbanisme et des espaces verts, mais également au sein des services d'assainissement), une question émergente. Faute de retours d'expériences systématiques, les solutions expérimentées par les autres collectivités et leurs performances sont méconnues des acteurs dans les collectivités. Le choix des dispositifs résulte, dans certains cas (Compans), d'une évolution dans d'autres domaines (la gestion des eaux usées), et le développement de « solutions maison » est le fait d'agents innovateurs attentifs aux questions environnementales.

Dans le processus de conception, la relation entre la fonction de dépollution et la fonction de stockage des ouvrages n'est pas toujours évidente. Dans les cas de Rosny-sous-Bois et de Villeneuve-le-Roi, les concepteurs des ouvrages les décrivent comme des dispositifs de dépollution. Ils partent cependant du principe que la rétention des polluants est un corolaire de la rétention d'eau et qu'il convient de façonner l'ouvrage de stockage de telle sorte que la dépollution soit le résultat d'un certain comportement des eaux pluviales lors de son passage dans l'ouvrage. Cette représentation de la fonction de dépollution chez les concepteurs des ouvrages est assez étonnante dans le cas du dispositif de Rosny-sous-Bois. En effet, si pour Villeneuve-le-Roi, c'est bien la rétention d'eau qui est recherchée et qui doit permettre une rétention des polluants, pour Rosny-sous-Bois en revanche, la partie filtre à sable imaginée au départ a bien une visée de dépollution par filtration physique.

Dans les cas du STOPPOL parisien et du fossé filtrant de Compans, les innovateurs distinguent davantage les deux fonctions dans le *design* même des dispositifs. A Paris, le STOPPOL est essentiellement un dispositif visant à piéger la pollution. A Compans, le fossé filtrant est un ouvrage de stockage, mais le substrat végétalisé de l'ouvrage est dédié à la dépollution des eaux collectées.

Dans tous les cas en revanche, la « question de la qualité des eaux pluviales » est un défi au fonctionnement « normal » de l'administration. L'inscription sur l'agenda des services administratifs de cette question entraîne des tensions entre les services car la responsabilité du dimensionnement (lorsqu'il s'agit d'une solution industrielle) ou de la conception (lorsqu'il s'agit d'une *ad hoc*) ou encore de la responsabilité de l'entretien et de la maintenance sont tout à fait floues. Le cloisonnement inter et intra-services et le décalage entre des pratiques et des cultures professionnelles préexistantes est une source d'incompréhension qui contraint la conception même du dispositif (son design), son entretien et qui peuvent conduire à obérer sa fonction de dépollution. **Le pluvial demande une reconfiguration des pratiques de travail vers de plus fortes collaborations inter-services et de méthodes de travail.**

Dans cette première partie, nous avons pu déduire de l'analyse des récits d'innovation une série de facteurs qui structurent les processus de conception et de mise en œuvre des dispositifs de contrôle à la source de la pollution des eaux de voiries. Ces facteurs techniques et organisationnels, étroitement imbriqués, affectent les processus d'innovation et vont avoir des conséquences sur la vie du dispositif affectant plus ou moins radicalement son fonctionnement. Dans la partie suivante, nous rendons compte de la façon dont la question des flux polluants est mobilisée dans une phase d'évaluation des performances des dispositifs, phase qui requiert un travail expérimental de recueil de données.

3 Phase d'expérimentation : la qualité des eaux comme affirmation de la culture de la preuve (ou de l'évaluation)

Si la littérature sur la gestion des eaux pluviales fait état de certains des facteurs structurant les processus d'innovation identifiés dans la partie précédente de ce rapport, dans cette seconde partie nous montrons, de manière assez inédite, comment l'expérimentation se pose désormais comme une pratique centrale dans la mise en œuvre d'une gestion des flux polluants. L'expérimentation représente un enjeu central car il requière de la part des acteurs impliqués à ce stade de l'innovation un partage de compétences et de savoir-faire jusqu'alors inexistant dans la mise en place d'une politique de gestion des eaux pluviales. Cette « pratique de la qualité des eaux » émerge en effet de la collaboration d'acteurs aux pratiques professionnelles jusqu'alors fortement distinctes : l'assainisseur se fait chercheur tandis que le chercheur se voit contraint de coproduire le dispositif à tester.

3.1 L'expérimentation avant le projet ROULÉPUR

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, la phase expérimentale autour des dispositifs étudiés ne démarre pas avec la mise en œuvre du projet ROULÉPUR. Dans chaque cas, des réseaux d'acteurs (correspondant plus ou moins aux réseaux d'acteurs présents à l'origine des dispositifs) avaient développé ou tenté de développer un suivi du dispositif afin de tester ses capacités dépolluantes. Les substances recherchées sont alors essentiellement les métaux et les hydrocarbures. Cette démarche a été entreprise là où une subvention du dispositif par l'Agence de l'eau requiert une « preuve » des performances du dispositif. La mise en œuvre des STOPPOL parisiens et la réalisation de la noue filtrante de Compans correspondent à ce cas de figure. A Compans, l'expérimentation est partie intégrante de la conception même. Elle résulte de l'arrêté d'autorisation de rejet et d'une volonté du conseil départemental d'administrer la preuve du bon fonctionnement de ce type d'ouvrages afin de « lever les réticences » de la police des eaux à l'avenir. Mais, l'injonction réglementaire ou l'incitation de l'Agence de l'eau ne sont pas les seuls leviers qui conduisent à « tester » le dispositif. Parfois, c'est la collectivité elle-même qui désire procéder à une expérimentation. C'est le cas des conseils départementaux qui ont, parmi leurs prérogatives, une fonction d'aide et de conseil aux aménageurs en matière d'assainissement et qui encouragent la mise en place de techniques alternatives. Dans le cas de la Seine-Saint-Denis, la tentative d'expérimentation, une initiative du Bureau de Liaison Aménagement et Urbanisme, devait porter sur plusieurs dispositifs, mais le manque de financements et d'opportunités de collaboration avec des scientifiques ont empêché le démarrage d'une véritable expérimentation avant le projet ROULÉPUR. Dans le cas de Villeneuve-le-Roi, des tentatives d'expérimentation avaient été entamées avec le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA), mais n'avaient pu aboutir à cause du manque de financements.

Ainsi, que les récits d'innovation le donnent à voir, cette phase d'évaluation et de nécessaire expérimentation représente dans tous les cas un défi tout d'abord parce que les dispositifs ne sont pas pensés pour être instrumentés. Cette première difficulté n'est pas propre au contexte francilien, on la retrouve dans toutes les collectivités qui ont désormais une histoire dans le contrôle à la source. Barraud *et al.* (1999) notaient déjà « la perpétuelle dualité entre systèmes opérationnels et système pour la mesure ». Cette inadaptation des systèmes opérationnels à recevoir des systèmes de mesure peut être le résultat « de problèmes d'évolution non maîtrisés des ouvrages qui sont conçus de manière empirique et qui se complexifient de manière plus ou moins rationnelle au fur et à mesure de leurs dysfonctionnements ». Ce cas de figure, qui concerne certains des ouvrages lyonnais expertisés dans le cadre d'un programme d'études subventionné par l'État et la région Rhône-Alpes, correspond assez bien au filtre planté de Rosny-sous-Bois. « Il peut également s'agir de conception inadaptée voire "antagoniste" des sites ou des équipements. L'arrivée dans le compartiment infiltration de la plupart des bassins du Grand Lyon se situe, par exemple, en partie basse des ouvrages pour des raisons d'optimisation du terrassement. Cette implantation des organes d'entrée est toutefois particulièrement inadaptée à la mesure de la qualité des apports (mélange des eaux d'entrée et des eaux du compartiment) ». Les dispositifs du parking filtrant de Villeneuve-le-Roi et du STOPPOL parisien illustrent parfaitement ce cas de figure. Particulièrement dans ces deux cas, la structure même des ouvrages a nécessité un travail d'adaptation compliqué et chronophage pour recevoir les instruments de mesure dans de bonnes conditions de fonctionnement.

Cependant, cette difficulté technique, liée à la trajectoire de l'innovation propre à chaque dispositif, n'explique pas à elle seule la complexité des opérations expérimentales et les difficultés d'ajustement entre les pratiques des uns (les gestionnaires) et des autres (les chercheurs). L'expérimentation est d'abord un processus au cours duquel les acteurs engagés redécouvrent le fonctionnement hydrologique de l'ouvrage à instrumenter et procèdent par tâtonnement pour ajuster la bonne métrologie. Ainsi, à Rosny-sous-Bois, la Direction de l'Eau et de l'Assainissement fait l'acquisition d'un premier débitmètre coûteux, qui s'avère compliqué à l'emploi et finalement inadapté. A Paris, la phase expérimentale est le moment au cours duquel l'ensemble des acteurs prennent pleinement conscience du sous-dimensionnement du dispositif et de l'impossibilité d'un fonctionnement en « mode dégradé ». Dans le cas de Compans, les instruments de mesure nécessaires à l'évaluation des performances du dispositif en matière de dépollution, intégrés dès la phase de conception, ne correspondent qu'imparfaitement aux standards expérimentaux des chercheurs. A Villeneuve-le-Roi, l'existence d'un dispositif « comparable » développé par Ecovégétal, et d'ores et déjà équipé (places lysimétriques avec dispositif de simulation de pluie et mesure débitométrique en sortie de parking), permet d'éviter certaines contraintes d'adaptation du site.

Dans tous les cas, cette tentative d'expérimentation est faite « avec les moyens du bord ». A Paris, une stagiaire est recrutée pour mettre en place un protocole de mesures. A Compans, l'expérimentation est initiée en s'appuyant sur des stagiaires et sur la collaboration avec la Direction de l'eau du département. A Rosny-sous-Bois, les services d'assainissement, qui souhaitent entreprendre le suivi de plusieurs dispositifs en mobilisant les chercheurs avec lesquels ils ont l'habitude de collaborer, doivent momentanément renoncer face au manque de ressources financières.

L'expérimentation, au cours de cette première phase, apparaît comme un point de passage obligé pour les services techniques des collectivités qui développent des dispositifs de traitement des eaux pluviales. Bien que plus ou moins « improvisées », ces premières expériences témoignent de l'émergence d'un souci de la preuve de la part des innovateurs. Elles ne sont cependant que le commencement d'un processus d'apprentissage d'une pratique expérimentale et de construction d'une « culture de la qualité ».

Dans le paragraphe suivant, nous allons voir comment l'expérimentation des dispositifs requiert une nouvelle configuration d'acteurs impliquant plus intensément les chercheurs. C'est dans le cadre de ce partenariat que des pratiques et des savoir-faire nouveaux sont développés, lesquels permettent de construire la qualité des eaux comme préoccupation centrale dans le contrôle à la source des eaux pluviales.

3.2 Expérimentation dans le cadre de ROULÉPUR : des « mobiles différents » pour chaque catégorie d'acteurs

C'est dans le cadre d'un partenariat entre chercheurs et agents des services techniques des collectivités – rendu possible par l'appel d'offres de l'ONEMA et le projet ROULÉPUR – que l'expérimentation des dispositifs peut aboutir. Les interactions au sein de ce partenariat sur chacun des sites ont été décrites en détail dans le livrable 5.a. Nous voulons ici mettre en avant en quoi l'attention portée aux dynamiques entre collectivités et chercheurs est significative pour comprendre comment la question de qualité – et en particulier de l'expérimentation – est mobilisée par les différents acteurs intervenants sur le même dispositif.

Rappelons que le LEESU, coordinateur du projet ROULÉPUR, et – plus récemment – le CEREMA ont une tradition de partenariat avec les collectivités, notamment dans le cadre des programmes de recherche quadriennaux conduits au sein de l'Observatoire des Polluants Urbains, programmes élaborés en partenariat avec la Ville de Paris, les départements de la petite couronne (92, 93, 94), l'Agence de l'eau Seine Normandie et le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne.

De ce point de vue, il faut voir dans quelle mesure le projet ROULÉPUR présente des collaborations inédites avec les collectivités car celles-ci sont engagées dans la production de données aux côtés des scientifiques. Cela a pris des formes spécifiques sur chaque site. A Compans, les scientifiques du LEESU sont en première ligne dans le suivi du dispositif : ils réalisent leur propre instrumentation, leurs campagnes de mesures et leurs analyses tandis que la collectivité réalise son propre suivi en parallèle. A Paris et à Rosny-sous-Bois, les chercheurs du LEESU endossent un rôle de support scientifique dans l'instrumentation, le recueil et la validation des données, sont responsables de l'analyse des prélèvements et apportent une expertise dans l'interprétation de données... Mais, le suivi à proprement

parler (l'instrumentation, les campagnes de mesures et la validation des données) est réalisé par les collectivités elles-mêmes (notamment en ce qui concerne le STEA de la Ville de Paris et la DEA du 93), parfois sous-traitées à des prestataires privés, mais sous la responsabilité des services techniques. A Villeneuve-le-Roi, les rôles sont moins distincts : le CEREMA accompagne l'industriel Ecovégétal dans la mise en place du suivi du dispositif au travers d'une thèse CIFRE¹¹.

Ce que notre étude a pu montrer est que ces configurations spécifiques ont aussi un impact spécifique sur la recherche à mener. Si, d'un côté, le partenariat avec les collectivités présente une opportunité pour la recherche et le travail des scientifiques (partage des tâches de la recherche, accès à des dispositifs existants, mesures *in situ*), de l'autre, les chercheurs affirment avoir moins de contrôle sur le processus global de suivi – par rapport aux partenariats « classiques » auxquels ils sont habitués –. Gestionnaires et chercheurs n'ont pas les mêmes exigences en matière de « qualité » des données recueillies. La donnée utile pour les gestionnaires ne requiert pas le même degré de fiabilité que celle recherchée par les scientifiques. Les chercheurs doivent s'adapter ou chercher à modifier les « conditions de terrain » qui sont désormais celles liées au *modus vivendi* des administrations et non pas au *modus vivendi* de la recherche.

Au cœur de ce décalage et de ces difficultés, ce ne sont pas tant des questions techniques ou de partage des compétences, que des questions organisationnelles qui posent problème dans l'ajustement des pratiques des gestionnaires et des chercheurs dans la conduite de l'expérimentation.

Si chacun des acteurs s'investit dans l'expérimentation, les « mobiles » pour le faire ne sont pas les mêmes. Le terme « mobile » désigne ici ce qui détermine l'action et aussi ce qui impulse et met en mouvement. Si chacun des acteurs parle de la qualité de l'eau, ce n'est pas exactement de la même qualité dont il est question et ce qui détermine chacun d'entre eux à s'engager dans une « épreuve expérimentale » ne se résume pas à une seule et même motivation.

Les récits d'innovation font apparaître trois types d'enjeux structurants dans la relation entre collectivités et scientifiques et constituent des freins dans le déroulement de l'expérimentation.

1. L'instrumentation et la campagne de mesures ont pu se révéler particulièrement complexes en raison du **fonctionnement de la structure administrative**. A l'instar de n'importe quelle structure bureaucratique, les directions en charge de l'assainissement se décomposent en différents services et les nouvelles tâches qui leur incombent sont segmentées sans qu'une coordination de ces tâches ait été décidée. Dès lors, certaines opérations comme par exemple la maintenance des équipements, l'échantillonnage, la collecte des données et leur validation peuvent souffrir d'insuffisance de coordination : les formats de données seront par exemple différents, la programmation des interventions plus compliquée, la connaissance du site éclatée entre de multiples intervenants. De l'autre côté, certaines pratiques de base de la recherche, permises par la flexibilité du travail au sein des laboratoires et vécues comme allant de soi par les chercheurs, se heurtent à l'organisation du travail salarié dans l'administration. La collecte d'échantillons d'eaux pluviales exige par exemple des interventions sur la base de prévisions météorologiques. Les prélèvements au gré des pluies constituent pour les agents des collectivités une contrainte fondamentale dans une organisation fonctionnant de manière prévisionnelle sur la base d'emplois de temps chargés et établis à l'avance. Concrètement cela signifie que parfois il n'y a pas de personnel disponible pour aller faire des mesures lorsqu'il pleut.
2. Parfois, le décalage entre scientifiques et collectivités a porté sur des **questions de fiabilité et de précision des données collectées**. Des différences d'approche sont apparues sur la méthodologie de travail pour conduire l'expérimentation même. Lorsque les ouvrages doivent être adaptés à des fins expérimentales, voire lorsque le fonctionnement hydrologique de l'ouvrage doit être repensé pour que les acteurs puissent en tester les performances comme dans le cas de Compans, un grand nombre de questions et de points de vue différents se font jour : choix du matériel, conception basée sur un travail de modélisation ou sur la base de la littérature scientifique existante, choix du protocole à suivre pour garantir la bonne collecte des échantillons, leur conservation et leur analyse.

¹¹ Le dispositif CIFRE – Conventions Industrielles de Formation par la REcherche – subventionne toute entreprise de droit français qui embauche un doctorant pour le placer au cœur d'une collaboration de recherche avec un laboratoire public. Les travaux doivent aboutir à la soutenance d'une thèse en trois ans. Les thèses CIFRE sont financées par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche qui en a confié la mise en œuvre à l'ANRT.

3. Enfin, des **questions de nature proprement politique** ont pu constituer un frein à la conduite de l'expérimentation. Dans le cas de la Ville de Paris, la concurrence avec d'autres priorités électorales – et d'autres projets d'aménagement – s'est traduite par un raccourcissement de plusieurs mois de la campagne de mesures. Dans le cas du fossé filtrant de Compans, l'alternance des majorités politiques en 2015, marquée par le projet d'un retour à l'utilisation des produits phytosanitaires sur les accotements des axes routiers, fait craindre aux acteurs de l'expérimentation un changement dans l'ordre des priorités des services du conseil général et un moindre intérêt politique pour la question des pollutions routières.

Ces trois types de difficultés sont apparus sur tous les sites, à des degrés différents et selon des configurations variées.

Une politique de gestion à la source des flux polluants s'affirme peu à peu au travers d'une culture de l'expérimentation. Notre étude montre les difficultés rencontrées par les services techniques des collectivités et les chercheurs dans la co-construction de cette culture expérimentale et de cette recherche opérationnelle. Une majorité des responsables de projets dans les collectivités le reconnaissent d'ailleurs : « Si les collectivités savent innover, elles n'ont pas de culture de l'évaluation » (Responsable de projet STOPPOL). Cette co-construction se heurte à l'organisation du travail dans les services fondée sur une division et une planification des tâches. L'évaluation des performances des dispositifs de dépollution implique une compréhension nouvelle et une adaptation du design de ceux-ci et corrélativement une reconfiguration des pratiques de travail des agents. Dispositifs et pratiques de travail doivent être repensés pour accueillir les instruments de mesure et pour que les données produites puissent circuler entre les acteurs du réseau qui s'agrègent autour de l'expérimentation. Construire ou adapter un regard pouvant abriter les instruments de mesure, installer une armoire électrique permettant de les alimenter, juxtaposer une noue infiltrante à un dispositif de fossé filtrant planté pour caractériser les processus de filtration : autant d'actions qui supposent de mettre en place des collaborations inédites entre les acteurs impliqués dans l'expérimentation. Ces collaborations, même lorsqu'elles préexistent comme dans le cas de la Ville de Paris et son prestataire, doivent être repensées. Elles concernent : (a) différents services d'une collectivité et leurs prestataires privés, (b) différents bureaux d'un même service, (c) différents services interagissant avec les chercheurs. Les cas de Rosny-sous-Bois et du STOPPOL montrent à quel point le développement d'une métrologie appropriée à chaque dispositif ne peut reposer sur un seul chef de projet contrôlant la transmission effective de l'information et le respect des protocoles arrêtés. Cependant, ces collaborations inédites, et les difficultés organisationnelles rencontrées pour les mettre en place, renvoient également à des représentations différentes de la qualité des eaux pour chacune des communautés d'acteurs engagés dans l'expérimentation.

Pour les scientifiques, la qualité est d'abord une question de fiabilité des instruments de mesures permettant de disposer de chroniques de données suffisantes, de rigueur dans les méthodes et les campagnes de mesures et d'interprétation de données collectées permettant d'énoncer une performance des procédés de traitement et de la valider. Cette culture expérimentale est cependant au service d'un « mobile » pleinement scientifique : valider (ou invalider) une hypothèse très générale sur les processus d'abattement des polluants. Le projet ROULÉPUR visait de ce point de vue à dépasser l'idée de faire de l'abattement des polluants par un abattement de volumes, et à comprendre ce que cela signifie en termes de substances effectivement piégées et de comportement des polluants à l'intérieur du sol¹².

« L'idée [d'un abattement des polluants par un abattement de volumes] existe, elle est avancée notamment dans les guides, mais elle n'est pas appuyée réellement sur des données. (...) On a cette idée que si on intercepte les pluies courantes et qu'on abat leurs volumes en favorisant l'infiltration, c'est suffisant pour abattre les masses [de polluants]. Mais qu'est-ce qu'une pluie courante ? Quel type de pluie analyser ? Jusqu'à quelle hauteur de pluie faut-il intercepter ? Tout ça n'était pas du tout quantifié. (...) Il n'y a aucun critère quantifié permettant de dire comment il faut concevoir l'ouvrage, et comment garantir l'efficacité de l'ouvrage. En gros, on dit : infiltrez, ça sera super. Voilà. Mais infiltrer quoi ? Comment garantir qu'on infiltre suffisamment ? » (Coordinatrice scientifique du projet ROULÉPUR).

¹² Ce « mobile » permet de mieux comprendre l'investissement différentiel des chercheurs pour chaque dispositif. L'intérêt et l'engagement majeur du LEESU – en termes de moyens et ressources humaines dans la tâche 3 de ROULÉPUR – s'est en effet porté sur un des dispositifs (Compans) par rapport aux trois autres, permettant, de par sa configuration, de comprendre les processus de filtration/infiltration. L'engagement du CEREMA dans la tâche 3 porte quant à lui plus spécifiquement sur le cas du parking perméable Ecovégétal afin de comprendre et modéliser les processus de filtration/infiltration/percolation.

Pour les collectivités, l'introduction d'une dimension qualitative dans la gestion des eaux pluviales urbaines, est poussée par la réglementation (la Directive Cadre sur l'Eau, mais aussi le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie + ses documents dérivés (plan pluie, plan Eau, etc.)) et en lien étroit avec des projets d'aménagement (la nécessité d'élaborer un dossier Loi sur l'eau, la demande de subvention à l'Agence de l'eau...). C'est dans ce cadre que les objectifs en matière de qualité sont définis. Si l'évaluation des performances des ouvrages de contrôle à la source des eaux pluviales est une préoccupation des services d'assainissement depuis plusieurs années¹³, l'expérimentation a aussi pour objectif de satisfaire les services de l'État ou ceux de l'Agence. Dans ce sens-là, la capacité d'un dispositif à piéger des hydrocarbures et des métaux peut être en soi un objectif satisfaisant pour une collectivité. Elle ne le sera pas pour les scientifiques qui visent une série plus large et plus fine de micropolluants, notamment sous forme de matières dissoutes et qui requiert une plus grande finesse des instruments de mesure et une rigueur toute particulière dans la conduite des campagnes de mesure. Dans d'autres cas et notamment celui du STOPPOL, ce que les agents des services assainissement des collectivités attendent de l'expérimentation est plus globalement une évaluation de l'impact des rejets sur la qualité du milieu récepteur ; attendu qui sera d'ailleurs révisé au cours de l'expérimentation par les élus dont l'agenda politique a évolué et qui exigent des services une expertise non plus environnementale, mais sanitaire en lien avec la question de la baignabilité de la Seine à Paris, priorité désormais prédominante avec l'élection de Paris comme ville devant accueillir les jeux olympiques en 2024.

Du côté de l'Agence de l'eau et des services de l'État, l'injonction faite aux collectivités d'infiltrer les eaux pluviales ruisselées - le plus à la source possible afin qu'elles se chargent le moins possible en polluants - n'est associée à aucune qualité précise des eaux infiltrées. Sur le terrain, les récits d'innovation montrent que ces services s'attendent à une démonstration de l'abattement de la pollution globale sans que jamais ne soit précisé le niveau ou les types de polluants attendus. L'expérimentation devient donc pour ces acteurs une procédure qui permet justement de progresser vers l'établissement d'une science réglementaire (Josanoff, 1990 ; Barbier *et al.*, 2010) permettant de fixer des normes appropriées à des situations environnementales complexes. A *contrario* d'un modèle de gestion des milieux aquatiques de type « envirocratique » (Mermet et Barnaud, 1997), qui élude l'imbrication entre activités de production des savoirs et actions de gestion, la pratique de cette « science réglementaire » se réfère justement à la production des savoirs en tant qu'instruments de régulation. Cette science réglementaire est une activité fortement hybride qui mêle des éléments d'hydrologie urbaine, des considérations relatives à la métrologie et aux données disponibles, des héritages de politiques d'assainissement, des anticipations quant aux comportements des usagers (pollutions accidentelles).

Pour les entreprises qui fabriquent les dispositifs, l'enjeu de l'expérimentation est un passage obligé pour pouvoir proposer sur le marché des produits « testés » ou « certifiés » par les scientifiques. Si les industriels avaient dès le départ pressenti l'intérêt d'intégrer une dimension qualité dans le dispositif proposé, ils ont aujourd'hui pris la mesure de la nécessité de proposer des produits qui assurent une réelle double fonctionnalité : à la fois un contrôle des volumes et un abattement des polluants. C'est le cas d'Ecovégétal et aussi de Saint-Dizier Environnement qui vend son dispositif STOPPOL comme un module complémentaire indispensable au bon fonctionnement des techniques alternatives d'infiltration. Sous la contrainte de l'évolution réglementaire, le « marché de la qualité » est en construction et, sous peine de perdre des parts de marché, les industriels doivent apporter eux aussi des preuves de la performance épuratoire des systèmes qu'ils proposent.

Autrement dit, la mise à l'épreuve que représente l'expérimentation, est un moment qui voit se confronter différentes définitions de la qualité. Une définition scientifique faite de méthodes d'instrumentation et de règles de recueil et de traitement des données extrêmement précises et rigoureuses. Une définition de la qualité non spécifiée en ce qui concerne les services de l'État et de l'Agence de l'eau, qui attendent de cette épreuve expérimentale des indicateurs permettant de normer des autorisations de rejets. Les entreprises quant à elles attendent de l'expérimentation qu'elle confirme les vertus épuratoires de leur système, quitte à en adapter leur design. Enfin, du côté des collectivités, la définition de la qualité et les mécanismes de la preuve de l'efficacité des dispositifs de traitement s'inscrivent dans le cadre de processus d'aménagement complexes qu'ils ne maîtrisent pas forcément, en tout cas pas totalement et même souvent pas du tout quand un changement d'agenda politique vient bouleverser les programmes d'aménagement. Par ailleurs, cette culture de la qualité

¹³ Une des principales fonctions du Bureau de Liaison Eau et Aménagement au sein de la DEA 93 est d'ailleurs d'organiser des retours d'expériences des aménagements d'ouvrages de contrôle à la source des eaux pluviales réalisés par des aménageurs publics et privés en Seine-Saint-Denis.

s'oppose à des pratiques professionnelles bien établies et à des formes de valorisation des agents qu'il va falloir reconfigurer.

4 Conclusion

4.1 La qualité des eaux pluviales comme affirmation de la culture de l'expérimentation et de l'évaluation

Dans un premier temps, cette étude a mis en avant la manière dont l'émergence d'une politique en matière de qualité dans la gestion des eaux pluviales passe par la mise en place d'un ensemble de pratiques et de collaborations inédites autour de l'expérimentation des dispositifs de traitement à la source des eaux pluviales. Ces expérimentations sont une réponse à l'impératif d'évaluation des capacités de traitement des dispositifs résultant des dernières évolutions réglementaires. Cependant, l'évaluation et le développement d'indicateurs de performances des dispositifs de traitement est aussi un besoin émergent pour les services de justifier leurs choix techniques en interne à la collectivité. La compétence assainissement n'implique plus seulement le traitement d'une question sanitaire et hydraulique, mais de manière beaucoup plus claire et systématique le traitement d'une question environnementale.

Une culture expérimentale est donc en train de s'affirmer au sein des collectivités en partie en raison de la pression réglementaire : elles sont de plus en plus portées à se poser des questions sur l'évaluation de leur rejets et donc sur les investissements humains et financiers qu'elles réalisent en vue d'abattre une partie de la charge polluante des eaux pluviales collectées. L'arrêté du 21 juillet 2015 qui rappelle le principe d'auto-surveillance et traite de façon indirecte les eaux pluviales *via* les déversoirs d'orage participe de cette pression réglementaire.

L'obligation d'autosurveillance ne naît pas avec cet arrêté de 2015, mais son application devient systématique et les acteurs opérationnels interviewés dans le cadre du projet ROULÉPUR témoignent tous de la difficulté de l'appliquer à tous les nouveaux ouvrages. Les ouvrages concernés regroupent en effet un ensemble très hétérogène de dispositifs (plus ou moins anciens, et plus ou moins « équipables ») et l'obligation d'autosurveillance est elle-même empreinte d'une grande incertitude, entre mesure effective et systématique ou « système » permettant d'estimer la charge polluante et l'abattement.

Cependant, si une certaine logique de la « preuve » liée à une culture nouvelle de l'évaluation est en train de s'imposer aux collectivités, l'étude a aussi fait émerger à quel point cette logique et cette culture entraînent en contradiction avec certaines cultures professionnelles historiques au sein des services des collectivités et comment la pratique expérimentale était parfois orthogonale avec une logique de planification des tâches propres au travail administratif.

4.2 L'expérimentation (et la qualité) comme objet frontière

Nous avons vu en deuxième lieu comment cette culture expérimentale passe par la mise en place de collaborations nouvelles entre collectivités, chercheurs et services de l'État. Ces collaborations semblent amenées à se développer dans les années à venir si l'on se place dans une hypothèse de production de protocoles d'évaluation synthétiques et spécifiques à chaque grand type de dispositifs. Cette typologie de dispositifs reste d'ailleurs à faire au croisement des différents partis-pris techniques (filtres plantés, bassins de stockage assurant différentes fonctions de dépollution, avec ou sans infiltration...), des types de pollutions liés aux caractéristiques des bassins versants et également des types d'intégration urbaine des dispositifs (multiplicité des usages de l'aménagement).

Cette culture naissante de l'expérimentation au sein des collectivités pourrait d'ailleurs faire évoluer les pratiques scientifiques en retour, en termes de moyens et de compétences : les savoirs requis pour la co-construction (collectivités, chercheurs, services de l'État) de ces protocoles d'évaluation synthétique propre à chaque type de dispositifs supposent en effet des « aménagements » de sciences différents. L'évaluation d'un dispositif incluant différents type de végétation requerra par exemple de faire travailler ensemble des hydrologues, des écotoxicologues et des agronomes.

Le projet ROULÉPUR a été l'occasion d'observer et de mieux comprendre ces interactions entre collectivités, services de l'État et de l'Agence de l'eau, industriels et scientifiques autour d'une pratique expérimentale en matière de gestion des eaux de ruissellement. Il en ressort que les collaborations mises en place pour le suivi des dispositifs ne vont pas de soi. L'étude a fait émerger des pratiques et des représentations différentes de la pratique expérimentale – et donc de la qualité – en matière d'eaux pluviales. Chaque communauté engagée dans l'expérimentation – scientifiques, services techniques des collectivités et entrepreneurs – mobilise et s'approprie le processus expérimental à sa façon en fonction du cadre d'intervention et aussi en fonction de ses objectifs propres en matière de gestion des eaux pluviales en général et en matière de qualité en particulier. Au-delà des définitions scientifiques de la qualité en termes de caractérisation des processus physiques et chimiques à l'œuvre dans les dispositifs de contrôle à la source, cette étude montre des visions plus territorialisées de la qualité nécessitant des ajustements dans le design des dispositifs, des arrangements dans les pratiques de travail en fonction de chaque situation contextuelle. Cette vision territorialisée ou localisée des dispositifs semble d'ailleurs parfaitement acceptée par les services de l'État qui élabore des doctrines au niveau local (Le Nouveau, 2016), et acceptent les incertitudes non seulement scientifiques, mais aussi organisationnelles, attachées à l'expérimentation de ces dispositifs.

Analyser ainsi sociologiquement ces pratiques de collaboration permet donc de rendre compte des définitions et des pratiques plurielles et émergentes de la qualité. Les chercheurs ont une vision de la qualité relativement simple et explicite : la qualité des eaux de voiries et la performance des dispositifs de dépollution doivent pouvoir être réduites à un ensemble de processus physiques et chimiques impliquant la pluie, le sol et le réseau et éventuellement les végétaux. Parallèlement, co-existe la représentation que se font les services d'assainissement de la qualité : une représentation en cours de construction, plus difficilement saisissable, faite d'agencements encore fragiles entre des éléments hétérogènes tels que des objectifs réglementaires, des pratiques historiques d'assainissement, des procédures d'aménagement, des cloisonnements sectoriels, un difficile passage d'une « obligation de moyens » liée à une gestion essentiellement quantitative des eaux pluviales à une « culture du résultat » (et de la preuve) liée à cette exigence nouvelle d'abattement des polluants. En ce sens, la pratique expérimentale peut être qualifiée d'« expérience frontière » – par analogie à l'idée d'« objet frontière » (Star et Griesemer, 1989) – entre deux communautés de pratiques. Par expérience frontière, on désigne une expérience « permettant d'opérer comme support de traductions hétérogènes, comme dispositif d'intégration des savoirs, comme médiation dans les processus de coordination d'experts et de non-experts... » (Trompette et Vinck, 2009). Autrement dit, l'expérimentation – impliquant la mobilisation de toute une série d'artefacts, de savoirs, de procédures plus ou moins standardisées... – représente le terrain commun sur lequel scientifiques, agents des collectivités, représentants des services de l'État et de l'Agence de l'eau, négocient et définissent une certaine idée de qualité et de la manière de l'évaluer. Cette collaboration et cette négociation n'implique pas de changement essentiel au sein de chacune des communautés. Chacune conserve sa sphère d'action, son organisation et sa culture professionnelle. L'intérêt de reconnaître ces différentes pratiques et ces différences de « sens » conférées à la pratique expérimentale et à la qualité est, à notre avis, de prendre conscience des écarts, des zones d'ombre entre ces différentes visions et ces différents mode d'action afin de produire une connaissance en matière de qualité des eaux pluviales qui soit la plus renseignée et la plus adaptable possible aux contextes opérationnels concrets dans lesquels elle sera mobilisée. Le travail des hydrologues visant à caractériser de manière systématique et très précise les processus physiques et biogéochimiques à l'œuvre se doit de porter une attention particulière à la capacité d'une collectivité de se l'approprier. De ce point de vue, le projet ROULÉPUR, développant un partenariat hybride dans la production des données, a permis de renseigner et de rapprocher le travail de ces deux communautés. Ce rapprochement est intervenu au prix d'une reformulation de certains des objectifs scientifiques sur chaque site¹⁴. Toutefois, tandis que les chercheurs ont été poussés à se poser des questions concrètes relatives à la gestion des eaux pluviales (de partage des compétences et des responsabilités, d'arbitrages politiques entre différents intérêts politiques en jeu dans l'aménagement urbain), les agents des collectivités ont été, quant à eux, poussés à questionner la division du travail entre services et entre segments d'un même service. C'est à partir de ces constats que des critères de performances organisationnelles seront intégrés dans le guide élaboré par le Groupe de Liaison Inter Projets (MICROMEGAS – MATRIOCHKAS – ROULÉPUR) grâce à la contribution des équipes SHS dans deux des trois projets. Cependant, pour terminer cette analyse transversale des récits d'innovation, nous

¹⁴ Dans chaque cas, une partie des objectifs initiaux ont dû être révisés : par exemple, dans deux cas (Paris et Villeneuve-le-Roi), seuls les filtres standards ont été ou seront analysés. A Compans, l'idée de travailler sur un dispositif filtrant/infiltrant complètement perméable a finalement été abandonnée.

proposons dans une dernière partie de brosser à grands traits les perspectives ouvertes par la caractérisation de cette culture de la qualité qui semble émerger.

5 Perspectives

Nombre d'auteurs considèrent les transformations organisationnelles comme un simple corolaire de l'innovation technique (Sardas et Guénette, 2005). La conception sous-jacente de l'innovation dans ces analyses est celle d'un changement d'un état stable à un état futur qui doit pouvoir être pré-formalisé (Bernoux, 2004) et dont la mise en œuvre peut être décrétée. De nouvelles règles devront en conséquence être prescrites pour que la structure organisationnelle soit adaptée au fonctionnement de l'innovation technologique. La constitution de ces règles s'appuie rarement sur l'analyse des régulations plus ou moins informelles qui ont pu conduire à la production de « règles effectives » acceptées par tous (Reynaud, 1995). Dans cette dernière perspective, on considérera l'innovation comme un « artefact qui cristallise une connaissance, et même, dans un sens plus large, un modèle de l'utilisateur et de son activité (...). Ces modèles peuvent être sources de difficultés pour les personnes s'ils sont faux ou insuffisants » (Béguin, 2008).

Nos récits d'innovation montrent à quel point les règles ne se décrètent pas et combien, quel que soit le formalisme adopté dans l'énonciation des nouvelles règles, il y aura toujours un écart entre les usages envisagés lors de la phase de conception et le développement et l'appropriation du nouveau dispositif technique et des opérations que requièrent son entretien et sa maintenance. Les défis majeurs posés par la qualité des eaux pluviales ne sont pas tant, ou pas seulement, liés à la mise au point de dispositifs techniques en tant que tels, mais plutôt à la reconfiguration des pratiques de travail et des savoirs préexistants liés à l'assainissement. Ces défis relèvent de plusieurs facteurs et en particulier de la nécessité de mettre en place des formes de collaboration inédites capables de questionner le fonctionnement « normal » des organisations engagées : collaborations entre scientifiques et gestionnaires, entre différents services des collectivités engagées (assainissement, voirie, urbanisme, espaces verts...), collaborations à l'intérieur des services mêmes et en lien avec des entreprises. A cela s'ajoute la nécessité de développer l'innovation dans un contexte d'incertitude et en s'appuyant sur des connaissances inévitablement partielles du problème et des solutions à apporter.

Comment dès lors penser une innovation qui intègre les usages de celle-ci par les services dès sa conception ? Les travaux sur la « reconception organisationnelle dans l'usage » (Rabardel, 1995) et ceux plus récents sur les « environnements capacitants » (Falzon, 2005, 2013 ; Fernagu-Oudet, 2012), peuvent être utiles pour commencer à envisager une telle posture. Ces approches recommandent d'identifier les ressources et les facteurs qui, lors de la mise en œuvre de l'innovation, vont faciliter ou entraver la conversion de ces ressources en « capacités ». Sur la base de ce diagnostic, il est nécessaire pour ceux qui conduisent l'innovation de prévoir des possibilités d'intervention favorisant ces facteurs de conversion à un fonctionnement durable de l'innovation. Au moins trois approches sont en fait possibles (Falzon, 1996, 2005) :

1. L'approche par « systèmes adaptés » dans laquelle la conception intègre les usages anticipés. Cette approche suppose de prévoir l'activité et la variabilité probable dans le futur système et de définir ensuite une organisation adéquate. Cette approche conduit à formuler un certain nombre de recommandations largement partagées à l'heure actuelle par les experts en hydrologie urbaine et par les innovateurs au sein des services d'assainissement et qui, pour le dire de manière lapidaire, conduit à affirmer la nécessité d'un pilotage au niveau de la collectivité par un acteur, clairement identifiable et, qui puisse s'appuyer sur un collectif au sein duquel soient représentés l'ensemble des services. Un tel pilotage de l'innovation serait par exemple à même de prendre en compte, très en amont, les opérations d'entretien et de maintenance nécessaires au bon fonctionnement de l'innovation. Cette approche très volontariste suppose de la part des acteurs une capacité à trancher les conflits liés au partage des responsabilités, à définir précisément quel service s'occupe de quelle portion de l'espace public occupé par le dispositif, de caractériser très finement les opérations d'entretien et de maintenance et de déployer des capacités de formation adéquates.
2. L'approche par « systèmes adaptables » où la conception « se poursuit dans l'usage » (Rabardel, 1995). Dans cette approche, il convient de prévoir des marges de manœuvre pour

permettre le déploiement de l'activité (Coutarel, 2004 ; Daniellou, 1992), de « concevoir des systèmes suffisamment flexibles pour laisser, à l'activité en situation, des degrés de liberté » (Béguin, 2008). La bonne organisation devient celle que l'utilisateur peut « mettre à sa main » (Petit et Coutarel, 2013). Dans une telle démarche, le pilotage de l'innovation doit intégrer dès la phase de conception les contraintes liées à l'instrumentation du dispositif dans le design même du dispositif. Cependant, on a vu dans la partie des récits d'innovation consacrés à l'expérimentation des dispositifs, à quel point il était délicat d'anticiper ces contraintes tant le processus de conception réserve des surprises quant au design final du dispositif. Par ailleurs, une telle démarche suppose qu'on ait préalablement résolue la question de ce qu'il convenait de mesurer comme performances.

3. L'approche « développementale » où les usages sont intégrés dans le processus de conception qui suppose le dialogue entre une multiplicité d'acteurs. Cette approche « cherche à articuler dans un même mouvement, le développement de situations (artefact et/ou organisation) par les concepteurs et le développement des ressources de leur action par les opérateurs » (Béguin et Cerf, 2004). L'enjeu « consiste à concevoir non une nouvelle organisation, mais un dispositif d'expérimentation et d'apprentissage, pour susciter et favoriser de nouveaux fonctionnements organisationnels » (Sardas et Lefebvre, 2005).

Cette dernière approche est évidemment la plus difficile à appliquer car elle complexifie notablement le processus de conception, impliquant une prise de décision collégiale. Elle est cependant celle qui permet que les « capacités » des agents soient mobilisées de telle sorte que l'innovation soit « prise en main » par ceux-ci.

Les « capacités » sont définies comme des « fonctionnements humains disponibles à un individu, qu'il en fasse usage ou non » (Falzon, 2005). Cette théorie des capacités part du postulat que l'individu va chercher, dans la mesure du possible, à produire un « travail de qualité ». Les capacités sont des ressources propres aux individus ou disponibles au sein de l'organisation et que les agents vont mobiliser dès lors que les règles et les dispositifs organisationnels le leur permettent. L'enjeu est alors de concevoir des systèmes « capacitants » favorables à l'expression de ces capacités. Concrètement, l'innovation doit être pensée de telle sorte qu'elle offre l'opportunité aux individus de développer de nouveaux savoir-faire et de nouvelles compétences. Ceux-ci doivent pouvoir être intégrées dans la culture professionnelle des agents et leur permettre aussi d'accroître leur contrôle sur les tâches qu'ils ont à accomplir (Pavageau *et al.*, 2007).

Nous avons pu observer dans les récits d'innovation comment la prise en compte de la qualité impliquait une démarche socio-technique qui dépasse largement la simple intégration de procédés d'abattement des polluants dans le dispositif de contrôle à la source des eaux pluviales. Paradoxalement, alors qu'ils n'impliquent que peu d'opérations de génie civil, les dispositifs de contrôle à la source s'avèrent être des ouvrages redoutablement complexes dès lors que l'on cherche à en faire des dispositifs multifonctionnels, capable d'abattre des volumes, mais aussi de piéger des polluants, voire d'endosser la fonction d'aménité urbaine. L'approche développementale suppose de prendre en compte, dans le processus de conception même, les conditions de développement des connaissances dans des réseaux d'acteurs hybrides. Il faut imaginer un dispositif organisationnel, qui dès les premières esquisses du dispositif, soit capable d'intégrer des ingénieurs et des chercheurs, des hydrologues et des paysagistes, des assainisseurs et des jardiniers, des agents de la voirie et des agents de la propreté urbaine... Seules de telles associations peuvent engendrer l'élaboration collective et « située » d'une connaissance qui « active les capacités » des individus dans l'organisation, leur permettant d'accomplir des tâches auxquelles ils attribuent du sens et de la valeur.

6 Bibliographie

Arnoud Justine et Falzon Pierre (2013). « Changement organisationnel et reconception de l'organisation : des ressources aux capacités », Activités [En ligne], 10-2 | Octobre 2013, mis en ligne le 15 octobre 2013, consulté le 21 décembre 2017. URL : <http://journals.openedition.org/activites/760>.

Barbier R., Riaux J. et Barreteau O. (2010). « Science réglementaire et démocratie technique. Réflexion à partir de la gestion des pénuries d'eau », Natures Sciences Sociétés, 18, 1, 2010, 14-23.

- Barnaud G. et Mermet L. (1997). Les systèmes de caractérisation des zones humides, Construire l'expertise sous pression politique, Natures Sciences Sociétés, Volume 5, Issue 2, 31-40.
- Barraud S. (Coord.) (1999). Assainissement pluvial par infiltration : acquisition de connaissances, nouveaux procédés de traitement pour l'aide au choix, à la conception et à la gestion des politiques d'infiltration, Rapport de synthèse, Contrat de Plan Etat/Région, 15 pages + Annexes.
- Béguin P. (2008). « Conception et santé : quelques remarques sur le statut de l'activité de travail dans la conception des systèmes de production », *Psychologie du Travail et des Organisations*, 14(4), 369-384.
- Béguin P. et Cerf M. (2004). « Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail », *Activités*, 1(1), 54-71. <http://activites.org/v1n1/beguिन.pdf>.
- Bernoux P. (2004). *Sociologie du changement dans les entreprises et les organisations*, Paris, Ed. du Seuil.
- Callon, M. (1986). « Eléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc ». *L'Année Sociologique* (1940/1948-), 36, 169–208. <http://www.jstor.org/stable/27889913>
- Callon, M. (1995). « Four models for the dynamics of science ». In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *Handbook of science and technology studies* (pp. 29-63). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cossais Nina (2016). "Gestion à la source des eaux pluviales : évolution des services techniques et des métiers. Approche socio-anthropologique au sein de la Métropole de Lyon", 7^{èmes} Journées Doctorales en Hydrologie Urbaine, 11-12 oct. 2016 Nantes (France).
- Crozier M. et Friedberg E. (1981). *L'acteur et le système*, Editions du Seuil.
- Daniellou F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances en ergonomie*, Habilitation à Diriger des Recherches, Bordeaux : Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Deroubaix José-Frédéric, Le Nouveau Nathalie (2015), « Table ronde n°4 : Acteurs, territoires et gouvernance », pp. 43-55, in CEGDD, *Vers une politique de gestion intégrée des eaux pluviales : les éclairages apportés par la recherche*. Actes du séminaire organisé le Mercredi 9 septembre 2015. 113 pages. http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/seminaire_eaux_pluviales_9_septembre_2015_cle677aeb.pdf
- Dumez H. (2013). *Méthodologie de la recherche qualitative. Les 10 questions clés de la démarche compréhensive*, Vuibert, 227 p.
- Falzon P. (1996). « Des objectifs de l'ergonomie », In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes : débats épistémologiques*, Toulouse, Éditions Octarès, pp. 233-242.
- Falzon P. (2005). « Ergonomie, conception et développement », Conférence introductive, 40ème Congrès de la SELF, Saint-Denis, La Réunion, septembre 2005.
- Fernagu-Oudet S. (2012). « Favoriser un environnement 'capacitant' dans les organisations ». In E. Bourgeois, M. Durand (Eds.), *Former pour le travail*, Paris, PUF, pp. 201-213.
- Foucault M. (1994). *Dits et écrits (1954-1988)*, tome IV : 1980-1988, Édition publiée sous la direction de Daniel Defert et François Ewald avec la collaboration de Jacques Lagrange, Coll. Bibliothèque des Sciences humaines, Gallimard. 912 p.
- Grenier J.-Y., Grignon C., Menger P.-M., eds. (2001). *Le modèle et le récit*, Paris, Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme, 501 p.
- Latour B., Woolgar S. (1986). *Laboratory Life : The Social Construction of Scientific Facts*, rééd. Princeton, [Princeton University Press](http://www.princeton.edu/), 296 p.
- Latour B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte, « L'armillaire », 1991 (ISBN 2-7071-2083-9) ;

Law J. (1994). *Organizing modernity*, Oxford : Blackwell.

Law J., Hassard J. (éd.). (1999), *Actor Network Theory and After*, Blackwell and Sociological Review, Oxford.

Le Nouveau N., Quene A., Gerolin A., Ferro Y., Kerloch B., Degrave M., Vallin V. et Ferrier V. (2016). « La gestion des eaux pluviales en France : quelles doctrines de l'Etat territorial ? », 9^{ème} conférence internationale NOVATECH, Lyon, 10 p.

November V. (2002). *Les Territoires du risque*. Bern : Peter Lang, 332 p., bibl.

Pavageau P., Nascimento A. et Falzon P. (2007). « Les risques d'exclusion dans un contexte de transformation organisationnelle », *PISTES*, 9(2). <http://www.pistes.uqam.ca/v9n2/pdf/v9n2a6.pdf>.

Petit J. et Coutarel F. (2013). *L'intervention comme dynamique de développement conjoint des acteurs et de l'organisation*, In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie constructive*, Paris, PUF, pp. 133-146.

Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin.

Reynaud J. D. (1995). *Le conflit, la négociation et la règle*, Toulouse, Éditions Octarès.

Sardas J. C. et Lefebvre P. (2005). « Théories des organisations et interventions dans les processus de changement » in J. C. Sardas, A. M. Guénette (Eds.), *Sait-on piloter le changement ?* (pp. 255-289). Paris : L'Harmattan.

Sardas J. C. et Guénette A. M. (2005). « Avant-propos », in J. C. Sardas, A. M. Guénette (Eds.), *Sait-on piloter le changement ?*, Paris, L'Harmattan, pp. 11-26.

Susan Leigh Star et James R. Griesemer (1989). "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39", *Social Studies of Science*, Volume: 19 issue: 3, page(s): 387-420; <http://www.icesi.edu.co/blogs/zoogestion/files/2014/10/StarGriesemer-BoundaryObjects-SSS.pdf>.

Schumpeter J. A. (1999). *Théorie de l'évolution économique: recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture*. Paris : Dalloz (Œuvre originale publiée en 1911).

Thébault E., Sage J., (2021), « Déborder des réseaux urbains : les stratégies de gestion des eaux pluviales dans vingt et une collectivités françaises », *Techniques, Sciences, Méthodes*, Numéro 11, 2021, 116^{ème} année, pp.49-64.