



HAL
open science

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

Silvère Tribout, Antonin Margier

► To cite this version:

Silvère Tribout, Antonin Margier. L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?. Zreik Khaldoun ; Becue Vincent ; Gallas Mohamed-Anis. Concevoir à l'ère post-numérique, Université de Mons, pp.127-145, 2019, Concevoir à l'ère post-numérique, 978-2-87325-116-1. halshs-02386713

HAL Id: halshs-02386713

<https://shs.hal.science/halshs-02386713>

Submitted on 29 Nov 2019

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.

Tribout Silvère, Margier Antonin. 2019. « L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ? », in Zreik Khaldoun, Becue Vincent et Mohamed-Anis Gallas (Dir). 2019. *Concevoir à l'ère post-numérique*, pp.127-145

The rise of CAD software in urban design: a vector of transformation of (inter)professional positions?

Auteurs : Silvère TRIBOUT(1), Antonin MARGIER(2)

(1) Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Science Po Grenoble*, PACTE, 38000 Grenoble, France - Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine
* School of Political Studies Univ. Grenoble Alpes
silvere.tribout@univ-grenoble-alpes.fr

(2) Univ. Rennes 2, ESO (UMR6590)
35000 Rennes, France - Département de Géographie et aménagement de l'espace
antonin.margier@univ-rennes2.fr

Résumé. Le présent travail analyse la manière dont les outils de conception assistée par ordinateur (CAO) questionnent les postures et pratiques (inter)professionnelles des acteurs de la maîtrise d'œuvre urbaine et paysagère. Nous nous appuyons sur des entretiens réalisés auprès d'architectes, urbanistes, paysagistes et ingénieurs aux profils divers et souvent hybrides, au cours desquels un logiciel d'aide à la conception d'ouvrage de gestion alternative des eaux pluviales, nommé *Hyetos*, a été présenté. Nous montrons tout d'abord le regard critique que peuvent porter les acteurs interrogés sur la capacité d'un tel outil à produire de nouvelles compétences, et d'autre part, à susciter des coopérations interprofessionnelles. Nous montrons ensuite que ces postures s'articulent avec un système de contraintes multiples produites ou renforcées par l'utilisation de ce type de logiciels. *In fine*, ces derniers appliqués à la gestion des eaux pluviales, semblent interroger profondément la spécificité et l'autonomie des professions de la maîtrise d'œuvre ainsi que les modalités de collaborations interprofessionnelles, et, ce faisant, l'acte de conception urbaine et paysagère.

Mots clés. Conception urbaine et paysagère ; maîtrise d'oeuvre ; CAO ; gestion des eaux pluviales ; compétences ; interprofessionalité.

Abstract. This article analyzes the ways CAD software question (inter)professional practices and positions of urban design actors. Our paper relies on semi-structured interviews with architects, urban designers, landscape designers and engineers. The interviews were based on the presentation of *Hyetos*, a software for conceiving and designing alternative water management. Firstly we present interviewees' critical reflections about the ability of the software to provide new competencies and to bring out interprofessional cooperations. Secondly, we highlight that these postures are dependant from a multiple constraints system in which these actors are involved. *In fine*, this paper reveals how CAD software, dedicated to rainwater management, deeply interrogates specificity and autonomy of professions as well as interprofessional cooperations in urban design.

Keywords. Urban and landscape design, DAO software, urban rainwater management, professional competencies, interprofessional cooperations

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

« Le numérique [...] signale, ou marque, ou souligne, ou passe au stylo, un certain nombre de segments de l'activité tout à fait ordinaire de ce travail intellectuel dont nous découvrons au fur et à mesure de la révolution numérique, combien il est matériel, combien il est distribué et combien il dépend de ce que nous appelons [...] réseaux socio-techniques »
(Latour, 2014).

1 Introduction

La multiplication des exigences institutionnelles et réglementaires, les enjeux de qualité, l'internationalisation des commandes, l'accroissement de la concurrence, le raccourcissement des délais d'exécution ainsi que l'importance de la communication imposent depuis plusieurs décennies l'usage de l'informatique (Quintrand, 2000) au sein des agences de conception. Depuis les années 1980, les logiciels de dessin et de conception assistée par ordinateur (en deux et trois dimensions) se sont diffusés dans les agences d'architecture, d'urbanisme et de paysage, complétés plus récemment par les outils du BIM, à l'échelle architecturale. Cette informatisation des pratiques soulève d'importantes questions sur la mutation progressive de l'acte de conception dont plusieurs laboratoires de recherche en France¹ mais aussi à l'étranger se sont largement emparés à cette période² (Léglise, 2016).

Pour Sennett (2010), le long et fastidieux travail du dessin à la main permettait à l'architecte de prendre connaissance du terrain, de cheminer et d'emprunter plusieurs pistes sans en exclure aucune. Or, le recours récurrent à la conception assistée par ordinateur (CAO), accélérerait le processus de pensée accompagnant l'acte créatif, court-circuitant certaines étapes de la réflexion et fermant d'emblée certaines portes. Cette accélération serait alors source d'erreurs et limiterait l'optimisation de la réflexion. En ce sens, Sennett rejoint les craintes, souvent évoquées, d'un déterminisme de la technique sur la conception et la forme architecturale finale. Les logiciels de CAO participeraient ainsi à une forme de « rationalisation de la pensée et [à] une hypertechnicisation du processus de conception » (Amphoux, 2002, p. 22). Utilisés en amont de l'instrumentation du projet, ces outils obligeraient les concepteurs à se plier aux modèles proposés par les logiciels (Léglise, 2016). En se basant sur des modes de représentation exacte et en rationalisant la pensée, la CAO tendrait, en outre, à évacuer les « logiques du flou et de l'indéterminé » (Amphoux, 2002, p. 22). Car « l'environnement de la CAO est

¹ C'est le cas du GAMSAU (Groupe de recherche pour l'Application des Méthodes Scientifiques à l'Architecture et à l'Urbanisme) issu de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille (aujourd'hui intégré au sein de l'UMR CNRS Modèles et simulations pour l'Architecture et le Patrimoine), du Li2a (Laboratoire d'Informatique appliquée à l'Architecture) aujourd'hui intégré au LRA (Laboratoire de Recherche en Architecture) de l'ENSA de Toulouse, du CERMA (Centre de recherches méthodologiques d'architecture et d'aménagement) aujourd'hui intégré au CRENAU (Centre de Recherche Nantais Architectures Urbanités) à l'ENSA de Nantes.

² Notons tout de même que plusieurs laboratoires avaient commencé à explorer ces questions dès les années 1960 en France, aux États-Unis, au Royaume-Uni ou encore en Australie (Quintrand, 2000).

caractérisé par le modèle du vecteur mathématique, et il n'autorise pas le type d'imprécisions ou l'absence de détails qui favorisent le processus créatif » (Peltonen, 2000, p. 81). Ce qui pose une question récurrente au sein des métiers de la conception : « jusqu'à quel point est-il nécessaire de dessiner manuellement, et à quel stade l'ordinateur doit-il apporter son aide ? » (Ibid, p. 81). Par ailleurs, l'importance croissante de la communication et du visuel dans la conception urbaine tend à ce qu'une valeur particulière soit accordée, au sein des processus de décisions et dans les concours ou appels d'offres, à la représentation externe et esthétique d'un projet. Or, « agissant tel un filtre, la représentation externe ne figure qu'un faible pourcentage de la réalité (ou réalité future projetée) » (Cunin *et al.*, 2015, p. 1) sans évoquer le fait que les « intentions architecturales [ne] sont pas [toutes] propices à un transfert de type graphique » (Ibid, p.2). Ce succès de l'imagerie architecturale suscite des critiques importantes : « cette informatique n'ouvre [en effet] aucune possibilité de distinction architecturale. Inerte et impériale, elle permet de communiquer tous azimuts sans rien transformer » (Burdèse, 2000, p. 104).

Mais au-delà de la transformation de l'acte et de la pensée de conception, l'essor des outils de CAO modifie « la production, l'organisation du travail et l'évolution des métiers » (Quintrand, 2000, p. 16) et participe à un « nouveau partage du marché de la conception » (Amphoux, 2002, p. 24). Du fait de la multitude des possibilités offertes par les outils CAO, nous pouvons assister « comme en d'autres secteurs à une hyper-spécialisation, et à une atomisation des cabinets d'architectes³ en petites entités d'effectif réduit à la portion congrue, se consacrant exclusivement aux activités dans lesquelles elles se considèrent les plus performantes et pouvant faire face aux fluctuations de commandes en sous-traitant notamment le dessin à des confrères ou à d'autres bureaux équipés des derniers perfectionnements » (Lapied, 2000, p. 19). En outre, les outils de CAO pourraient constituer des supports de collégialité entre partenaires de projet, mais de manière concomitante, participeraient à rendre moins claire l'articulation des responsabilités de chacun (Leray, 2016).

Les écrits mentionnés ci-dessus, s'intéressent avant tout aux pratiques des architectes et dès lors aux liens entre outils numériques et processus de conception, de réalisation ou de gestion du projet architectural. Ils s'intéressent encore peu, malgré quelques récents travaux (ex : Signorelli et Leduc, in Goulette et Ferries, 2016 ; Arfaoui, Mazouz, Dhouib, in Goulette et Ferries, 2016), à l'évolution des processus et des métiers de la conception urbaine et paysagère.

Ce champ de recherche a pourtant été exploré, en profondeur dès les années 1990 (quasiment en parallèle donc) par d'autres auteurs (issus de l'architecture, de l'aménagement et urbanisme, de la sociologie, de la géographie...) et réseaux comme le RAMAU (Réseau Activités et Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme)⁴. Ces travaux ont permis, notamment, d'interroger les notions de compétences mais aussi de coopération interprofessionnelle ou d'interprofessionnalité (Évette (coord.), 2001), montrant comment au sein du monde de la maîtrise d'œuvre, les professions s'inscrivent dans une dynamique instable de

³ ...lorsque leur taille le permet.

⁴ Le réseau RAMAU a été créé en 1998. Habilité « comme réseau de la recherche architecturale par la Direction Générale des Patrimoines (ministère de la Culture et de la Communication) », il vise à « éclairer la fabrication des villes contemporaines en examinant parallèlement les processus d'élaboration des projets architecturaux et urbains, l'organisation des activités et les pratiques et cultures professionnelles des acteurs des projets ». (<http://www.ramau.archi.fr/spip.php?article47>, [consulté le 10 Août 2018].

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

concurrence (pour maintenir leur spécificité et leur autonomie) et de recherche de complémentarité (ex : Courdurier et Tapie, 2003 ; Godier in Biau, Tapie, 2009 ; Biau in Biau, Tapie, 2009 ; Blanc, 2010). Cet équilibre qui ne cesse de se réinventer par des adaptations constantes (Chadoin, 2007) pose la question des frontières entre professions amenées, depuis une trentaine d'années, à se déplacer, se recouvrir ou s'effacer (Evette, in Evette (coord.), 2001). Elle pose, de manière concomitante, la question des « référentiel[s] commun[s] » et de la « gestion des interfaces [dans le cadre] [...] de dispositifs d'action complexes [...], d'hommes, d'objets et de procédures » (Godier, in Biau, Tapie, 2009, p. 137). Mais parmi les facteurs de transformations des pratiques et cultures professionnelles des acteurs de la maîtrise d'œuvre (ex : évolution du contexte socio-économique, évolution des conditions de travail du libéral vers le salariat, évolution des formations, émergence d'impératifs tels que la durabilité ou la participation habitante, etc.), ces travaux ont, à ce jour, peu interrogé l'impact des outils informatiques d'aide à la conception.

Le présent travail propose ainsi d'articuler et de dépasser les deux corpus de recherche synthétisés ci-dessus pour essayer de comprendre comment les outils de conception assistée par ordinateur (CAO) questionnent les pratiques et postures (inter)professionnelles des acteurs de la maîtrise d'œuvre urbaine et paysagère. Dans cette perspective, nous nous appuyons sur des entretiens réalisés auprès d'architectes, urbanistes, paysagistes et ingénieurs aux profils divers et souvent hybrides. Au cours de ces entretiens, nous avons présenté un logiciel d'aide à la conception de dispositifs de gestion alternative des eaux pluviales, nommé *Hyetos*. Celui-ci associe des fonctions de dessin de projet urbain et paysager en deux et trois dimensions⁵ et des fonctions de calcul⁶ mesurant la capacité du projet à gérer un évènement pluvieux.

Tableau 1. *Présentation du logiciel Hyetos*

Le logiciel Hyetos a été conçu dans le cadre du projet de recherche & développement COMETA⁷, auquel les auteurs ont participé (Cf. 2). Le développement d'un tel logiciel s'appuyait sur plusieurs constats : tout d'abord, les ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales relèvent d'une dimension paysagère mais également hydraulique. D'autre part leur dimension paysagère est majoritairement imaginée par les concepteurs, notamment paysagistes, qui s'appuient, pour les penser et/ou les représenter, sur des logiciels de DAO/CAO, quand la dimension hydraulique est assurée par des bureaux d'études techniques utilisant leurs propres logiciels de calculs. Forte de ces constats, l'équipe du projet COMETA a imaginé le logiciel Hyetos, comme une plate-

⁵ Fonctions que l'on retrouve dans les outils de CAO utilisés par les concepteurs, architectes, urbanistes et paysagistes

⁶ Fonctions que l'on retrouve dans les outils de dimensionnement utilisés par les ingénieurs.

⁷ « COMETA : Conception d'Outils et de Méthodes dédiés aux Techniques Alternatives » (Laboratoire TVES - Université Lille 1, Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Valenciennes, IXSANE, CDI Technologies, MA-GEO), sous la direction scientifique d'O. Blanpain.

forme hybride et collaborative de simulation et de visualisation de la gestion alternative des eaux pluviales ; celle-ci devant permettre de concevoir et représenter (en deux et trois dimensions) un projet urbain en même temps qu'il permet d'intégrer des ouvrages de gestion alternative des eaux de pluie et, ce faisant, de calculer la capacité du projet à absorber un événement pluvieux.

Les postures initiales de ce logiciel étaient : 1) de favoriser la prise en compte, en phase amont du processus de projet, de la gestion alternative des eaux pluviales ; 2) de renforcer les possibilités de collaboration entre concepteurs et ingénieurs grâce à l'utilisation d'un même logiciel ; 3) de permettre des degrés différents d'utilisation du logiciel en fonction des compétences et envies de chaque utilisateur ; 4) de faire de ce logiciel, un moyen de développement de compétences nouvelles pour ses utilisateurs ; 5) de permettre (notamment par des représentations dynamiques en trois dimensions) de communiquer aisément avec les maîtres d'ouvrage, sur un sujet a priori technique et complexe ; 6) de constituer un outil de simulation (permettant d'évaluer la capacité d'un projet défini par les utilisateurs à accueillir un événement pluvieux) et non d'optimisation (qui reviendrait à proposer des solutions optimales à partir d'objectifs renseignés par l'utilisateur).

Longtemps gérées selon le modèle du « tout tuyau », les eaux pluviales ont principalement relevé du domaine de l'ingénierie. Or, depuis plusieurs années émerge une alternative à ce modèle et aux impacts environnementaux qu'il implique (coûts des équipements, rejets de polluants, abaissement des nappes phréatiques, etc.). La gestion alternative des eaux pluviales (GAEP) vise à maîtriser localement les ruissellements - à travers des ouvrages favorisant la rétention et l'infiltration - plutôt que de reporter cette problématique à l'aval, au sein des réseaux classiques d'assainissement. Cette gestion alternative des eaux pluviales nécessite donc une remontée des eaux en surface et leur intégration dans le paysage, ce qui implique une multiplication des acteurs susceptibles de s'emparer d'une telle thématique dans leur pratique (Chauveau et Souami, in Grudet *et al.*, 2017). La gestion alternative des eaux pluviales (GAEP), constitue un objet hybride relevant, en phase de conception, tout autant de l'ingénierie hydraulique que de la conception paysagère et urbaine appelant ainsi (selon des modalités différentes) des acteurs historiques de la maîtrise d'œuvre (ingénieurs, paysagistes, mais aussi urbanistes ou architectes) complémentaires et parfois concurrents à collaborer sur un ou plusieurs mêmes objets. Ici, de surcroît, ces acteurs pourraient être amenés à collaborer en utilisant un même outil logiciel de dessin et de dimensionnement, pratique aujourd'hui quasi-inexistante dans le monde de la maîtrise d'œuvre.

La « confrontation » de ces acteurs avec le logiciel *Hyetos* nous semble ainsi tout à fait intéressante, tant elle permet, selon nous, de révéler la manière dont ces derniers, premièrement se représentent les périmètres de compétences qu'ils imaginent être les leurs tant sur le plan des outils informatiques que de la GAEP, et deuxièmement la manière dont ils appréhendent au croisement de ce logiciel et de cette thématique, l'idée d'interprofessionnalité.

Dans un premier temps, nous présentons le cadre théorique mobilisé pour ce travail ainsi que la méthodologie développée (Partie 2 et 3). Puis nous interrogeons la réception du logiciel par les acteurs rencontrés et ce que cette réception dit de leurs pratiques et postures (inter)professionnelles (Parties 4 et 5). Nous mettons enfin en valeur le système de contraintes qui pèsent sur les pratiques des acteurs

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

rencontrés et qui participent (à l'articulation des postures présentées auparavant) à expliquer les modalités de réception du logiciel présenté (Partie 6).

2 La théorie de l'acteur réseau comme outil d'analyse

La théorie de l'acteur réseau, développée depuis de nombreuses années, s'avère un cadre théorique pertinent pour comprendre le rôle et l'influence des innovations techniques. Les tenants de cette approche accordent une importance particulière aux « entités produites par les sciences et les techniques » (Callon, 2006, p. 267) et aux façons dont s'agencent le social et la technique. Dans cette perspective, une attention particulière est portée à toutes les entités qui participent d'une manière ou d'une autre au cours ordinaire d'une action, que cette entité soit humaine ou non humaine. La coupure traditionnelle entre humains et non humains disparaît ainsi pour laisser place à une interprétation selon le potentiel rôle de ces entités en tant qu'actants, et à la manière dont elles participent - ou s'associent pour participer - à l'action : « alors que les entités se nouent, l'action se fait à partir d'un ensemble de compétences distribuées dans le réseau consolidé, et humains et non-humains sont les uns comme les autres des participants à part entière. Ainsi, en principe, les non-humains ont le potentiel d'agir, un potentiel qui vient des relations du réseau dans lesquelles ils sont pris » (Murdoch, 1997, p. 331)⁸.

Dans cette perspective, l'action est considérée dans son sens large, qu'il s'agisse de la conduite d'une automobile, de la compréhension d'un problème, de l'apprentissage scientifique ou de la conception. Cette approche théorique des agencements socio-techniques permet ainsi de penser à nouveaux frais les technologies, celles-ci n'étant pas considérées comme de simples instruments mobilisés par les humains pour arriver à leurs fins mais comme des actants participant pleinement à la cognition, à l'acquisition de compétences ou à la prise de décisions. En ce sens, les technologies participent à distribuer l'action dans la mesure où elles constituent des affordances dont peuvent se saisir les individus dans le cours de leur action. En permettant d'agir selon des pistes qui n'auraient pas été initialement suggérées, ou en fonction d'interprétations que l'humain ne possède pas, les technologies peuvent en effet jouer un rôle important dans les directions prises par l'action. C'est en ce sens que les technologies, et les logiciels en particulier, peuvent développer chez les utilisateurs de nouvelles compétences.

Mais au-delà de l'acquisition de compétences et de la structuration de l'action, les technologies participent à redéfinir les modes de relations entre acteurs. Comme le précise Callon (2004), « the first way of describing the social role of technical artifacts is by recognizing that they allow very different groups, sometimes unknown to one another, to establish relations of communication and to coordinate their actions » (Callon, 2004, p. 4). Des groupes aux intérêts convergents ou divergents peuvent ainsi, par le prisme de la technologie, être mis en lien [sous une forme qui peut être autant conflictuelle que collaborative]. Les technologies

⁸ La traduction est issue de la version traduite de l'article : Murdoch, J. (2012). Vers une géographie des associations hétérogènes, *EspacesTemps.net* (traduction de Claire Tollis).

constituent donc des médiateurs définissant et organisant de nouveaux modes de relation : « les objets techniques définissent dans leur configuration une certaine partition du monde physique et social, attribuent des rôles à certains types d'acteurs – humains et non-humains – en excluent d'autres, autorisent certains modes de relation entre ces différents acteurs etc... [...] en même temps qu'ils deviennent des médiateurs obligés dans toutes les relations que nous entretenons avec le « "réel" » (Akrich, 1987 : 49).

Cette approche permet donc d'appréhender les technologies de manière pertinente, en particulier dans le cadre de l'analyse du rôle d'un logiciel dans la conception urbaine, par la reconfiguration de nouveaux modes d'action et de relations qu'elles impliquent. Bien plus qu'au contenu et aux possibilités techniques du logiciel, c'est à cette reconfiguration que nous souhaitons nous intéresser ici.

3 Méthodologie de recherche : entre observation participante et entretiens acteurs

De Janvier 2016 à décembre 2017, nous avons participé⁹, en tant que chercheurs (en aménagement de l'espace et urbanisme) et praticiens (urbanistes), au développement du logiciel. Nous avons eu pour mission de coordonner et de faire l'interface entre les différents acteurs du consortium (urbanistes, ingénieurs et développeurs), mais également d'apporter nos propres connaissances du monde de la conception et/ou de la fabrique de la ville. Nous avons ainsi adopté une démarche d'observation participante « ouverte » (Soulé, 2007), signifiant que les membres du projet COMETA avaient connaissance de notre double posture, de praticien et de chercheur (De Lavergne, 2002). Selon la typologie de P. et P. Adler (1987), cette observation participante peut être également qualifiée d'« active », puisque nous sommes chacun intervenu « comme un membre, tout en maintenant une certaine distance » (Lapassade, 2002, pp. 379-380).

Une fois obtenue une première version opérationnelle du logiciel, une première série d'entretiens (une dizaine à ce jour) a été réalisée auprès d'acteurs aux profils différents et souvent hybrides, que l'on peut regrouper en deux catégories. Une première concerne des acteurs qui se situent pleinement du côté de la conception urbaine, architecturale ou paysagère, représentée par un architecte (A), un paysagiste-urbaniste (PU), deux architectes-urbanistes (AU1 et AU2). Une deuxième catégorie concerne des acteurs se situant au croisement de la conception et de l'ingénierie : deux urbanistes-hydrologues (UH1 et UH2), un urbaniste-hydrogéologue (UH3), un paysagiste-ingénieur (PI) et un architecte-ingénieur (AI). Ces différents acteurs travaillent au sein d'agences privées (de tailles différentes – un à deux salariés à plusieurs dizaines), répondant aux commandes de maîtres d'ouvrages, dans le cadre de projets urbains, architecturaux, ou paysagers. Tous, ont eu l'occasion, dans leurs activités, de participer à - ou de coordonner - la conception d'ouvrages de gestion des eaux pluviales, dans leurs dimensions paysagères ou plus hydrauliques. En outre, certains acteurs, à l'image des deux urbanistes-hydrologues, travaillent dans des agences spécialisées sur la gestion des eaux pluviales, ce qui n'est pas le cas pour les autres acteurs. Ces entretiens furent l'occasion de présenter le logiciel, pour comprendre comment les acteurs interrogés recevaient un tel outil, et

⁹ S. Tribout a été ingénieur de recherche entre janvier et août 2016, remplacé ensuite par A. Margier, également ingénieur de recherche, de septembre 2016 à décembre 2017.

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

imaginaient l'impact possible de ce dernier sur l'évolution des compétences et pratiques de collaborations interprofessionnelles¹⁰.

Les éléments d'analyse qualitative proposés ci-après constituent des résultats intermédiaires qui n'ont pas, à ce stade, une vocation de généralité. La diversité des acteurs interrogés est trop importante au regard du nombre d'entretiens réalisés. L'article permet néanmoins de révéler les postures professionnelles des acteurs rencontrés, les conditions de leurs pratiques et les normes, valeurs et routines qu'ils mobilisent dans l'acte de conception auquel ils participent ; postures professionnelles qui devront être affinées à mesure que des entretiens supplémentaires (en cours à ce jour) seront réalisés.

4 Le logiciel *Hyetos* comme producteur de compétences ?

L'une des ambitions initiales des développeurs du logiciel était de susciter une montée en compétences sur la gestion alternative des eaux pluviales parmi les parties prenantes de l'aménagement urbain. Le rapport entre les intentions initiales des concepteurs d'une technique et sa réception par les utilisateurs étant fondamental pour comprendre son rôle (Akrich, 1987), il nous semblait nécessaire de questionner cet enjeu.

Au sein des agences de conception, les outils numériques généralistes tels qu'Autocad, Archicad ou Allplan sont aujourd'hui devenus « le langage commun, [...] de tout le monde... Puis ça permet de dimensionner très vite... d'aller très vite » (UH2). L'usage quotidien de ce type d'outils numériques permet de faciliter et accélérer le travail de conception : « [...] on n'en est plus à l'apport, on en est au fait que c'est obligatoire, c'est à dire que tout le monde travaille sur ces éléments-là, donc il faut absolument que dans les échanges qu'on a... puisque c'est une profession qui est collaborative, on bosse avec des archis, on bosse avec des bureaux d'étude, on bosse avec des gens qui travaillent sur la lumière, etc. Donc nécessairement, on échange autour de documents et les documents numériques sont les supports de cet échange » (PI). Pour autant, ces outils ne sont pas considérés comme une plus-value en termes de savoir-faire. Pour un architecte rencontré, féru de numérique, cela « n'a pas vraiment apporté de compétences supplémentaires, disons qu'on est allé plus loin dans le détail » (A).

L'outil *Hyetos*, tel qu'il a été présenté a suscité chez les acteurs interrogés des réactions contrastées. Rappelons tout d'abord que par rapport aux logiciels généralistes d'aide à la conception, *Hyetos* répond à une problématique urbaine particulière, la gestion alternative des eaux pluviales, dans ses dimensions à la fois hydraulique et paysagère. Pour autant, si la capacité et les potentialités du logiciel

¹⁰ Notre grille d'entretien s'articule autour de 3 grandes thématiques, abordées au regard du logiciel présenté et de la gestion des eaux pluviales : 1) autonomisation et / ou collaboration interprofessionnelle, 2) standardisation du processus de conception ou nouvelles possibilités de création, 3) technicisation ou ouverture à la dimension paysagère et sensible. Au regard des objectifs initiaux de la recherche, les données recueillies ont ensuite été analysées selon une analyse thématique de contenu, « cohérente avec la mise en œuvre de modèles explicatifs de pratiques ou de représentations » (Blanchet et Gotman, 2005, p. 96).

sont largement reconnues par les acteurs, peu d'entre eux imaginent acquérir une ou plusieurs nouvelles compétence-s par l'utilisation de ce dernier. Pour la plupart d'entre eux, en effet, ce logiciel permet 1) de renforcer des compétences existantes en interne 2) éventuellement de comparer, valider, vérifier des hypothèses réalisées en amont, mais 3) son adoption reste soumise à des contraintes exogènes (Cf. infra).

4.1 Valoriser et renforcer des compétences internes

Pour la plupart des acteurs rencontrés, le logiciel apparaît comme extrêmement technique, avec un nombre important de critères à intégrer (coefficients de ruissellement, d'infiltration, indice de vide des matériaux, etc.) et dont il faut connaître précisément la teneur et les enjeux pour être en mesure de les mobiliser et de lancer des calculs. Devant l'interface et le fonctionnement du logiciel, la majorité des personnes interrogées estime qu'il est nécessaire de posséder une expertise et des compétences en hydrologie urbaine [que la plupart ne possèdent pas en propre] afin de pouvoir paramétrer de manière pertinente et efficace cet outil. « Tous ces paramètres, il faut un peu comprendre de quoi il s'agit, sinon on fait raconter n'importe quoi au logiciel. Donc, il faut quand même que la personne qui va piloter ça sache précisément sur quoi il joue [...] La compétence, elle reste dans la capacité à paramétrer le truc » (PI).

Au-delà des réglages initiaux du logiciel permettant de lancer les calculs, c'est également pour analyser les résultats que les concepteurs se sentent globalement démunis. Comme le précise un architecte : « on pourrait paramétrer le logiciel de la meilleure façon possible, il n'empêche qu'il restera toujours une dimension connaissance et expérience qui sera nécessaire » (A). La présence d'un expert pour analyser ces données reste nécessaire et tous s'accordent sur le fait qu'un logiciel de ce type ne peut pas remplacer l'expertise des spécialistes pour interpréter les résultats et pour ré-ajuster efficacement le projet en fonction des données fournies par le logiciel. La technicité et le degré de précision du logiciel *Hyetos* ainsi que la quantité et le type de données qu'il est possible d'intégrer semble effrayer ceux qui ne sont pas spécialistes et ne pas convaincre ceux qui le sont. Pour un architecte, cette technicité l'inciterait à laisser cette compétence aux bureaux d'études : « À ce niveau de détail, puisque là, il est vraiment très, très poussé, c'est plus de l'ordre du bureau d'études, qui lui, de toute façon va s'engager techniquement sur l'ouvrage. Nous, c'est pas trop de notre ressort » (A). Pour autant, plusieurs répondants envisageraient l'utilisation de ce logiciel si l'interface et les modalités de paramétrage étaient simplifiées (Cf. partie 5).

La question des compétences se pose donc principalement en fonction de celles qu'il est nécessaire de posséder pour utiliser ce logiciel. Qu'en est-il alors de l'acquisition de compétences nouvelles à travers l'usage de ce logiciel ? Pour des acteurs ayant pris l'habitude de répondre à l'enjeu de gestion des eaux pluviales à leur manière, que ce soit par la combinaison de compétences internes, par l'intégration de spécialistes dans l'agence ou par le recours à des prestataires extérieurs, le logiciel *Hyetos* ne semble pas apporter de compétences particulières si ce n'est de valoriser celles qu'ils possèdent : « ça ne ferait que renforcer des compétences qu'on a déjà » (UH3). Pour un hydrologue-urbaniste, spécialisé dans les techniques alternatives depuis 20 ans, « ça permet d'aller un peu plus vite [...] c'est plutôt de l'efficacité » (UH1). Ce propos est confirmé par un paysagiste, formé à l'ingénierie : « Je ne pense pas qu'un logiciel change les compétences des gens. C'est un outil qui leur permet de gagner du temps sur telle chose, d'aller plus loin sur tel truc donc à la marge, ça peut peut-être faire changer quelques prises en charge du travail, mais c'est plutôt aux interfaces » (PI). De ce fait, ce logiciel n'est

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

pas perçu comme pourvoyeur de nouvelles compétences mais plutôt comme un outil permettant de renforcer des compétences qu'ils ont déjà développées, de gagner en efficacité et d'aller plus rapidement.

4.2 Un outil de vérification ?

Pour autant, certaines possibilités du logiciel pourraient s'inscrire de manière pertinente dans les pratiques des acteurs interrogés : « c'est vrai que ça peut simplifier pas mal de choses. Disons que ça permet très rapidement de visualiser où se trouve un problème ou alors visuellement, [...] de dire on comprend tout de suite que le bassin, c'est celui-là qui est mal dimensionné... » (A). S'il paraît donc impossible de remplacer le savoir expert par ce logiciel, plusieurs répondants évoquent la possibilité de le mobiliser comme un outil de vérification, leur offrant la possibilité de tester des hypothèses (générales) en amont du projet avant de transmettre les données aux bureaux d'études. Ce logiciel semble être envisagé, grâce à ses capacités de calculs, soit comme un outil permettant de tester des hypothèses (non proposées par le logiciel mais par les acteurs humains) en amont du travail de conception, soit comme un outil de vérification des données produites en interne, en fin de conception : « En fait ... ce logiciel, il permet de vérifier [...] les dimensionnements et les hypothèses mais il ne permet pas de les poser. Il permet de vérifier que ce que l'on a établi est correct. Donc, ça pour moi, c'est plutôt un élément qu'on va appeler dans la phase PRO [...] J'ai l'impression que c'est quelque chose qu'on utilisera en fin de phase AVP¹¹ ou en phase PRO pour vérifier [...] les hypothèses » (PI). Cette vérification est considérée positivement par les concepteurs puisqu'elle leur permettrait, d'une part, d'avoir en amont une première vue d'ensemble des possibilités et des capacités d'infiltration d'un projet et d'autre part, de pouvoir évaluer plus facilement le travail des bureaux d'études techniques voire d'orienter leur commande et donc de pouvoir s'inscrire plus efficacement dans un rapport de force avec ceux-ci.

4.3 Un instrument plus qu'un outil pourvoyeur de compétences nouvelles

Ainsi, relativement à la gestion alternative des eaux pluviales, l'usage de *Hyetos* ne paraît donc pas pourvoyeur de nouvelles compétences. Les acteurs interrogés disposent en effet d'une variété de stratégies qui leur permet déjà de disposer (ou de penser qu'ils disposent) des compétences nécessaires à l'intégration des techniques alternatives dans le projet urbain. Le logiciel n'est pas considéré comme un moyen de distribuer l'action et de nouvelles compétences mais plutôt comme un instrument dont se serviraient les acteurs pour améliorer certaines de leurs pratiques, pour gagner du temps et/ou pour vérifier, valider des hypothèses, et donc valoriser les compétences déjà déployées par ces acteurs au cours de la conception.

¹¹ Les phases AVP (Avant Projet) et PRO (Projet) sont deux phases majeures des projets urbains, architecturaux ou paysagers, définies par la loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique datant de 1985.

5 Le logiciel *Hyetos* source de collaborations et de conception ? Entre postures *distinctive* et *stratégique*

5.1 Le logiciel *Hyetos*, source de dialogue et communication ?

En partie liée à la montée en compétences, une autre ambition des développeurs était de faire dialoguer les différents partenaires travaillant sur un projet.

A ce sujet, l'ensemble des acteurs souligne la capacité du logiciel à susciter du dialogue entre partenaires qui ne possèdent les outils leur permettant d'échanger véritablement autour d'un projet commun. Le logiciel *Hyetos* apparaît comme une interface à même de faire dialoguer sur des intentions et/ou hypothèses de projet entre partenaires et de favoriser des interactions autour d'un projet partagé. Pour un architecte-urbaniste, c'est « [...] une très bonne plate-forme pour mettre le paysagiste, l'ingénieur et les urbanistes autour de la table » (AU1). Du fait des possibilités offertes pour échanger des fichiers et pour travailler ensemble sur cet outil en fonction des compétences de chacun des acteurs afin de discuter de l'évolution d'un projet, ce logiciel permettrait de lier des acteurs par le dialogue et l'intercompréhension.

De la même manière, ce logiciel apparaît comme un outil permettant d'améliorer la communication avec les commanditaires et les maîtres d'ouvrages grâce, notamment, à la vue en trois dimensions dynamique¹² que propose un tel logiciel. Celle-ci permettrait « de dire, voilà on peut faire comme-ci, on peut faire comme ça, et avoir une vraie représentation de ce que ça peut donner » (AU2). Elle permettrait également de montrer « comment ça se remplit, ça se vide, ils comprennent tout de suite ce qui va se passer » (PU). La visualisation dynamique des remplissages paraît claire aux yeux des répondants. Elle permettrait de faire passer la teneur d'un projet, bien plus que des tableaux Excel ou des graphiques, souvent utilisés par les bureaux d'études techniques.

Entre acteurs de la maîtrise d'œuvre, mais aussi dans les relations avec les maîtres d'ouvrage, un tel logiciel semblerait permettre, selon les acteurs interrogés des formes de « synchronisation cognitive » susceptibles « d'établir un contexte de connaissances mutuelles, de construire un référentiel opératif commun » (De Terssac & Chabaud, 1990, *id.*) (Visser, 2002, p. 321) ; « référentiel commun » qui constituerait une des conditions de coopération interprofessionnelle (Godier, 2009).

Néanmoins, au-delà de ce consensus, les réponses obtenues dessinent des postures professionnelles différentes que nous qualifions de *distinctive* pour la première et de *stratégique* pour la deuxième. Ces postures archétypales¹³ divergent : 1) sur l'intérêt voire l'importance des distinctions ou au contraire des superpositions partielles des compétences issues du monde de la conception et de l'ingénierie ; 2) sur les risques (ou non) de la mise à disposition d'un logiciel hybride à l'attention de non spécialistes de la gestion des eaux pluviales ; 3) sur la capacité d'un tel logiciel à favoriser les collaborations interprofessionnelles. Il est à ce stade important de noter que ces postures ne se superposent pas avec les appartenances disciplinaires et

¹² S'appuyant sur une vue du projet urbain en trois dimensions, le logiciel permet de représenter l'évolution dans le temps, du niveau d'eau dans chacun des ouvrages de gestion des eaux de pluie, à partir d'une occurrence de pluie paramétrée au préalable. Il met ainsi en évidence, le sur ou le sous-dimensionnement éventuel de ces derniers.

¹³ L'augmentation du nombre d'entretiens permettra d'une part d'affiner cette typification et d'autre part de faire émerger des postures autres et/ou intermédiaires.

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

professionnelles des acteurs rencontrés. Aussi, nous trouvons des ingénieurs, architectes, urbanistes et paysagistes dans l'une et l'autre de ces postures.

5.2 Perméabilité ou imperméabilité des espaces d'expertise

La première posture, que nous pouvons qualifier de *distinctive*, représentée autant par un hydrologue/urbaniste, que par un paysagiste/urbaniste ou encore un architecte, considère que le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux de pluie est uniquement l'affaire des ingénieurs et bureaux d'études techniques. C'est ce que révèle par exemple la position d'un paysagiste-urbaniste selon qui le bureau d'études techniques, « est l'expert sur ce sujet-là, nous on n'a pas les compétences [...]. Lui il sait le faire et du coup on se pose les questions ensemble, mais on garde [...] chacun notre expertise » (PU). Et l'architecte de confirmer : « la plupart du temps, soit c'est géré par le bureau d'études VRD¹⁴, qui va nous dire "il faut un bassin de rétention sous voirie d'autant de mètres cubes", nous on écoute, on n'est pas là pour...et on n'a pas non plus les compétences techniques, ni même la sensibilisation pour pouvoir dire, "c'est bien dimensionné, trop, pas assez, etc." » (A). Ou encore un urbaniste-hydrologue : « je suis désolé, il y a des métiers, ça existe les métiers, c'est pas un hasard ! Donc c'est un peu con, au nom de " tout le monde peut faire" [...] Le paysage c'est un vrai métier et l'hydrologie urbaine, c'est aussi un vrai métier » (UH2). Plus généralement, ces acteurs défendent une distinction claire des espaces professionnels de l'ingénierie d'un côté et de la conception de l'autre que l'utilisation d'un tel outil, sur une telle thématique, n'a pas à questionner.

La deuxième posture, qualifiée ici de *stratégique*, portée par des architecte, urbaniste-hydrologue, architecte-urbaniste ou architecte-ingénieur, considère que les logiques voire les techniques du dimensionnement, certes du ressort des ingénieurs, mériteraient d'être mieux comprises ; et ce pour des raisons différentes selon les acteurs : rappelant que les ingénieurs rechignent souvent à recommencer leurs calculs à la suite d'une évolution du projet, certains considèrent qu'il serait bénéfique d'intégrer le travail de dimensionnement en amont de la conception pour réduire les risques de modifications successives des projets. C'est le cas de cet architecte-urbaniste par exemple : « il y a toujours de la réticence à reprendre des études... Plus on peut avoir une approche précise avant, plus on est sûr du résultat » (AU2) ; pour les mêmes ou d'autres, il s'agit de faire évoluer le rapport de force entre concepteurs et ingénieurs sur la gestion des eaux pluviales : « c'est sûr que si j'arrivais avec... peut être une version simplifiée de cet outil avec déjà des préparamétrages ... sans aller dans le détail, de la finesse de l'outil pour pouvoir dire "on sait qu'il faut un bassin de rétention de 70 m³ et qu'il faut le mettre à cet endroit-là", et qu'en vérifiant leur étude, il disent, "en effet c'est 72 m³ qu'il faut", ben voilà... ils savent qu'on maîtrise un peu la chose [...]. Et puis ça nous permet d'avoir un peu de force » (A).

Dans les deux cas, les acteurs proposent un dépassement stratégique de leur expertise d'origine vers le monde de l'ingénierie, non pour se substituer à celui-ci mais pour créer de nouvelles conditions de conception, de collaboration et d'intégration de la gestion des eaux pluviales dans le processus de conception.

¹⁴ Voiries et Réseaux Divers.

5.3 La mise à disposition d'un logiciel hybride, vers une recomposition des équilibres de la chaîne de conception ?

Pour les tenants de la posture *stratégique*, la mise à disposition d'un tel logiciel ne constitue pas un risque mais davantage une opportunité pour que la conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales « ne reste pas dans le carcan du bureau d'études » (AU2), et ce faisant, pour diffuser les techniques alternatives dans les métiers de la conception, notamment paysagère, quitte même à ce que certains espaces professionnels se voient réduits puis se transforment ; ce que défend aussi un urbaniste-hydrologue interrogé : « nos métiers, heureusement sont amenés à disparaître. Les paysagistes, ils n'avaient rien compris il y a 15 ans, aujourd'hui, ils ont tout compris, ils n'ont plus besoin de gens comme nous. Ils font appel à leur bureau d'études qui dimensionnement, donc il y a beaucoup de paysagistes qui ont déjà bien compris les choses. Tant mieux... mais tant mieux. [...] Nous, ça nous intéresse, on voit mieux comment l'eau s'intègre dans les choses, mais une fois qu'on a formé les architectes, tout ça, on n'a plus rien à faire. Peut-être qu'on fera encore autre chose. » (UH1).

Représentants de la posture distinctive, plusieurs acteurs, inquiets face à la présentation du logiciel *Hyetos*, pointent les risques d'une mise à dispositions d'outils hybrides au profit de professionnels non experts des sujets traités par le logiciel. Un tel logiciel donnerait l'illusion de maîtrise de sujets complexes pour ses utilisateurs, et *in fine*, conduirait à baisser la qualité des projets. Ce que craint un paysagiste-ingénieur : « moi, je rencontre des gens qui pensent qu'ils peuvent faire des projets de paysages... et puis ils le font [...] et c'est une catastrophe, mais comme ils n'ont pas la compétence pour voir où est le problème, finalement ça ne pose pas de problème. Alors peut-être certains se serviront de ça [logiciel] pour dire moi, "je traite du sujet", et en baissant vers le bas le niveau. C'est le risque » (PI). Ce que confirme un autre urbaniste-hydrologue pour qui l'utilisation de ce logiciel pourrait conduire à la conception de projets « bancal[s] » (UH2). Selon lui, elle conduirait les concepteurs à s'approprier des champs de compétences de plus en plus larges, ce qui contribuerait à réduire l'espace de distinction dont bénéficient les urbanistes-hydrologues ou les ingénieurs, et ce faisant les collaborations interprofessionnelles : « avec ce logiciel, [le paysagiste] va venir nous chercher encore plus tard, en urgence, moins payé [...] Même des BET¹⁵ VRD, ils vont bugger... [...] Parce que là, quand vous faites un truc comme ça, quelque part, aujourd'hui où les prix sont très tirés en maîtrise d'œuvre - donc on a tendance à diminuer les équipes » (UH2).

Les réponses proposées ici confirment (quelles que soient les postures défendues) que l'utilisation généralisée d'un tel logiciel aurait un impact sur les modalités de prise en compte de la gestion des eaux pluviales dans les projets, et viendrait modifier la nature de ces derniers (en positif ou en négatif, selon les acteurs). De manière concomitante, le rôle des différentes expertises dans la chaîne de la conception et finalement les modalités de collaborations entre acteurs de la maîtrise d'œuvre pourraient être questionnés par l'outil informatique, susceptible de recomposer les associations entre acteurs (Murdoch, 2012).

5.4 *Hyetos* comme outil de co-conception ?

L'idée d'un logiciel comme outil de co-conception semble aussi faire débat chez les concepteurs. Pour les tenants de l'approche *distinctive*, il semble peu envisageable d'imaginer l'utilisation conjointe du logiciel autour d'un même projet, selon des degrés différents en fonction des compétences respectives des partenaires

¹⁵ Bureau d'Etudes Techniques.

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

(concepteurs et ingénieurs). Dès lors, soit le logiciel *Hyetos* est utilisé par les concepteurs, avec les risques énoncés plus haut, soit il est utilisé par les ingénieurs, et l'intérêt semble relatif compte-tenu des méthodes de calculs et logiciels que ces derniers utilisent déjà¹⁶. En outre, l'utilisation de cet outil ferait perdre du temps, par la modélisation qu'elle nécessite avant de réaliser des calculs, alors que les bureaux d'études semblent capables aujourd'hui de dimensionner et de transmettre rapidement les résultats aux concepteurs, qui peuvent dès lors continuer leur travail de conception. Le logiciel est alors appréhendé comme la source d'un ralentissement dans la dynamique de collaboration interprofessionnelle : « je fais mon travail en plan, je le balance à mon BET [...] et lui il fait des calculs [...] il est capable de me répondre dans les deux heures [...] du coup, moi deux heures après je peux continuer à avancer. S'il fallait que lui il passe par ce truc-là, il faut que je lui file mon plan en 2D, qu'il passe 4 jours à le simuler, et il faut que je bloque l'avancement du projet pendant une semaine pour m'y remettre. » (PU).

Les tenants de l'approche *stratégique* semblent davantage envisager l'utilisation conjointe du logiciel en vue de collaborations plus étroites autour d'un même projet. Le logiciel apparaît ici plutôt comme un outil qui offre un champ des possibles en matière de fonctionnalités et de paramètres (même s'ils sont considérés comme trop nombreux) dont les partenaires d'un même projet peuvent s'emparer à des niveaux différents : « si à partir de données sommaires que je pourrais donner, le bureau d'études se sert du [...] [logiciel] pour le formaliser, vérifie que c'est bon, moi après je peux le reprendre pour développer le traitement. Et pareil, si moi je me sers de ça [logiciel] pour traduire ça en termes spatiaux, on peut penser que le bureau d'études pourra poursuivre son travail d'une façon plus précise, plus fine en ayant bien compris quels étaient les enjeux. Donc, je le vois comme un élément intégrateur et une interface qui facilite le travail » (P).

En outre, à l'inverse des tenants de la posture *distinctive*, certains considèrent que l'utilisation d'un tel outil, si elle mobilise du temps en amont, permet de préciser plus rapidement les hypothèses, d'éviter, ce faisant, la multiplication d'allers et retours avec les bureaux d'études, et donc de fluidifier les relations entre concepteurs et ingénieurs : « là vous faites une réunion avec ça, je pense qu'en temps réel on pourrait très vite prendre des décisions collégiales » (AU1).

W. Visser (2002), s'appuyant sur F. Darses et P. Falzon (1996), définit deux formes de conception. La « conception distribuée », tout d'abord, où « les concepteurs travaillent simultanément, non conjointement, mais en parallèle, sur un projet de conception. Chacun accomplit une des différentes tâches dans lesquelles le projet a été décomposé [...]. Chacun a ses propres sous-buts, tout en connaissant le but commun final et il y contribue indirectement » (Visser, 2002, p. 320). La co-

¹⁶ Plus généralement, cette posture révèle des habitudes de travail répandues dans les métiers du projet urbain, où les acteurs, soit utilisent des logiciels distincts et spécialisés selon leurs métiers, soit, lorsqu'ils utilisent un même outil, à l'exemple d'Autocad, participent, concepteurs et ingénieurs, à la production de couches différentes et possiblement superposées. Mais dans ce cas, l'utilisation est de même nature. Seules les thématiques changent. L'utilisation différenciée d'un même outil, sur un même projet est bien moins répandue.

conception, quant-à-elle, peut être définie comme une « situation dans laquelle les concepteurs travaillent sur le projet de conception. Ils partagent un but commun identique, à l'atteinte duquel chacun contribue selon ses compétences spécifiques » (*Ibid.*, p. 321).

La nature même (d'une grande partie) des ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales, par leurs fonctions paysagère et hydraulique nécessite pour les acteurs participant à leur conception/dimensionnement de travailler en allers et retours réguliers. Quelles que soient les postures dans lesquelles ils s'inscrivent, les acteurs rencontrés reconnaissent la nécessité de ces échanges, de ces itérativités et donc de réflexions conjointes autour d'objets communs. Ils ne peuvent donc pas, ou peu, travailler en parallèle et sont amenés à dépasser des modes de conception strictement distribués (qu'ils peuvent développer sur d'autres thèmes). Si les objectifs que se donnent les ingénieurs en charge du dimensionnement ou les urbanistes et/ou paysagistes et/ou architectes en charge de leur intégration dans un projet plus large sont implicitement ou explicitement partagés, les acteurs peuvent dès lors se retrouver en situation de co-conception. C'est là néanmoins que les pratiques opérées ou imaginées par les tenants des postures *distinctives* et *stratégiques* divergent. Pour la première, le logiciel présenté ne semble pas constituer un outil de co-conception. A l'inverse, les tenants de la posture *stratégique* appréhendent ce dernier comme un acteur (non-humain) susceptible non seulement de flouter les « compétences spécifiques » (*Ibid.*) des intervenants mais aussi de renforcer les possibilités de co-conception.

6 Au-delà des postures, un système de contraintes

Au-delà des postures exprimées ci-dessus, l'ensemble des acteurs interrogés s'accordent sur le poids des contraintes qui pèsent sur leurs pratiques et qui semblent, aujourd'hui, limiter l'adoption d'un logiciel tel que *Hyetos*, et plus généralement des outils de conception assistée par ordinateur.

6.1 Une contrainte temporelle

Tous les acteurs ont mentionné l'importance du temps de formation et d'adaptation, nécessaire avant d'utiliser de manière efficace un tel logiciel, comme un frein limitant son attractivité. La dimension technique du logiciel, mentionnée par certains, s'inscrit pleinement dans cette contrainte temporelle. En effet, dans un contexte concurrentiel et de réduction des délais de conception, des inquiétudes ont émergé quant au temps nécessaire pour intégrer les données d'entrée et pour se familiariser avec un tel outil. Comme le précise l'une des enquêtées, « ma crainte, [...] c'est qu'au début on fasse le travail deux fois parce qu'on va continuer à le faire comme on faisait pour vérifier avec le logiciel... » (UH3). Cette obligation d'efficacité et de rapidité dans le travail de conception semble prédominer sur la qualité et les potentialités d'un logiciel particulier : « ce qui nous préoccupe nous, c'est qu'on n'ait pas à refaire deux fois les choses » (PI). Pour certains concepteurs, l'effort de compréhension et l'appropriation de ce logiciel sont considérés comme une tâche supplémentaire, ce qui peut donc devenir une contrainte. Comme le précise une hydrogéologue de formation, convertie à l'urbanisme « c'est quelque chose qui se rajoute donc il ne faut pas aller trop loin dans la précision » (UH3). Même un urbaniste-hydrologue, familier avec les dimensions techniques liées aux pluies et aux infiltrations affiche un certain scepticisme : « C'est galère à programmer ça [...] Il faut qu'on n'ait que ça à faire » (UH2).

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

6.2 Une contrainte d'interopérabilité

L'usage dominant de logiciels généralistes de CAO par l'ensemble des acteurs ne peut être remis en cause car c'est un des éléments fondateurs de l'efficacité des échanges et des collaborations entre partenaires : « une fois qu'on a fait le truc, il ne faut pas que le bureau d'études soit obligé de redessiner les choses, on leur transmet le calque, ils travaillent à partir de ce truc-là, ils le corrigent, ils le renvoient, voilà » (PI). L'une des premières réactions des interviewés fut en effet de savoir si le logiciel présenté était compatible avec Autocad, et si la transition était fluide entre les deux logiciels, « parce qu'on passera de toute manière par Autocad, on ne peut pas révolutionner les habitudes de tout le monde » (UH3). Ayant le réflexe de travailler avec certains fichiers considérés comme une valeur sûre et partagée, peu s'imaginent à ce stade concevoir directement avec *Hyetos*. Il est donc impératif pour eux que tous les nouveaux logiciels dont ils s'équipent soient pleinement compatibles avec ces logiciels généralistes : « [...] si on dessine ça, on le met au propre, peu importe le logiciel, mais que ça devient un calque DWG¹⁷, qu'on puisse l'importer dans le logiciel qui traite de la gestion des eaux, et qu'on n'ait pas à y passer trois jours pour que ça s'articule bien [...] notre préoccupation, c'est ça. C'est qu'une fois qu'on a posé un truc... à terme... mais c'est aussi dans la relation entre concepteur et bureaux d'études, c'est à dire, une fois qu'on a fait le truc, il ne faut pas que le bureau d'études soit obligé de redessiner les choses, on leur transmet le calque, ils travaillent à partir de ce truc-là, ils le corrigent, ils le renvoient, voilà » (PI).

6.3 Une contrainte économique.

Très présents dans les discours recueillis, la dimension économique et le coût d'acquisition d'un nouvel outil sont toujours considérés avec attention, et plusieurs font part des restrictions, dans le contexte actuel, du budget alloué à ce type d'outils. C'est le cas de cet architecte, spécialiste au sein de son agence des outils numériques : « j'aime bien ce genre de trucs, mais bon, il y a l'aspect économique qui n'est pas négligeable, on sort d'un période de vaches maigres donc les investissements n'étaient pas orientés vers ce genre d'outils. Cela dit, si ce genre d'outils était installé ici, il faut trouver la bonne personne qui soit intéressée pour faire ce genre d'études, pour faire la formation et après pour le faire pour tous les autres, parce qu'on ne peut pas former tout le monde » (A). Cette contrainte économique semble d'autant plus manifeste au sein des petites agences, plusieurs de leurs membres (AU2, PU) insistant sur ce point et soulignant les inégalités potentielles d'accès aux futurs marchés, entre petites et grandes agences, si l'utilisation de tels logiciels venait à être obligatoire.

6.4 Une contrainte organisationnelle

Face à la nécessité d'intégrer la gestion alternative des eaux pluviales dans le projet urbain pour répondre aux exigences des commanditaires et faire face à la concurrence, plusieurs acteurs ont adopté des stratégies opérationnelles allant du bricolage collaboratif au recours à des prestataires extérieurs. Ces stratégies s'appuient sur l'agencement de compétences internes, sur des collaborations

¹⁷ DWG constitue l'un des formats de documents produits par l'utilisation de logiciels tels qu'Autocad.

éprouvées ainsi que sur les priorités de chacune des agences. Or, ces manières de faire sont devenues des routines organisationnelles dans lesquelles ils sont pris et qu'ils n'envisagent pas de remettre en cause. Pour la majorité des personnes interrogées, l'acquisition d'un tel logiciel est considérée comme une contrainte dans la mesure où cela implique justement de bousculer les habitudes et manières de faire.

7 Conclusion

Comme le précise M. Akrich (1987), comprendre le sens et la portée d'un objet technique nécessite de « sans arrêt effectuer l'aller-retour entre le concepteur et l'utilisateur, entre l'utilisateur-projet et l'utilisateur réel, entre le monde inscrit dans l'objet et le monde décrit par son déplacement » (Akrich, 1987, p. 51). C'est dans cette perspective que nous avons réalisé cette recherche, en basant les entretiens sur une présentation du logiciel *Hyetos*. Au-delà d'une évaluation critique du logiciel, les réactions des acteurs interrogés vis-à-vis de cet outil nous ont permis de mettre en avant une diversité de rapports au numérique selon la position de chacun dans la chaîne de conception, des manières de faire et du contexte dans lequel ils sont insérés.

En ce qui concerne les compétences, cet outil ne permettrait pas, en soi, d'apporter des compétences nouvelles à travers lesquelles les acteurs se saisiraient facilement et efficacement de la gestion alternative des eaux pluviales. Cela s'explique pour deux raisons principales : d'une part, la technicité du logiciel impliquerait des connaissances préalables ce qui bloque *a priori* son utilisation pour et par certains acteurs interrogés. Par ailleurs, d'autres professionnels ont déjà construit des stratégies et outils leur permettant d'intégrer dans leur travail de conception la gestion alternative des eaux pluviales. Néanmoins, les acteurs reconnaissent que l'utilisation de *Hyetos* permettrait, sinon d'acquérir de nouvelles compétences, de renforcer celles de valoriser celles acquises à travers ces stratégies. Nous constatons ici le hiatus entre la portée du logiciel telle qu'imaginée par le groupe de recherche COMETA et la manière dont les utilisateurs potentiels imaginent son impact.

Les réponses obtenues dessinent, entre autre, deux postures professionnelles majeures, l'une *distinctive* selon laquelle les métiers et expertises associées méritent d'être distingués clairement, au risque de dépassements professionnels problématiques pour la qualité des projets et l'irréductibilité des espaces et spécificités professionnels. Ce faisant, la co-conception d'un projet de GAEP, sur la base d'un outil de CAO commun semble assez peu envisageable, d'autant qu'il serait source de pertes inutiles de temps dans un cadre déjà contraint. La posture *stratégique* quant-à-elle, souligne l'intérêt de frontières professionnelles plus floues pour créer des espaces de convergence professionnelles et de recomposition des rapports de force entre acteurs partenaires. Le logiciel *Hyetos* est alors davantage envisagé comme un outil possible de co-conception. Le temps dès lors mobilisé en amont de la phase de conception semble être compensé par le gain de temps potentiel par la suite, compte-tenu des contraintes levées plus tôt.

Mais au-delà des postures, un système de contraintes liées au contexte dans lequel évoluent chacun de ces acteurs semble limiter l'appropriation d'un tel outil. Ces contraintes s'articulent et s'imbriquent finement les unes dans les autres, ce qui rend d'autant plus complexe toute tentative de les réduire. Cette structure contraignante semble quasiment intériorisée et ainsi peser lourdement sur les choix et les orientations dans lesquelles peuvent ou non s'engager ces acteurs. Ainsi,

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

chacun d'entre eux a clairement considéré et évalué la pertinence de ce logiciel au prisme de ses propres pratiques et routines de travail alors même que celui-ci a justement pour objectif de déconstruire les méthodes classiques de conception et de coopération. Cela témoigne des pesanteurs que représentent le contexte dans lequel les acteurs (inter)agissent face aux volontés de changement inscrites dans un logiciel.

Ainsi, à travers l'exemple de ce logiciel, et son application dans le champ de la gestion des eaux pluviales, nous pouvons constater dans quelle mesure l'essor des outils numériques dans la conception urbaine et paysagère interrogent profondément la spécificité et l'autonomie des professions de la maîtrise d'œuvre ainsi que les modalités de collaborations professionnelles, et, ce faisant, l'acte de conception lui-même. Les outils informatiques constituent des instruments dont se servent consciemment les acteurs eux-mêmes et qu'ils intègrent à leurs propres pratiques de conception. Mais ces outils apparaissent également comme des actants dans la mesure où leur place dans la chaîne de conception et leur insertion dans un réseau constitue une promesse (Callon, 2004) incitant les acteurs à agir - ou réagir - de telle ou telle manière. Consciemment ou inconsciemment, les acteurs interrogés, par leurs réponses, ont clairement montré les recompositions professionnelles et interprofessionnelles que pouvait engendrer l'usage et la diffusion d'un tel logiciel. Ces résultats confirment ainsi l'intérêt de l'approche de l'acteur réseau pour analyser les effets des outils numériques dans le monde de la conception.

Ce travail mériterait d'être affiné par davantage d'entretiens. Il mériterait, en outre, d'être accompagné d'observations d'acteurs utilisant le logiciel, au sein d'agence variées, de manière à véritablement pouvoir saisir les modalités d'appropriation (Akrich, 1989) de cet outil ainsi que les associations socio-techniques à travers lesquelles se structure le champ de la conception urbaine tout en révélant les postures professionnelles qui sous-tendent ces nouvelles pratiques.

Remerciements

Les auteurs de cet article souhaitent remercier Mohammed Boumahdi (CDI Technologies) et Olivier Blanpain (Université de Lille) pour la mise à disposition du logiciel sans laquelle cette recherche n'aurait pu voir le jour.

Bibliographie

- Adler, PA., Adler P. (1987). *Membership roles in field research*, Sage, Newbury Park.
- Akrich, M. (1987). Comment décrire les objets techniques, *Techniques et Culture*, Vol 9, 49-64.
- Amphoux, P. (2002). Ambiance et conception : De l'analyse des ambiances à la conception architecturale et urbaine, *Conférence internationale Herbert Simon, Sciences de l'ingénierie, sciences de la conception*, Actes du colloque du 15-16 mars 2002, INSA, Lyon, 19-32.
- Biau, V., Tapie, G. (2009). Fabriquer les espaces bâtis, concevoir et coopérer. In *La fabrication de la ville – Métiers et organisations*, Biau, V., Tapie, G. (dir.), Éditions Parenthèses, Marseille, 167-204.
- Blanc, M. (2010). Métiers et professions de l'urbanisme : l'ingénieur, l'architecte et les autres. *Espaces et sociétés*, n°142, 131-150
- Boltanski, L. (2009). *De la Critique. Précis de sociologie de l'émancipation*. Gallimard, Paris.
- Blanchet, A., Gotman, A. (2005). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Armand Colin, Paris.
- Burdèse, JC. (2000). L'informatique et l'effectuation architecturale contemporaine. *Le Carré Bleu*, n°1-2, 104-110
- Callon, M. (2004). The role of hybrid communities and socio-technical arrangements in the participatory design, *Journal of the center for information studies*, n°5, 1-10.
- Chadoin, O. (2007). *Être architecte : les Vertus de l'Indétermination – De la sociologie d'une profession à la sociologie du travail professionnel*. PULIM, Limoges.
- Chauveau, J., Souami, T. (2017). Les eaux pluviales dans les espaces publics : une évolution des modes de gestion ? In *Concevoir la ville durable – Un enjeu de gestion ?*, Grudet, I., Macaire, E., Roudil, N., Editions de la Villette, 74-89
- Courdurier, E., Tapie, G., (2003). *Les professions de la maîtrise d'œuvre*, La documentation française, Paris.
- Cunin, M., Yang, M., Elsen, C. (2015). Mutation de l'image, mutation de l'intention ? L'impact des représentations en conception architecturale. In *Mutations du projet - Milieux et Cultures Numériques*, De Boissieu, A., Deshayes, C., Tufano, A., Editions Universitaires de Lorraine, Nancy, 149-172
- Darses, F., Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In *Coopération et Conception*, de Terssac, G., Friedberg, E., Octarès, Toulouse, 330 p.
- De Lavergne, C. (2007). La posture du praticien-chercheur : un analyseur de l'évolution de la recherche qualitative, *Recherches qualitatives, Hors-série*, n°3, 2007, 28-43.

L'essor des outils numériques dans le champ de la conception urbaine : vecteur de recomposition des postures et pratiques (inter)professionnelles ?

De Terssac, G., Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Leplat, J., De Terssac, G., (Eds.) Paris, Octarès.

Evette, T., Thilbault, E. (2001). *Interprofessionnalité et action collective dans les métiers de la conception urbaine et architecturale – Cahiers Ramau 2*, Paris, Éditions de la Villette.

Evette, T. (2001). L'interprofessionnalité ? Un point de vue. In *Interprofessionnalité et action collective dans les métiers de la conception urbaine et architecturale – Cahiers Ramau 2*, Evette, T., Thilbault, E. (éd.), Éditions de la Villette, Paris, 9-13.

Godier, P. (2009). L'interprofessionnalité en actes : le cas des infrastructures de transport urbain. In *La fabrication de la ville – Métiers et organisations*, Biau, V., Tapic, G. (dir.), Éditions Parenthèses, Marseille, 129-140.

Lapassade, G. (2002), Observation participante. In *Vocabulaire de psychosociologie*, Barus-Michel, J., Eugène Enriquez, AL., Érès, Toulouse, 375-390.

Lapied, AL. (2000). Évolution de l'utilisation de l'informatique en architecture et urbanisme en France, *Le Carré Bleu*, n°1-2, 17-21

Latour, B. (2014). Ce que le numérique fait aux humanités, *Les grandes conférences Del Luca*, Bibliothèque Nationale de France, Paris, Disponible à : <https://www.youtube.com/watch?v=f3lsSjP8dbI>

Léglise, M. (2016). *Informatique et architecture : la grande illusion*, Texte de la conférence invitée donnée à SCAN-16, Disponible à : <http://scan16.toulouse.archi.fr/scan16/images/SCAN16-communications/SCAN16-Conference-invite-Michel-Leglise.pdf>.

Leray, C. (2016). *Les architectes, pieds et poings liés aux nouvelles technologies ?*, Chroniques d'architecture, Disponible à : <http://chroniques-architecture.com/les-architectes-pieds-et-poings-lies-aux-nouvelles-technologies/>.

Murdoch, J. (1997). Towards a geography of heterogeneous associations, *Progress in Human Geography*, Vol 21, n°3, 321-337.

Peltonen, J. (2000). DAO : L'interface utilisateur pour une architecture créative ou le DAO : un outil ou bien un piège ?, *Le Carré Bleu*, n°1-2, 81-84.

Quintrand, P. (2000). Historique de l'informatique en architecture, *Le Carré Bleu*, n°1-2, 16-17

Sennett, R. (2010). *Ce que sait la main : La culture de l'artisanat*, Albin Michel, Paris.

Soulé, B. (2007). Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation en sciences sociales, *Recherches qualitatives*, Vol 27(1), 127-140.

Visser, W. (2002). Conception individuelle et collective. Approche de l'ergonomie cognitive. In *Cognition et création - Explorations cognitives des processus de conception*, Borillo, M., Goulette, JP., Mardaga, Sprimont, 311-327.

