

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 141 (2015)
Heft: 7: Écologie urbaine en Asie du Sud-est

Artikel: Aménagement fluvial à Jakarta
Autor: Girot, Christophe / Urech, Philipp
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-513664>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

AMÉNAGEMENT FLUVIAL À JAKARTA

L'équipe de Christophe Girot à l'EPFZ, en collaboration
avec le laboratoire Future Cities à Singapour,
exploite les dernières méthodes de modélisation pour
repenser le rapport entre un fleuve et les quartiers
qu'il traverse.

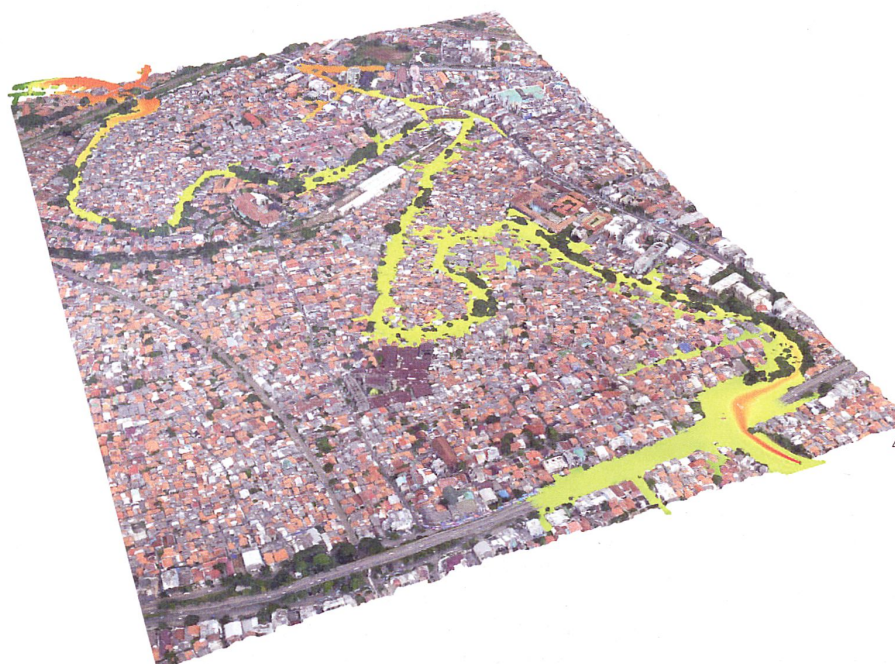
Christophe Girot et Philipp Urech

Le fleuve Ciliwung est l'un des treize cours d'eau qui traversent la plaine du delta de la zone métropolitaine de Jakarta et qui se jettent dans la mer de Java. L'extraction massive des eaux souterraines a provoqué un affaissement de plus en plus rapide de la ville qui, cédant sous le poids des bâtiments et des infrastructures, s'enfonce sous le niveau de la mer à raison de plus de dix centimètres par an. Jakarta porte encore les traces de la présence coloniale des Néerlandais qui ont introduit des systèmes de gestion de l'eau plutôt innovants et efficaces. Mais la ville a perdu la plupart de ces systèmes de polder au profit d'une urbanisation rapide et d'un aménagement urbain sporadique: les réservoirs d'eau disposés sur les berges et le système de drainage des champs ont progressivement été remplacés par des tranchées et par un réseau de drainage urbain hydrofuge. Or, ces derniers aménagements aggravent considérablement le problème des crues, c'est-à-dire que l'excès d'eau des rivières, n'étant plus stocké à proximité du corridor fluvial, retourne directement au fleuve.

Pour retrouver le potentiel qui se cache derrière les cours d'eau de Jakarta, une nouvelle approche s'impose, qui puisse à la fois s'adapter aux exigences locales et restaurer la qualité de l'espace public de ces zones. Pour répondre à la situation critique du fleuve Ciliwung qui traverse le centre de la ville, le projet présenté ici propose une solution paysagère et architecturale forte. Outre son esthétique attractive, ce projet est d'une part respectueux de l'environnement, et d'autre part plus économique que tous les gros projets industriels proposés jusqu'à présent. Réalisable à court terme, il est adapté à une vision à long terme, l'objectif étant de créer à Jakarta un espace vert qui longe le fleuve Ciliwung. Caractérisé à la fois par sa durabilité et sa résilience, ce projet combine architecture,

architecture du paysage, planification écologique et génie hydraulique. Il vise à améliorer la situation urbaine et environnementale et est porté par la conviction qu'il peut donner une forte valeur ajoutée à la ville de Jakarta. Par son ampleur, le cas du fleuve Ciliwung dépasse les projets d'urbanisation classiques et, compte tenu de l'importance et de l'étendue interrégionale du problème, il doit servir de modèle pour le reste de la ville. Ce qui importe en premier lieu est la faisabilité d'un tel projet et la possibilité de le tester afin de convaincre les autorités politiques et la population de se comporter de manière plus responsable vis-à-vis de leurs ressources naturelles, et de se montrer plus respectueux envers leur fleuve et son parc.

Le Ciliwung Green Corridor River Park n'est pas une image idéalisée de la nature, mais une proposition ayant fait l'objet d'une modélisation et de tests sérieux et qui, à ce titre, représente un avenir possible pour des solutions vertes à Jakarta. Cette ville étant actuellement l'une des plus polluées au monde, le fleuve Ciliwung pourrait devenir un symbole des nouvelles valeurs environnementales de cette métropole en pleine expansion. Le projet d'une coulée verte au bord du fleuve, en plein centre-ville, représente une évolution radicale. Non seulement nous refusons de souscrire à un fatalisme environnemental, mais nous pensons que Jakarta peut devenir une vitrine en matière d'écologie, en transformant ses paysages fluviaux en un réseau de parcs bien structuré et conçu pour le bien-être de tous. Le parc Ciliwung peut donc être considéré comme le premier d'une longue série de projets potentiels d'aménagement fluvial à Jakarta. La situation actuelle du fleuve est en effet symptomatique de la situation que connaissent d'innombrables cours d'eau urbains en Asie du Sud-Est. Or, grâce à des propositions architecturales fortes, les choses peuvent devenir plus simples



- 1 Plan d'ensemble du projet dans le Kampung Melayu. La topographie étagée permet de ralentir la montée des eaux, en retenant l'eau dans une succession de cellules de stockage disposées le long du fleuve. Cette stratégie, appliquée à de larges portions du fleuve, permettrait d'éviter la multiplication des crues soudaines au niveau des goulets d'étranglement du fleuve. (Projet Shoichiro Hashimoto, Benedikt Kowalewski)
- 2 Vue du parc de Kampung, doté de structures sur pilotis surplombant les zones d'extension du lit fluvial. Les constructions sur pilotis sont des solutions couramment adoptées dans le Kampung Melayu, permettant aux résidents de s'adapter aux crues saisonnières. (Projet Vladimir Dianiska, Anna Gebhardt, Basil Witt)
- 3 Coupe transversale du fleuve Ciliwung entre les rives de Bukit Duri et de Kampung Polo. Les berges sont aménagées pour la production locale de nourriture, et les accès au fleuve se font par des escaliers.
- 4 Modèle de vitesse calculé à partir d'une résolution de nuages de point de deux mètres. La simulation du courant permet de détecter les zones à risque dans le lit du fleuve, comme les goulets d'étranglement dans le cours d'eau et l'érosion des talus (FCL Module 7: Dr. Senthil Gurusamy, Diogo da Costa NUS, Ervine Lin ETH, Yazid Ninsalam NUS, Michaela Prescott ETH, Kashif Shaad ETH, Nikolaos Theodoratos ETH)



et meilleures pour tout le monde. Une fois créé, le parc Ciliwung pourra servir d'exemple pour toute la région.

En plus d'être extrêmement sale et pollué, le Ciliwung, qui passe devant le palais présidentiel et la grande mosquée Istiqlal au cœur de Jakarta, est régulièrement en crue, occasionnant chaque année son lot de dévastations. Cette situation catastrophique est due au fait que le fleuve est de plus en plus étouffé par des habitations de fortune, par une croissance urbaine incontrôlée et par des tonnes de déchets déversés quotidiennement sur ses berges. Le niveau d'hygiène des zones riveraines du fleuve, absolument effroyable, est caractéristique de celui de nombreux cours d'eau urbains d'Asie du Sud-Est. Par ailleurs, le fleuve rend divers «services» aux populations les plus démunies. En 2014, le fleuve Ciliwung a connu plusieurs crues, le niveau ayant atteint des hauteurs de plus de cinq mètres dans plusieurs quartiers, comme celui de Kampung Melayu. Ces inondations ont fait plusieurs dizaines de victimes, entraînant l'exode de plusieurs dizaines de milliers de personnes dans les quartiers voisins.

Quant au fleuve lui-même, il est systématiquement utilisé comme une benne à ordures, déposant sur ses berges des tas de détritus en plastique, à quoi s'ajoutent les déchets industriels et les déjections humaines qui ne font l'objet d'aucun contrôle. La dégradation écologique du fleuve est indescriptible. Il est donc urgent de se pencher sur la situation de Jakarta et de faire du fleuve Ciliwung un symbole fort de l'espoir environnemental, avec des solutions intégrées qui entraîneront des changements qualitatifs et durables pour la ville et une valeur ajoutée pour les projets immobiliers à venir dans cette zone. Le Ciliwung Green Corridor River Park peut devenir un projet pilote susceptible d'amorcer une prise de conscience écologique à Jakarta. Les études bathymétriques des nouveaux profils du fleuve, modélisées par des

chercheurs doctorants en ingénierie environnementale du Future Cities Laboratory de l'EPFZ, puis traitées par les étudiants en architecture de l'EPFZ, et enfin testées par ces mêmes chercheurs, présentent une «solution économique» viable pour combattre les problèmes de crue du fleuve. Les visualisations présentent une topologie élargie du corridor fluvial, avec des logements plus élevés permettant une densité deux fois plus grande que les habitats informels actuels, et jusqu'à 20 000 arbres de 20 espèces différentes plantés dans le quartier de Kampung Melayu.

Ce projet a été mis en place au cours de ces trois dernières années à l'EPFZ et au Future Cities Laboratory de l'ETH de Singapour. Le think tank international et la diversité des points de vue insufflés dans son développement ont été essentiels à cette recherche. Le savoir local des conditions spécifiques du site a été confronté aux interprétations issues de divers domaines, contribuant ainsi à un échange productif d'idées et à la formulation de thèses de conception convaincantes.

L'équipe de recherche, constituée d'étudiants en Master d'architecture à l'EPFZ et d'un groupe de huit étudiants en thèse de doctorat d'architecture du paysage, de planification des écosystèmes et d'ingénierie environnementale au Future Cities Laboratory de Singapour, a travaillé en collaboration avec des étudiants et des enseignants de l'Université d'Indonésie de Depok, de l'Institut de technologie de Bandung, de l'Institut agronomique de Bogor et de l'UNTAR, qui étaient présents sur le site pour analyser différents points du corridor fluvial du Ciliwung et développer des solutions paysagères plus «flexibles».

Au printemps 2013, un séminaire de deux semaines qui s'est d'abord tenu à Jakarta puis à Singapour, regroupant plus de soixante étudiants et enseignants originaires de Suisse, d'Indonésie et de Singapour, a été consacré à la recherche de solutions pour le fleuve Ciliwung dans le



6



7

quartier de Kampung Melayu à Jakarta. Ce séminaire, auquel s'ajoutent les contributions des chercheurs doctorants du Future Cities Laboratory, est devenu une base pour une évaluation approfondie des projets de conception paysagère pour le Ciliwung Green Corridor River Park. Ce projet a été par la suite développé, sous la direction de Christophe Girot, par les Design Research Studios de l'EPFZ.

Un aménagement en trois temps

Les scénarios de conception sont élaborés selon trois échelles différentes, qui toutes s'adaptent aux changements saisonniers du niveau du fleuve. Le premier niveau est architectural et étudie de nouvelles typologies d'immeubles à usage mixte situées dans les zones inondables de la ville. Ces nouveaux bâtiments proposent de doubler la densité résidentielle à 600 habitants par hectare, avec des immeubles de 4 à 6 étages sans ascenseur, afin de préserver un vaste espace public sur les berges. La population locale est appelée à demeurer sur place et à intégrer ces nouveaux quartiers avec de nouveaux habitants.

Les bâtiments sont conçus comme des unités intégrées, comprenant des équipements pour la récolte des eaux de pluie, pour le traitement des eaux usées et pour la collecte des déchets, ainsi que des installations de recyclage. Des structures sur pilotis et des passerelles devraient permettre à la vie quotidienne de continuer à se dérouler normalement en cas d'inondation. Le second niveau concerne celui du quartier des berges, qui deviendra soit un parc public, soit un *pekarangan* (jardin potager indonésien traditionnel). L'objectif est ici de contrôler et de freiner la prolifération incontrôlée d'habitats informels, ainsi que d'empêcher le rejet de déchets dans le fleuve. La nouvelle maquette pour les berges du fleuve pourrait être répliquée pour d'autres cours d'eau urbains de Jakarta, mais

5 Jeunes garçons repêchant des déchets à proximité du pont situé dans la rue Bukit Duri Utara, dans le quartier de Kampung Melayu, après l'inondation de janvier 2013. (Photo Ervine Lin)

6 Quelques jours après l'inondation de janvier 2013, près de la zone de Bukit Duri à Kampung Melayu, l'eau est encore au niveau des caves des maisons. (Photo Philipp Urech)

7 Les maisons sur pilotis sont une typologie récurrente dans le Kampung Melayu, le long du fleuve Ciliwung, qui a ici un niveau d'eau normal. (Photo prof. Jörg Rekittke)



8

9

elle suppose que ces quartiers soient dotés d'une structure sociale forte, rassemblée autour d'une mosquée, d'une église ou d'autres bâtiments publics comme une école, un bâtiment communautaire ou une halle de marché. Le troisième niveau concerne le fleuve dans sa globalité, l'idée étant de le « calibrer » en amont et en aval.

Le Ciliwung Green Corridor River Park pourrait donc à la fois servir à contrôler le fleuve, tout en proposant des zones récréatives et productives, et donner de la valeur ajoutée aux nouvelles résidences. Une promenade plantée le long du fleuve découragerait fortement l'utilisation de véhicules à moteur sur ses rives et encouragerait d'autres pratiques comme la marche, le vélo, la natation et la navigation. Le River Park proposera ainsi une alternative agréable aux embouteillages qui paralysent le centre-ville de Jakarta et s'imposera comme une réalité naturelle inédite dans le milieu urbain.

La topologie au secours des zones inondables

Un aspect essentiel de la phase de conception a été la modélisation de la bathymétrie du lit fluvial qui achemine l'eau vers le centre-ville. Les étudiants et les chercheurs de l'EPFZ ont eu recours à des techniques avancées de modélisation et de simulation 3D, basées sur des méthodes de collecte de données locales, utilisant divers appareils de mesure allant des télémètres laser aux drones. Pour analyser la forme des segments prélevés dans le fleuve, ils ont produit des prototypes fraisés au CNC. L'analyse des zones modélisées s'appuie sur deux modèles hydrauliques pour simuler le flux et la vitesse calculés sur un nuage de points d'une résolution de deux mètres. Les simulations de crue permettent de calculer des phénomènes proches de ceux qui se produisent réellement quand un fleuve déborde de son lit et inonde les plaines et la zone urbaine environnantes. Les étudiants indonésiens ont été également formés à ces méthodes essentielles de collecte de données, afin de leur permettre de déve-

lopper des projets topologiques dans les zones urbaines les plus exposées aux inondations. L'un des objectifs du Ciliwung Green Corridor River Park est de transférer des méthodologies de conception innovantes développées en Suisse dans des zones sensibles de Jakarta; cette nouvelle approche de l'architecture paysagère pour la gestion des zones urbaines tropicales utilisant des techniques de modélisation appliquées permet d'expérimenter de nouvelles solutions et contribue à l'élaboration d'une nouvelle identité du paysage pour Jakarta.

Le Ciliwung Green Corridor River Park reste encore à réaliser; il est avant tout conçu pour faire en sorte qu'une portion entière du fleuve apparaisse comme une alternative d'architecture paysagère viable en vue d'un changement durable à Jakarta. Ce projet est résolument tourné vers l'embellissement et l'amélioration de la qualité de l'environnement de Jakarta, afin de lutter contre la malpropreté et d'autres formes de ravages. Cette vision à long terme devrait encourager la prise en compte de l'environnement qui devra être relayée par une volonté politique et citoyenne d'améliorer la ville. Un dialogue avec le public a été amorcé grâce à l'organisation de plusieurs expositions en Indonésie, dans la ville de Jakarta en été 2013 et à l'Université d'Indonésie à Depok à l'automne 2014. Le projet a également été présenté au Forum économique mondial de Davos et exposé à la Biennale d'architecture de Rotterdam l'été dernier, et plus récemment à l'exposition du Future Cities Laboratory Exhibition de l'EPFZ.

Christophe Girot est depuis 2001 professeur titulaire de la chaire d'architecture du paysage à l'EPFZ. En 2005, il a fondé l'Institut d'architecture du paysage (ILA).

Philippe R. W. Urech, collabore depuis 2010 en tant qu'assistant de conception à la chaire d'architecture de paysage du prof. Christophe Girot, à l'EPFZ.



- 8 Vue du parc de Kampung, doté de structures sur pilotis surplombant les zones d'extension du lit fluvial. Les constructions sur pilotis sont des solutions couramment adoptées dans le Kampung Melayu, permettant aux résidents de s'adapter aux crues saisonnières. (Projet: Vladimir Dianiska, Anna Gebhardt, Basil Witt)
- 9 Vue aérienne en 3D de Kampung Melayu et du projet de conception autour du fleuve Ciliwung. La topographie étagée permet de ralentir la montée des eaux, en retenant l'eau dans une succession de cellules de stockage disposées le long du fleuve. Cette stratégie, appliquée à de larges portions du fleuve, permettrait d'éviter la multiplication des crues soudaines au niveau des goulets d'étranglement du fleuve. (Projet Shoichiro Hashimoto, Benedikt Kowalewski)
- 10 L'ensemble de l'équipe réunie au Value Lab du FCL à Singapour lors du séminaire en mars 2013. (Photo Ervine Lin)

INTERVENANTS

Projet de conception hydraulique et paysagère du fleuve Ciliwung : l'aménagement des berges d'un Kampung indonésien à Jakarta, EPFZ, Département d'architecture, prof. Christophe Girot et al.

EPFZ, Département d'architecture / Future Cities Laboratory à Singapour

Prof. Christophe Girot (chef de projet, chargé d'études EPFZ), prof. Paolo Burlando (chargé d'études en hydrologie), prof. Adrienne Grêt-Regamey (chargée d'études en planification), Ilmar Hurkxkens (assistant à la conception EPFZ), Magdalena Kaufmann (assistante à la conception EPFZ), James Melsom (assistant à la conception EPFZ), Philipp R. W. Urech (assistant à la conception EPFZ)

Future Cities Laboratory à Singapour

Prof. Jörg Rekittke (professeur NUS), prof. Liong Shie Yui (professeur NUS), Ervine Lin (chercheur doctorant EPFZ), Michaela Prescott (chercheur doctorant EPFZ), Kashif Shaad (chercheur doctorant EPFZ), Nikolaos Theodoratos (chercheur doctorant EPFZ), Derek Vollmer (chercheur doctorant EPFZ), Rita Padawangi (chercheur senior FCL), Senthil Gurusamy (chercheur senior FCL), Diogo da Costa (chercheur doctorant NUS), Yazid Ninsalam (chercheur doctorant NUS)

Université d'Indonésie, Depok
Prof. Herlily (professeur invité),

Institut agronomique de Bogor
Prof. Hadi Susilo Arifin (professeur invité)

Etudiants

EPFZ : Vladimir Dianiska, Michael Dietrich, Bettina Dobler, Nathalie Ender, Anna Gebhardt, Demjan Haller, Andreas Hani, Shoichiro Hashimoto, Lorraine Haussmann, Edward Jewitt, Benedikt Kowalewski, David Kretz, Annemarie Nagy, Kevin Olas, Oliver Roth, Kylie Russnaik, Pascal Ryser, Mari Saetre, Vera Schmidt, Irene Urso, Basil Witt, Mélanie Ziegler
NUS de Singapour : Anna Yap Lai Fong, Fu Mao Ying, Gauri Bharihoke, Guo Yunjia Lehana, Heng Juit Lian, Hou Suya, Neha Mehta, Nur Syafiqah Nahadi, Nur Syuhada Limat, Pham Le Anh, Ronnie Mak, Shami Vivek Darne, Sng En Ai Rebecca, Soh Han Jie, Teo Hui Yi Rachel, Wong Ruen Qing, Yeo Jia Hao, Zhang Rong

UI de Depok : Nur Fatina Risinda, Feby Hendola, Yudha Kartana Putra, Nur Hadianito, Mohammad Fazrin Rahman, Kreshna Patrian, Jessica Octaviani Gunawan, Meidesta Pitria, Nitamia Indah Cantika
IPB de Bogor : Budi Susetyo, Sofyan Hadi Lubis, Cindy Aliffia, Arief Prasetyo Nugroho, Arkham de Lounge, Ilmy Finnuril