

Hà Nội entre les « eaux »

S. Fanchette, R. Orfeuvre, Trần Nhật Kiên

Formée à l'origine à partir de villages urbains maillés de mares et d'étangs, le quartier des 36 rues et corporations, et d'une citadelle où l'eau circulait *via* des douves en lien avec le réseau hydraulique, la ville de Hà Nội s'est étendue sur ses marges, intégrant villages très peuplés et pluri-actifs et cuvettes lacustres dans son périmètre. Elle s'est édifiée « entre » les eaux et « sur » les eaux à des rythmes très variables dans ce milieu très vulnérable aux inondations et sous la menace des crues d'un fleuve dangereux coulant au-dessus de la plaine. L'eau fait partie intégrante de la ville de Hà Nội, et même si la ville tourne le dos au fleuve, caché par d'imposantes digues, elle est visible par la multitude de lacs qui maillent son territoire. En plus de leurs fonctions anti-inondations, ces lacs jouent de nombreux rôles, économiques pour les villages de métier, culturels et symboliques. Dans cette civilisation « hydraulique », de nombreux rituels sont pratiqués lors des festivals villageois pour invoquer la protection du « Ciel » contre les inondations.

Récemment, le choix du gouvernement vietnamien d'intégrer dans la province-capitale de Hà Nội sa voisine occidentale de Hà Tây est lourd de conséquences sur le plan hydraulique : ce territoire est pour moitié vulnérable aux débordements des rivières Đáy et Tịch en cas de dérivation des hautes eaux du fleuve Rouge. Dans un contexte de développement urbain où les lois du marché foncier dictent la rentabilité des terres constructibles et imposent des constructions en hauteur, le contrôle de l'usage

des terres et de l'extension urbaine est un défi difficile à relever. Le schéma directeur à l'horizon 2030 de la ville de Hà Nội signé en juillet 2011 a bien pris note de la vulnérabilité de la province-capitale élargie en imposant le maintien d'un corridor vert, pour une « ville durable et environnementale ». Cependant, on peut s'interroger sur la possibilité de son maintien, dans ce pays en transition vers l'économie de marché, la faiblesse institutionnelle à tous les niveaux de la hiérarchie administrative et le besoin des investissements étrangers comme nationaux (à la recherche d'une rentabilisation maximale de leur capital) pour la construction de la nouvelle métropole.

Le contrôle des plans d'eau et de l'extension des constructions a fait défaut jusqu'à présent dans la politique de la ville de Hà Nội. Déjà à l'époque collectiviste, l'État et la municipalité, principaux pourvoyeurs de logements, n'avaient pas les moyens de financer de telles infrastructures. Avec la libéralisation du foncier et l'instauration de la politique « l'État et le peuple construisent ensemble », les autorités territoriales ont été dépassées par l'avancée de la nappe urbaine. Le développement de l'auto-construction sur les marges des grandes villes sans infrastructures hydrauliques, comme cela a été le cas à Hà Nội dans les années 1990-2000, pose de graves problèmes de drainage en période de mousson. La constitution de casiers par l'endiguement du fleuve rend très difficile l'évacuation des eaux de pluies. Un complexe système d'écluses et des stations

de pompage permettent de drainer les pluies de moussons de chaque casier. Les nombreux lacs, étangs et rizières absorbent une partie des eaux de pluies, mais dans les centres-villes et les villages ils sont de plus en plus remblayés pour la construction de nouveaux bâtiments. Le drainage naturel s'y effectue lentement et, en l'absence d'équipement de systèmes de pompage, les eaux de pluies stagnent et inondent ces nouveaux quartiers résidentiels et les zones industrielles.

Le manque de terres à bâtir contraint de nombreux villageois péri-urbains et ceux nouvellement intégrés dans la ville à remblayer étangs et plans d'eau pour y construire leurs habitations, des ateliers ou des commerces. Seule la fonction culturelle et religieuse de certains de ces étangs, témoignage de leur fonction passée dans les cultes hydrauliques pour se protéger des violences du « Ciel » face aux abus des hommes, semble les préserver de la fougue de construction.

Vulnérabilité d'une ville deltaïque

• Facteurs géographiques et hydrauliques

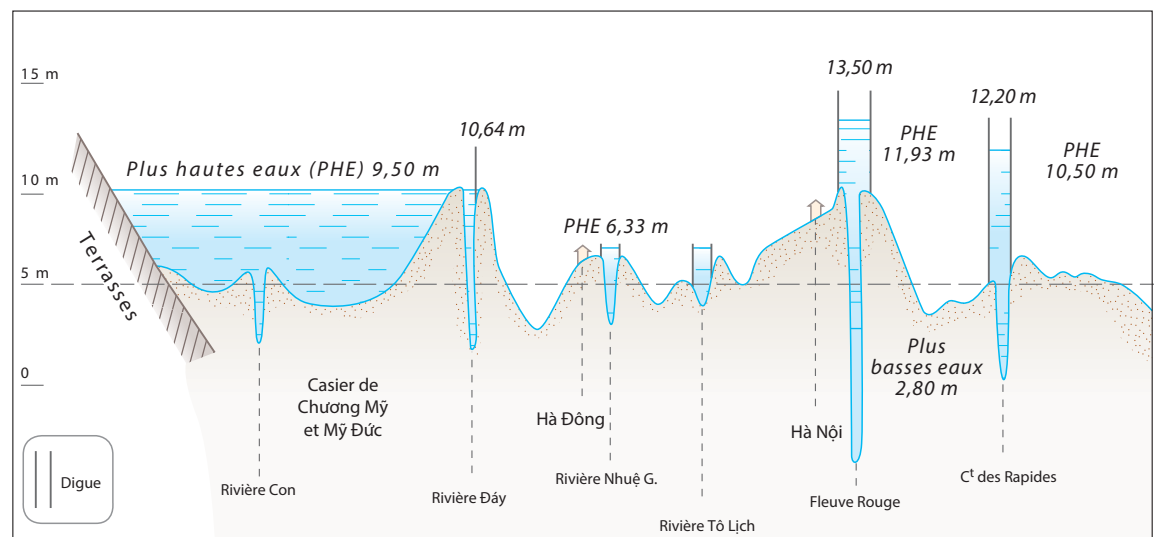
La ville de Hà Nội est construite sur une terre lacustre à la micro-topographie complexe, remodelée depuis des millénaires par les caprices d'un fleuve et de ses défluents corsetés dans un réseau dense de digues. L'eau fait partie intégrante de la ville et y joue un rôle non négligeable en tant qu'élément structurant. Elle est si étroitement associée à la terre du Vietnam que le même terme *nuớc* est utilisé pour désigner aussi bien l'eau que le pays.

Trois éléments fondés sur l'hydrologie, la formation alluviale des sols et les aménagements opérés par l'homme sont à prendre en compte pour comprendre la vulnérabilité de Hà Nội face aux inondations causées par les eaux du fleuve et celles du ciel, concentrées sur les mois d'été (75 % des 2 000 mm de pluie se déversent pendant la mousson).

Tout d'abord, le fleuve Rouge, lorsqu'il entre dans son delta encaissé, compte parmi les cours d'eau les plus dangereux de la planète : des crues très fréquentes et brutales, une montée des eaux très rapide, alimentée en amont par de violentes pluies en période de mousson. Sans un endiguement sérieux de son lit majeur, il pourrait inonder de grandes parties du delta et détruire par submersion les récoltes de riz (GOUROU, 1936). En vingt-quatre heures, les eaux du fleuve peuvent s'élever de 1 à 4 m. La force de sa crue rend impossible l'édification d'un barrage de diversion des eaux du fleuve à l'apex du delta. La ville de Hà Nội est protégée par sept digues totalisant 150 km (VTGEO et UMR REGARD, 2002).

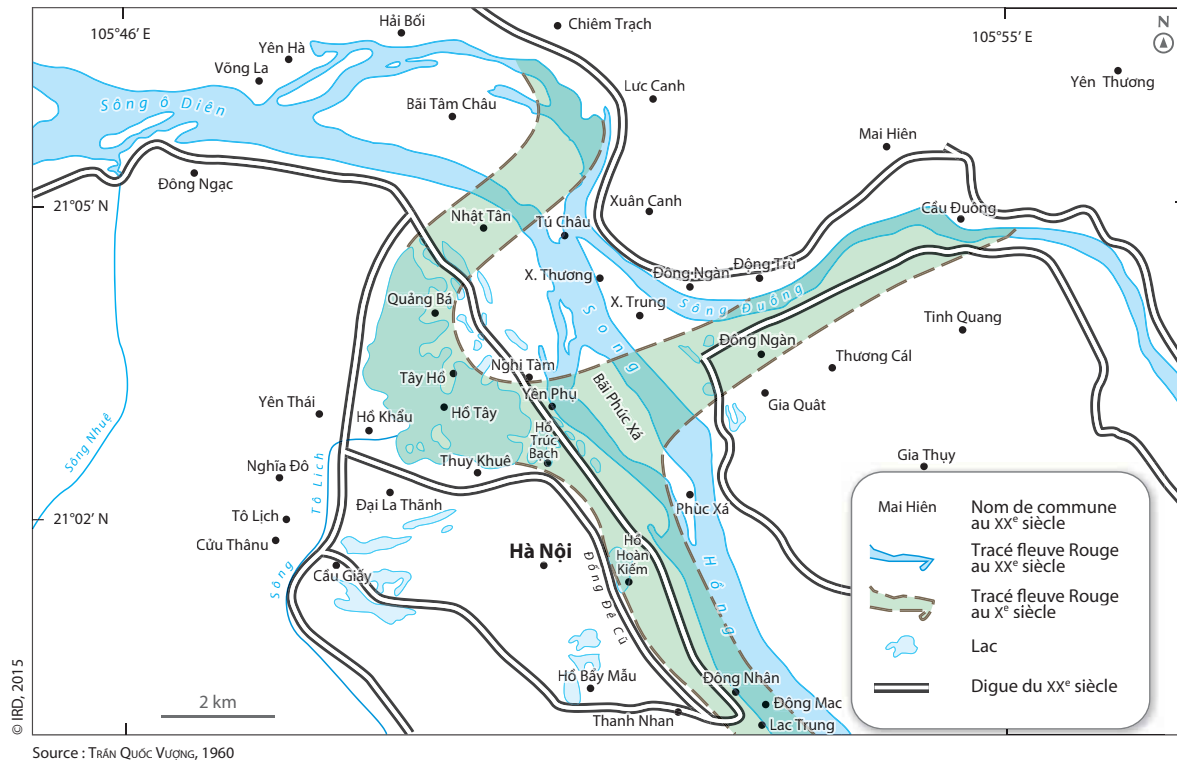
Par ailleurs, du fait de l'élévation du niveau du lit mineur par l'alluvionnement, le fleuve et ses différents bras coulent bien au-dessus du niveau de la plaine, sur une levée naturelle formée par un remblai d'alluvions (schéma). À son niveau maximal, la crue du fleuve Rouge, contenue par une digue compactée de 14 m de haut, s'élève à 8 m au-dessus de la ville de Hà Nội, située en contrebas du fleuve. En 1971, lors de la plus forte crue enregistrée de son histoire, le niveau de l'eau dans le fleuve Rouge avait atteint 14,6 m, tandis que l'altitude de la ville en contrebas varie entre 5 et 8 m. Ainsi, en période de crue, le fleuve traverse le delta plus en tant qu'étranger que bienfaiteur, puisque les riches alluvions sont perdues pour l'agriculture.

Schéma – COUPE À TRAVERS LE DELTA
DU FLEUVE ROUGE
À LA HAUTEUR DE HÀ NỘI EN 1934



Source : P. GOUROU, 1936 : 30

Figure 2 – DÉRIVATIONS DU FLEUVE ROUGE ENTRE LE X^e ET LE XX^e SIÈCLE



Cette position des terres alluviales en dessous du niveau du lit majeur du fleuve se retrouve, de façon moins flagrante, dans le cas de la rivière Đáy, située à l'ouest du centre-ville. Jusqu'aux années 1930, en période de crue, il était difficile de drainer les eaux de pluie et d'irrigation dans le casier de Hà Đông, ce qui empêchait la mise en culture du 5^e mois. La fermeture de la rivière Đáy aux eaux du fleuve Rouge par une écluse a fait baisser le niveau de ses eaux et l'a transformée en bassin de drainage des casiers adjacents, en même temps qu'elle a arrêté l'envoie des communes mal protégées par les digues.

Les risques d'inondations fluviales ont cependant diminué depuis la construction du barrage-réservoir de Hoà Bình sur la rivière Noire, affluent du fleuve Rouge (d'une capacité de stockage de 6 milliards de mètres cubes), achevé en 1990, de même que les efforts réalisés pour maîtriser les eaux (possibilités de déstassement des eaux de crues en amont de la capitale dans la rivière Đáy ou dans la rivière Đường et renforcement du réseau de digues). Le réservoir de Hoà Bình est destiné à réduire le niveau de la crue maximale de 14,6 m à 13 m, tandis que les cinq zones de diversion en amont le font baisser de 0,2 à 0,3 m (SILVER *et al.*, 2001). Mieux protégée, la ville s'est rapidement étendue à partir de 1995 (QUERTAMP, 2003), notamment au-delà de la digue. Cependant, les efforts

pour contenir la crue à l'amont de la capitale ont été contraints par les pratiques illégales de construction d'habitations et l'extraction de sable dans le lit majeur du fleuve qui entravent l'écoulement de l'eau et font s'élever le niveau de la crue jusqu'à 0,7 m (SILVER *et al.*, 2001).

Si l'endiguement du fleuve a permis de contenir la crue, il a en revanche compliqué le système de drainage. Les digues construites sur les bourrelets naturels ont tendance à créer des casiers fermés, polders difficiles à drainer en période de mousson. Lorsque fleuve et rivières sont en eaux, il faut installer un système de drainage très efficace pour évacuer les eaux de pluie, les cours d'eau coulant au-dessus de la plaine. L'amélioration du système de drainage constitue un des enjeux les plus difficiles à relever pour la ville de Hà Nội, notamment dans un contexte d'imperméabilisation des sols par la construction de plateformes urbaines et de réseaux autoroutiers et le remblayage des lacs.

À ces deux facteurs s'ajoute la nature du sol deltaïque, formé de terres alluviales quaternaires non stabilisées. Le micro-relief lié à l'histoire de l'alluvionnement, aux ruptures de digues, à la mort de certains méandres, constitue un témoignage de la vie du fleuve et des sols. La ville est maillée de nombreux lacs

Hà Nội entre les « eaux »

et étangs, dont le plus grand est le lac de l'Ouest, ou lac Tây, ancien bras mort du fleuve Rouge, qui se dresse au nord de la ville (figure 2). De par leur nature alluviale, les terrains sont fortement sujets à la subsidence. Mais celle-ci est accentuée par le pompage croissant des eaux souterraines destinées aux consommateurs urbains. On compte plusieurs centaines de forages et une multitude de puits familiaux aux abords desquels des affaissements de terrains, de parfois plus de 10 mm/an, peuvent être observés (QUERTAMP, 2003 : 232).

• La ville hors digue

Dans les années 1990, l'extension de la ville s'est effectuée au sud vers le district lacustre de Thanh Trì pour des raisons d'accessibilité au foncier. En plus de s'étendre sur les terres basses (2,5 et 3,5 m d'altitude) et très vulnérables aux inondations pluviales, la ville progresse sur les terres hors digue du lit majeur. Plus élevées que celles à l'intérieur de la digue, soit de 9 à 11 m, ces terres aux alluvions renouvelées chaque année par la crue que l'on appelle *bay*, étaient cultivées intensément en cultures maraîchères, maïs ou autres production, comme les mûriers pour l'élevage du ver à soie. Dans les années 1970, la zone située aux abords du pont Chương Dương, près du centre historique, a commencé à être occupée illégalement par les migrants et les citadins pauvres, intéressés par les prix très faibles de ces terres inondables. Avec la mise en place du barrage de Hoà Bình, les risques d'inondation liée à la crue du fleuve Rouge ont diminué et la zone hors digue a commencé à intéresser les riches citadins. En 2000, le quartier de Chương Dương enregistrait parmi les plus fortes densités de population du centre-ville : 240 à l'hectare. En 2004, on y recensait 160 602 habitants et 32 012 logements. Certains squatters étendent l'espace construit aux dépens du fleuve en remblayant les abords. La capacité de décharge de la crue par le lit majeur s'en trouve ainsi diminuée et augmente le niveau de la crue. Avec le même débit, la crue a augmenté de 0,60 m entre 1970-2000 (HOÀNG VĨNH HƯNG *et al.*, 2007). De plus, la construction d'habitations sur les contreforts des digues les fragilise, augmentant ainsi les risques de rupture. Seul ce type de constructions a fait l'objet de démolitions dans les années 1995, les autorités municipales étant incapables d'enrayer ce processus.

• L'ancienne province de Hà Nội face aux inondations

L'ancienne province de Hà Nội, circonscrite aux arrondissements urbains et aux quatre districts de Từ Liêm, Gia Lâm, Đông Anh et Sóc Sơn, a fait l'objet d'une étude détaillée, richement documentée en cartes, par HAIDEP en 2007¹, programme japonais à l'origine destiné à produire le schéma directeur de la ville.

Elle aborde, entre autres, les nouveaux défis hydrauliques auxquels sont confrontés les nouveaux arrondissements de la capitale.

- Les facteurs de la vulnérabilité aux inondations sont multiples :
- l'altitude de la plaine, donc sa capacité à être drainée alors que le fleuve Rouge roule en période de crue à plusieurs mètres au-dessus d'elle ;
 - la proximité du fleuve Rouge et de la rivière Đường et les risques liés à la rupture des digues ;
 - la diminution des espaces en eau, notamment les mares et les étangs qui fonctionnent comme des réservoirs pour les eaux de pluie pendant la mousson ;
 - la qualité du système de drainage, la localisation des réservoirs, le débit maximal des drains et la puissance des pompes.

L'index de vulnérabilité aux inondations a été calculé comme suit :

$$\frac{\text{Superficie soumise à inondation} \times \text{Part de terre par type d'usage des sols} \times \text{Coefficient de ruissellement}}{\text{Superficie totale des terres}}$$

Tableau 1 – VULNÉRABILITÉ DES DISTRICTS DE L'ANCIENNE PROVINCE DE HÀ NỘI

Arrondt/ district	Surface en eau (ha)	Arrondt (ha)	Superficie lac 2005 (ha)	Surface en lac %	Index de vulnérabilité	Surface en eau %
Ba Đình	77,19	925	45,8	4,95	0	8,3
Đống Đa	47,14	996	34,5	3,46	0	4,7
Hai Bà Trưng	146,95	1 009	36,8	3,65	0,5	14,6
Hoàn Kiếm	89,57	529	10,7	2,02	0,1	16,9
Cầu Giấy	38,13	1 203	13,2	1,10	1,5	3,2
Long Biên	813,29	5 993	157,2	2,62	7,1	13,6
Hoàng Mai	685,27	3 981	512,4	12,87	4,3	17,2
Tây Hồ	949,75	2 401	546,9	22,78	2,9	39,6
Total arrondt	2 847,29	17 037	1 357,5	8		16,7
Từ Liêm	589,66	7 533	65,8		2,2	7,8
Đông Anh	1 853	18 214			2,4	10,2
Sóc Sơn	1 505	30 651			0,5	4,9
Thanh Trì	543,69	6 294	78,8		12,6	8,6
Gia Lâm	1 225	11 473			17,7	10,7
Total district	5 716,35	74 165				7,7
Total Hà Nội	8 563,64	91 202			3,7	

D'après HAIDEP, 2007



© François Carlet-Soulages / Nô Pictures

Illustration 2
Les lacs de l'Ouest et Trúc Bạch vus de haut : importance des plans d'eau dans la ville

On remarque sur la carte de la vulnérabilité des communes (planche 1) combien celle-ci s'accroît selon la pente nord-ouest/sud-est et la proximité du fleuve Rouge et des rivières. Dans le cadre de cette étude effectuée par Haidep, une enquête a été faite en 2005 auprès des habitants pour évaluer la part de ceux soumis aux inondations de plus de 10 cm dans leur résidence.

Ainsi, les districts ayant un indice de vulnérabilité supérieur à la moyenne (3,7) sont localisés dans les zones basses du sud et sud-est de Thanh Trì et de Hoàng Mai et à proximité du fleuve Rouge et de la rivière Đường, à Long Biên et Gia Lâm. Ces deux derniers sont les plus exposés aux risques, car ils sont pris en tenaille par le fleuve Rouge et la rivière Đường et en zone basse (environ 5 m). Bien qu'ils

soient protégés par des digues imposantes et que les risques de rupture soient faibles, leur vulnérabilité reste élevée. Au sud, la cuvette de Thanh Trì englobe les rivières Sét, Lu, Kim Ngưu et Tô Lịch qui constituent la totalité du système d'évacuation des arrondissements urbains. En revanche, les arrondissements centraux ont soit une vulnérabilité nulle, comme Đống Đa et Ba Đình, soit très faible comme Hoàn Kiếm (0,1) et Hai Bà Trưng (0,5) dont les *phường* (ou commune urbaine) orientaux sont localisés le long du fleuve Rouge.

Toutefois, ces indices au maillage des districts ne donnent qu'un niveau moyen de vulnérabilité. En leur sein, les risques d'inondation sont variables, comme le montre la carte au maillage communal. Selon l'enquête effectuée auprès des habi-

tants par Haidep en 2005, entre 15 et 38 % des communes souffrent d'inondations de plus de 10 cm en période de mousson. Le mauvais entretien des canaux d'évacuation des eaux vers les lacs et le grignotage progressif de ceux-ci par de nouvelles constructions augmentent localement cette vulnérabilité. Lors des fortes pluies, on compte plus de 20 points particulièrement touchés par les inondations dans le centre-ville. Une pluviométrie de 100 mm en deux heures entraîne des inondations dans quatre arrondissements.

En superposant la carte de la vulnérabilité des communes à celle de l'accroissement de la population entre 1999 et 2009, on remarque que l'intégralité des communes à très haut niveau de vulnérabilité enregistre les taux les plus élevés d'accroissement de la population, soit supérieurs à 2,48 % par an. Cela expose une population croissante aux risques d'inondation et de plus va se traduire par une densification et une extension de l'habitat, au détriment des espaces agricoles et en eau et une augmentation des eaux usées à évacuer.

• *Un système de drainage obsolète et inadapté à l'extension de la ville*

Le système de drainage et d'évacuation des eaux usées de Hà Nội est obsolète et date de l'époque coloniale. Il a été installé entre 1905 et 1945 et ne concerne que les 1 000 ha du centre-ville (arrondissements de Ba Đình et Hoàn Kiếm), les autres quartiers de la capitale ne sont aménagés que d'un système d'évacuation à ciel ouvert. L'extension de l'urbanisation n'a pas été accompagnée d'un système de drainage adéquat, notamment dans les zones où l'auto-construction a dominé. Par ailleurs, au début des années *Đổi mới*, l'État a peu investi dans l'aménagement du réseau viaire et de drainage lors de la construction des lotissements sur terres publiques qui ont remplacé les logements sociaux, les KTT². Il en a laissé la charge aux collectivités et aux populations (PANDOLFI, 2001, et voir chapitre 5).

Le système de drainage de la ville sert à la fois aux eaux de ruissellement et aux eaux usées, domestiques comme industrielles. Seules 10 % de ces dernières sont traitées avant d'être rejetées dans le système général, lequel sert en aval à l'irrigation. L'écoulement de ces eaux non traitées s'effectue par gravité dans les lacs, les étangs et les rivières, et affecte gravement leur environnement. La rivière Tô Lịch draine 930 ha à l'ouest et le centre-ville, tandis que la rivière Nhuệ couvre 9 400 ha et reçoit les eaux de la rivière Tô Lịch, en plus des eaux d'irrigation et de drainage. Mais sa capacité de drainage est insuffisante et elle nécessiterait des bassins réservoirs pour compenser la faiblesse de puissance des pompes lors des fortes pluies de mousson. Dans la zone basse au sud de la ville, après de fortes pluies, le district de Thanh Trì doit évacuer ses propres eaux et les eaux de pluie venant de Hà Nội, ce

qui présente un volume pouvant aller jusqu'à trois fois celui du district lui-même. La quasi-totalité des eaux usées des arrondissements urbains centraux traverse ce district. Malgré l'augmentation des investissements dans la construction des systèmes de drainage et des stations de pompage, les risques d'inondations se sont accrus. Les surfaces à drainer qui avaient été théoriquement déterminées par les plans d'aménagement sont inférieures de 60 % à celles qui le sont réellement. Le réservoir de Yên Sở, d'une superficie de 172 ha est saturé, d'autant plus que ce district-réservoir a perdu, entre 1987 et 1991, 50 ha de surfaces en eau sous l'effet du remblayage pour dégager des nouvelles terres constructibles (VTGEO et UMR REGARD, 2002).

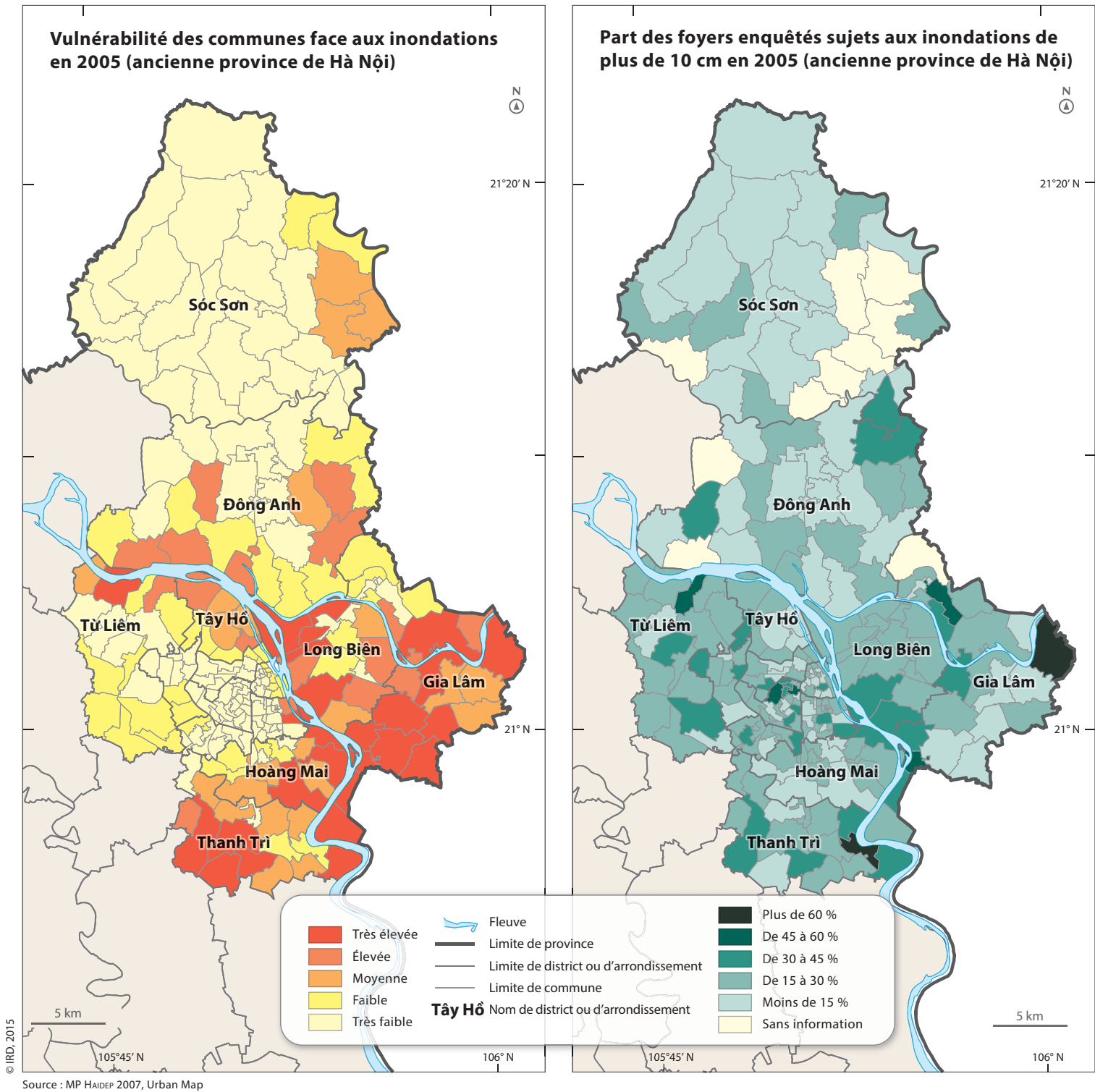
Au sud-est, à Gia Lâm et Long Biên, lorsque les eaux de la rivière Bắc Hưng Hải sont en dessous de 3 m, les eaux de ruissellement s'y déversent naturellement. Quand le niveau d'eau est supérieur, seul un système de pompage puissant pourrait faire évacuer les eaux excédentaires dans les rivières Đường et le fleuve Rouge (HAIDER, 2007).

En période de fortes pluies de mousson, une couche d'eau de 50-60 cm peut stagner pendant plusieurs jours dans différents lieux de la ville. La planche 1 montre la part des foyers soumis aux risques d'inondation de plus de 10 cm. Plus de 30 % des foyers des arrondissements de Đống Đa, 20 % de ceux de Thanh Trì, de Từ Liêm et de Cầu Giấy souffrent des inondations pluviales en cas de fortes pluies. Les communes localisées le long du fleuve Rouge et de la rivière Đường sont les plus touchées. De plus, ces inondations font déborder les égouts, un même système d'évacuation sert aux eaux usées et aux eaux de pluies. Les lacs servent de collecteurs des eaux usées, pour la plupart sans traitements. Un des facteurs les plus visibles de l'augmentation de la vulnérabilité à l'égard des inondations est la diminution des lacs et des étangs, éléments régulateurs des pluies.

• *Concurrence pour l'espace et remblaiement des lacs et des étangs*

• *Une histoire urbaine marquée par le remblaiement progressif des lacs*

Située entre les eaux et sur un substrat de villages et de lacs, la ville de Hà Nội a dû négocier sa place et, selon les périodes, intégrer ou dénigrer villages et plans d'eau. Très présents dans cette plaine deltaïque, les lacs sont les témoignages de l'ancienne divagation des fleuves et de leurs défluent, de l'action des hommes qui ont construit les digues et des tertres artificiels pour se protéger des inondations et ainsi créé des excavations pour extraire de la terre, de la subsidence très élevée de ces sols alluviaux peu stables et de la pente nord-ouest/sud-est très affirmée



de la province. Le lac de l'Ouest, le plus grand de Hà Nội (plus de 500 ha) est un ancien bras mort du fleuve Rouge d'avant son endiguement (figure 2). Hà Nội, en s'étendant sur ses marges rurales, a intégré dans son périmètre les villages et les étangs ou lacs qui appartenaient à leur espace de vie et de production. En effet, dans chaque village un certain nombre de lacs ou d'étangs appartenait à la collectivité. Installés face à la maison communale et la pagode, ils avaient des fonctions aussi bien rituelles, géomantiques que de drainage des eaux de ruissellement. Les habitations villageoises comptaient des étangs privatifs assurant plusieurs fonctions : de subsistance pour l'élevage des poissons avec les résidus et lieu de déversement des eaux usées de la famille, pour la lessive, la vaisselle ou la douche.

À l'époque féodale, on dénombrait 900 lacs et étangs dans ce qui était alors Hà Nội : le quartier des 36 rues en était parsemé (planche 2). La politique de remblayage des lacs et des étangs a commencé à l'époque coloniale pour des raisons aussi bien sanitaires qu'urbaines : l'administration en place désirait faire table rase du passé, et notamment du caractère semi-rural de la capitale colonisée pour construire de nouveaux quartiers occidentaux. Un seul lac a résisté dans le centre ancien, celui du lac Hoàn Kiếm, tandis que quelques rares lacs ont été aménagés en parcs et en réservoirs anti-inondations.

Puis, pendant la période collectiviste, des logements collectifs ou KTT (*khu tập thể*) ont été construits en marge de la ville sur des lacs, des marécages et les terrains peu productifs des districts ruraux. L'urbanisation de terrains agricoles de haute productivité était interdite (PANDOLFI, 2001). Kim Liền, un des plus grands projets résidentiels de l'époque, fut construit sur 40 ha au sud de la ville, sur des terrains marécageux. Ces nouveaux quartiers populaires ont tous intégré dans leur espace des étangs dont les abords ont été aménagés en espaces récréatifs.

À la fin des années 1980, sous l'impulsion des réformes du *Đổi mới*, de la nouvelle politique du logement de l'État « l'État et le peuple travaillent ensemble » et de la loi foncière de 1991 autorisant la construction privée, on assiste à une effervescence de la construction et le grignotage des espaces privés (voir chapitre 5). Dès les années 1988-1989, des terrains vagues, des jardins paysans ou encore des lacs de la capitale se résorbèrent progressivement sous l'effet des constructions individuelles ou par remblaiement par les autorités de la ville. Le quartier de Giáp Bát, par exemple (voir chapitre 5), au sud de la ville, a été construit sur un étang remblayé suite à une décision du comité population de la ville. Les terres de l'ancien village ont été progressivement grignotées par des implantations sauvages, tandis que les abords de la rivière Sét en friche sont peu à peu occupés. Cependant, les autorités locales étaient incapables de contrôler cette effervescence de construc-

tion, notamment dans un contexte où les bombardements américains avaient fortement affecté un patrimoine déjà très limité.

Ainsi, dans une étude effectuée à partir de cartes anciennes, SHIBAYAMA *et al.* (2008) ont mesuré l'évolution des plans d'eau dans la ville de Hà Nội à partir de 1885. À cette date, la ville mesurait 1 059,1 ha et comptait 266 lacs sur une superficie de 275,3 ha, soit un quart de sa superficie. En 1936, à la fin de l'époque coloniale, les plans d'eau étaient réduits de moitié sur ce même espace et on comptait 154 lacs sur une superficie de 121,8 ha. En 2005, ce qui correspond au centre ancien et colonial ne comptait plus que 11 lacs sur une superficie de 62,7 ha, soit 22,8 % de la superficie en eau de 1885.

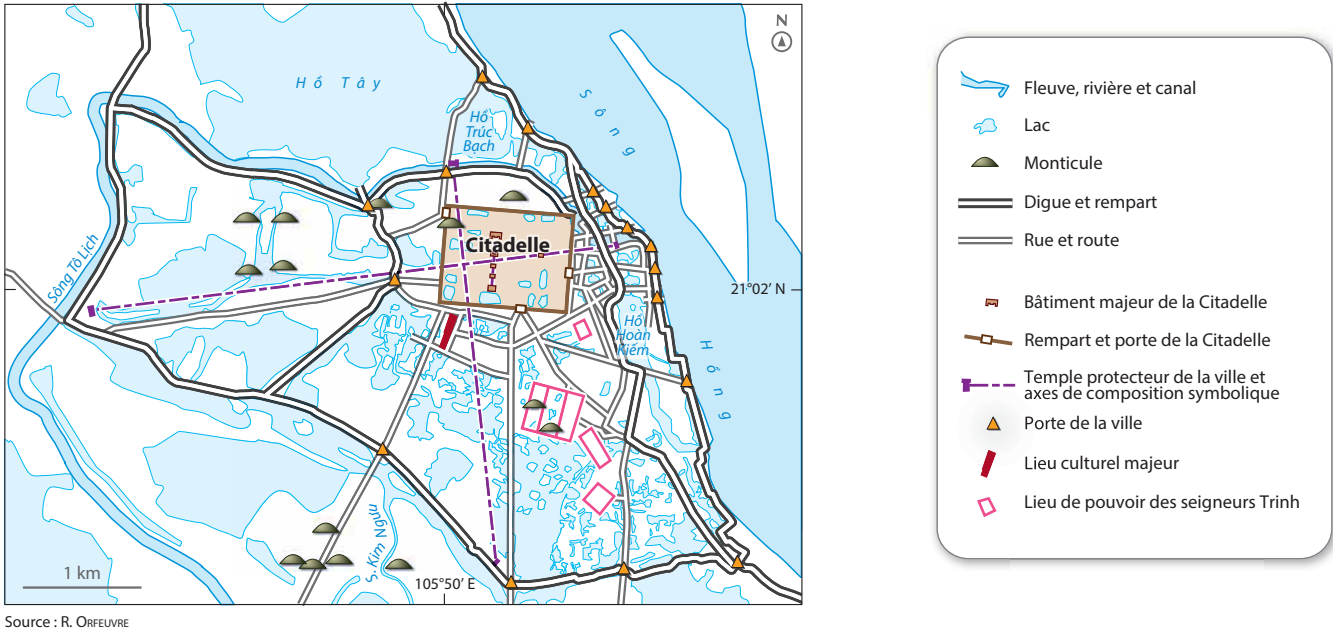
La tolérance des autorités locales envers les constructions illégales a produit 20 % du parc du logement en 1984, dont une part élevée sur les espaces en eau. En dix ans, de 1990 à 2000, le nombre des lacs dans les quatre arrondissements urbains de Hà Nội est ainsi passé d'une quarantaine à une vingtaine. La surface totale des lacs est passée de 800 à 600 ha. On estime que le plus grand lac de Hà Nội, le lac Tây, a perdu 40 ha sous l'effet de la construction individuelle (PANDOLFI, 2001).

Dans les arrondissements centraux de Ba Đình et de Đống Đa, où la pression foncière est très élevée, entre 1994 et 2005, la superficie des lacs est passée respectivement de 54,6 ha à 45,8 ha et de 43,4 ha à 34,5 ha (HAIDEP, 2007 et figure 3).

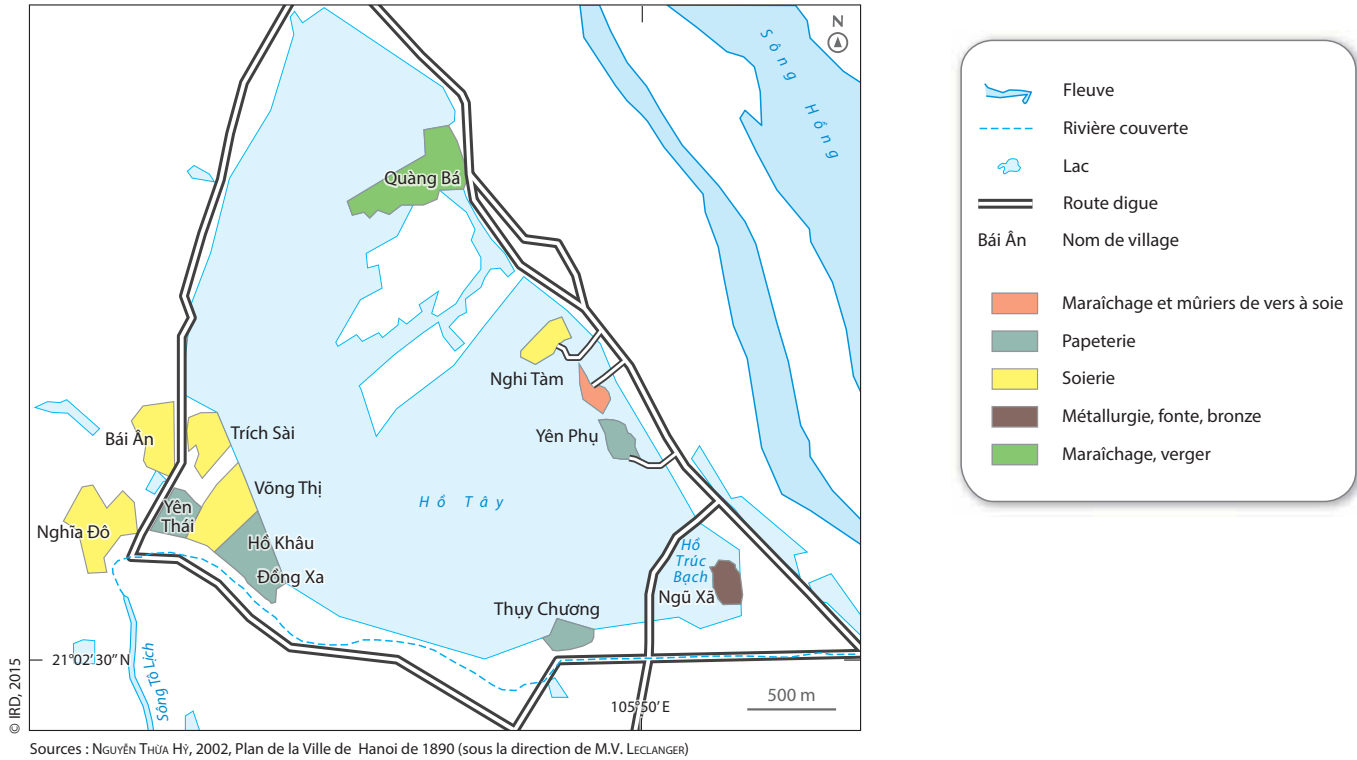
• Des lacs résiduels répartis de façon très inégale dans la ville et aux fonctions variées

L'ancienne province de Hà Nội d'avant 2008 comptait environ 200 lacs. Dans le cadre de la rédaction du schéma directeur de la ville à l'horizon 2020, Haidep a effectué une enquête auprès de 155 lacs, comprenant l'intégralité des lacs des arrondissements et une part élevée de ceux situés dans les districts ruraux. Ces 155 lacs recouvrent une superficie de près de 2 000 ha et sont répartis de façon très inégale selon les arrondissements et les districts. Trois grands lacs de plus de 100 ha occupent 71 % de la superficie des lacs enquêtés par HAIDEP en 2007 (tableau 2). Le plus imposant est le lac de l'Ouest, 512 ha, (figure 3), celui de Van Tri au nord dans le district de Đông Anh mesure 355 ha et celui de Yên Sở, au sud, 172 ha et constitue un véritable réservoir pour le drainage des eaux de la ville. Un certain nombre de lacs sont reliés entre eux par un système de canaux et ont pour principale fonction de contenir une partie des surplus des eaux de pluie pendant la mousson.

Structure du quartier marchand et de la Citadelle sous la dynastie des Lê Trinh (xvi^e-xvii^e siècles)



Localisation des villages de métier au bord du lac de l'Ouest à l'époque coloniale



Les petits lacs de moins de 1 ha ont été en grande partie remblayés et grignotés progressivement par des citoyens en manque de place pour se loger. Dans les quatre arrondissements centraux, il ne reste plus que trois lacs en 2005.

Ces lacs remplissent plusieurs fonctions hydrauliques, récréatives et économiques. Selon l'enquête de Haidep, 19 servent à retenir les eaux de pluie pendant la mousson et jouent un rôle régulateur contre les inondations, 32 servent de lieux de promenade et 80 sont utilisés pour la pêche. La fonction de régulation des inondations pluviales par les lacs a été fortement réduite avec leur remblayage progressif. Les comblements se sont effectués aussi bien en ville que dans les villages péri-urbains où la pression foncière est très forte.

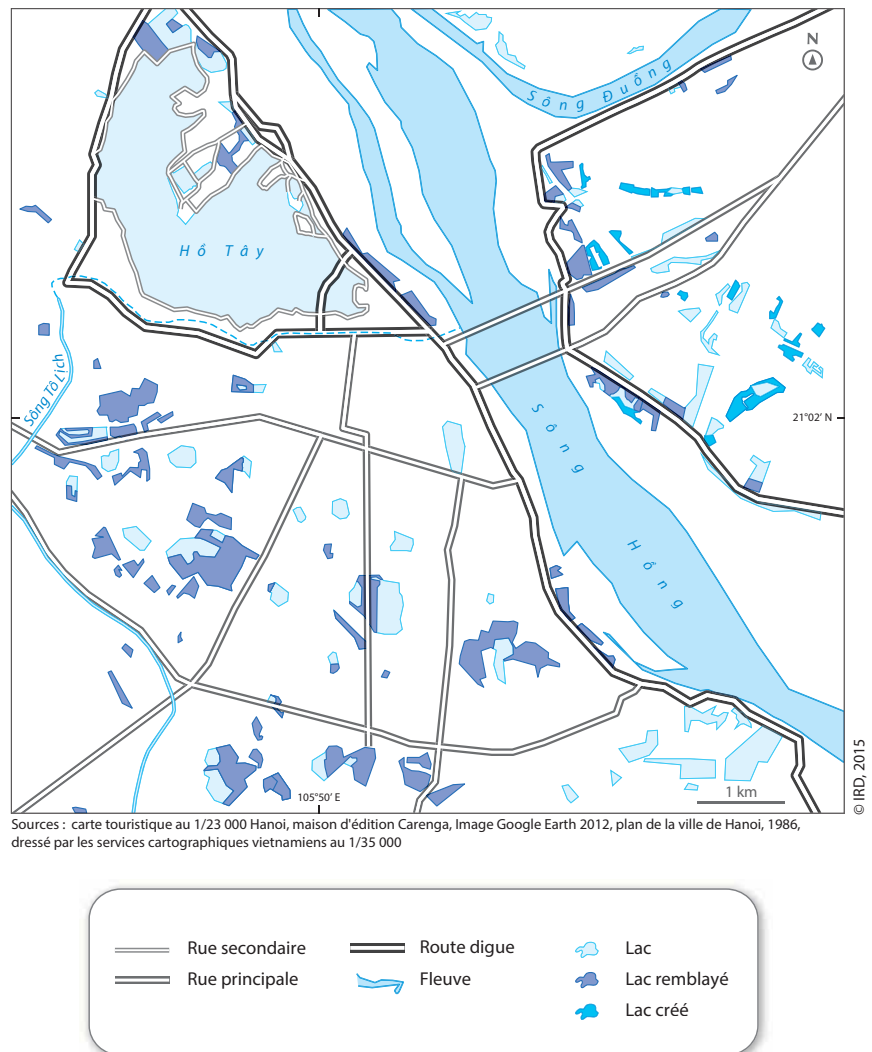
L'eau dans la construction de la ville

En raison de sa localisation privilégiée au carrefour des axes fluviaux, le fleuve Rouge, les rivières Tô Lịch et Kim Ngütu, Hà Nội était au centre des échanges régionaux, puis internationaux (NGUYỄN THỪA HỖ, 2002). L'eau est présente dans tous les quartiers de cette ville deltaïque : le fleuve, les rivières, les étangs et les canaux structurent la ville en lui imposant des limites, la présence d'activités productives artisanales grandes consommatrices d'eau et un patrimoine religieux fortement lié aux cultes hydrauliques et localisé à sa proximité. Mais l'eau occupe de larges espaces que lui disputent les constructeurs individuels et les promoteurs, au risque de remettre en cause le fragile équilibre hydraulique, économique et religieux sur lequel la ville de Hà Nội s'était édifiée.

Tableau 2 – RÉPARTITION DES LACS ENQUÊTÉS PAR HAIDEP EN 2007
DANS L'ANCIENNE PROVINCE DE HÀ NỘI

Taille	Nombre	Superficie (ha)	Superficie %
0-1 ha	25	15,6	0,8
1-5 ha	76	191,8	9,8
5-10 ha	27	182,6	9,3
10-100	24	452,7	23,1
+ 100 ha	3	1 394,8	71
Total	155	1 960,4	100

Figure 3 – ÉTANGS REMBLAYÉS DEPUIS 1986 DANS LES ARRONDISSEMENTS CENTRAUX



• L'eau comme limite et l'eau comme ouverture

À l'époque féodale, l'eau intervient dans la structuration de la ville suivant plusieurs modalités. Tout d'abord en tant que limite, elle marque l'extension maximale (fleuve Rouge, rivière Tô Lịch) ou contingente de l'agglomération (réseau de petits lacs et de mares périphériques). Mais l'eau fait également partie prenante de la ville et y joue un rôle non négligeable en tant qu'élément structurant tant la cité (douves, lacs) que la ville marchande du fait de l'importance des cuvettes centrales dans la constitution des quartiers à compartiment. Ce système hydraulique complexe se mêle au quartier le plus dense et le plus bâti de la ville. Alors que, dans la citadelle, l'eau se présente uniquement sous forme de mares, indépendantes les unes des autres, ici, tout est en réseau. On compte plus d'une dizaine de lacs reliés

entre eux et connectés au lac Hoàn Kiếm au sud et au lac Trúc Bạch au nord. Cet ensemble est également connecté au fleuve Rouge au nord et au sud, *via* le lac Hoàn Kiếm qui y est relié à deux endroits. Et enfin, au nord, un des lacs de ce réseau est relié aux douves de la citadelle. Ces douves sont d'ailleurs alimentées par la rivière Tô Lịch, qui était reliée au fleuve Rouge *via* le lac de l'Ouest, et bénéficiaient des remontées d'eau fluviale.

Puis l'urbanisme colonial lui-même, avec sa politique de remblaiement massif, n'a pas totalement supprimé l'eau du destin de la ville et en a fait un élément monofonctionnel à caractère esthétique : le lac urbain. Plus tard, avec l'indépendance, les urbanistes vietnamiens, dans une économie de moyen autre, ont réintroduit les méthodes plus respectueuses des sites. Ils ont redonné à l'eau son rôle central dans le fonctionnement de la ville (lac du parc de la Réunification au sud, lac de l'Ouest au nord) (PÉDELAHORE, 1983).

Ainsi, l'eau structure – comme par défaut – les zones qu'elle n'occupe pas. Elle a de plus modifié dans le temps le visage de la ville tout au long de son processus de constitution historique : crues, changements de cours du réseau hydrographique, remblaiements successifs. On peut dire que Hà Nội s'est constituée non pas sur la terre mais entre les eaux, contre l'eau, faisant de cette dernière l'élément principal.

Situé à l'origine dans le lit majeur du fleuve Rouge, avant que le système de digue ne soit renforcé, le quartier marchand des 36 rues a été tributaire pour son développement de l'évolution du cours du fleuve et de son endiguement progressif parallèlement à la citadelle. Situé entre la citadelle, le lac de l'Ouest et le lac Hoàn Kiếm, son organisation spatiale s'appuie sur des lignes de forces ouest-est (portes de la citadelle/berges sur le fleuve Rouge) et nord/sud (alignement de la citadelle et digues successives). Ce quadrillage irrégulier est la trame du développement du quartier et délimite les futurs îlots urbains (il est possible que ce réseau de levées de terre et de digues fut d'abord la trame de rizières) (planche 2). Selon Christian PÉDELAHORE (2003), « ces voies, tortueuses et irrégulières, ne correspondent ni au carroyage structuré des casiers rizicoles, ni à des tracés planifiés ».

À la structure de ces rues/digues se superpose « en creux » la structure du réseau hydrographique, issue des variations successives du lit du fleuve Rouge, qui forme un véritable lacs de lacs connectés au fleuve *via* la rivière Tô Lịch, de canaux, d'écluses qui favorisent le développement des échanges commerciaux. Des réseaux de digues successifs (dont les premières traces remontent au 1^{er} siècle

avant notre ère) ont canalisé progressivement le fleuve Rouge et libéré un espace toujours plus important pour le quartier marchand, favorisant ainsi son agrandissement.

Ces rues-digues constituent la trame de grands îlots. C'est le long de ces rues que se sont construits les premiers bâtiments qui se sont étendus peu à peu vers les cœurs d'îlot (où subsistaient des éléments villageois : lacs, temples, limites villageoises...). La densification des îlots ne se fit que très progressivement, puis s'accéléra avec l'apparition du « compartiment chinois ». À l'époque coloniale, les lacs en cœurs d'îlot furent asséchés et remblayés pour faire place à de nouvelles constructions (voir planche 7).

De chaque côté de ces « rues-digues », les premiers marchands ambulants viennent vendre leur marchandise et forment des marchés ponctuels, puis installent des boutiques temporaires et finalement se sédentarisent en bâtissant des maisons-boutiques-ateliers. Les premières implantations de marchés ont dû se faire à l'intersection des rues-digues et des canaux.

• Les activités de la soie et du papier au bord du lac de l'Ouest

Plus au nord de la ville marchande, dans la zone péri-urbaine autour du lac de l'Ouest, se trouvaient de nombreux quartiers villageois, les *phường*. Les uns cultivaient des légumes (Nghị Tàm et Quàng Bá) ou des fruits, pour alimenter la cour en produits frais ; d'autres (Yên Phụ) fabriquaient des images peintes ou fondaient du bronze (presqu'île de Ngũ Xá, sur le lac des Bambous blancs, Hồ Trúc Bạch). Les quartiers de la rive occidentale du lac de l'Ouest étaient célèbres pour le tissage de la soie ordinaire (*bái An*), de la soie noire (*vông Thi*) et des brocards (*trích sái*) (PAPIN, 2001). Nghị Tàm, Nghĩa Đô, Thanh Trì et Thúy Ái au sud de Hà Nội se distinguaient par l'élevage des vers à soie.

D'autres villages vivaient de la florissante industrie du papier tels Yên Thái, Hồ Khẩu et Nghĩa Đô. Ils se trouvaient sur la rive méridionale du lac et près du pont du Papier (Cầu Giấy). Le quartier de Yên Thái ou Bưởi, à l'origine spécialisé dans le papier d'usage courant, a peu à peu diversifié sa production (planche 2).

Vers la fin du XVI^e siècle, on se mit à fabriquer un papier de très haute qualité qui était vendu à la cour impériale (PAPIN, 2001). Cette activité s'était développée près du lac, car la fabrication du papier nécessitait beaucoup d'eau et un espace en terre battue suffisamment vaste pour la construction des fours. En effet, les artisans immergeaient pendant un à trois jours les écorces de *dó* (produit à par-

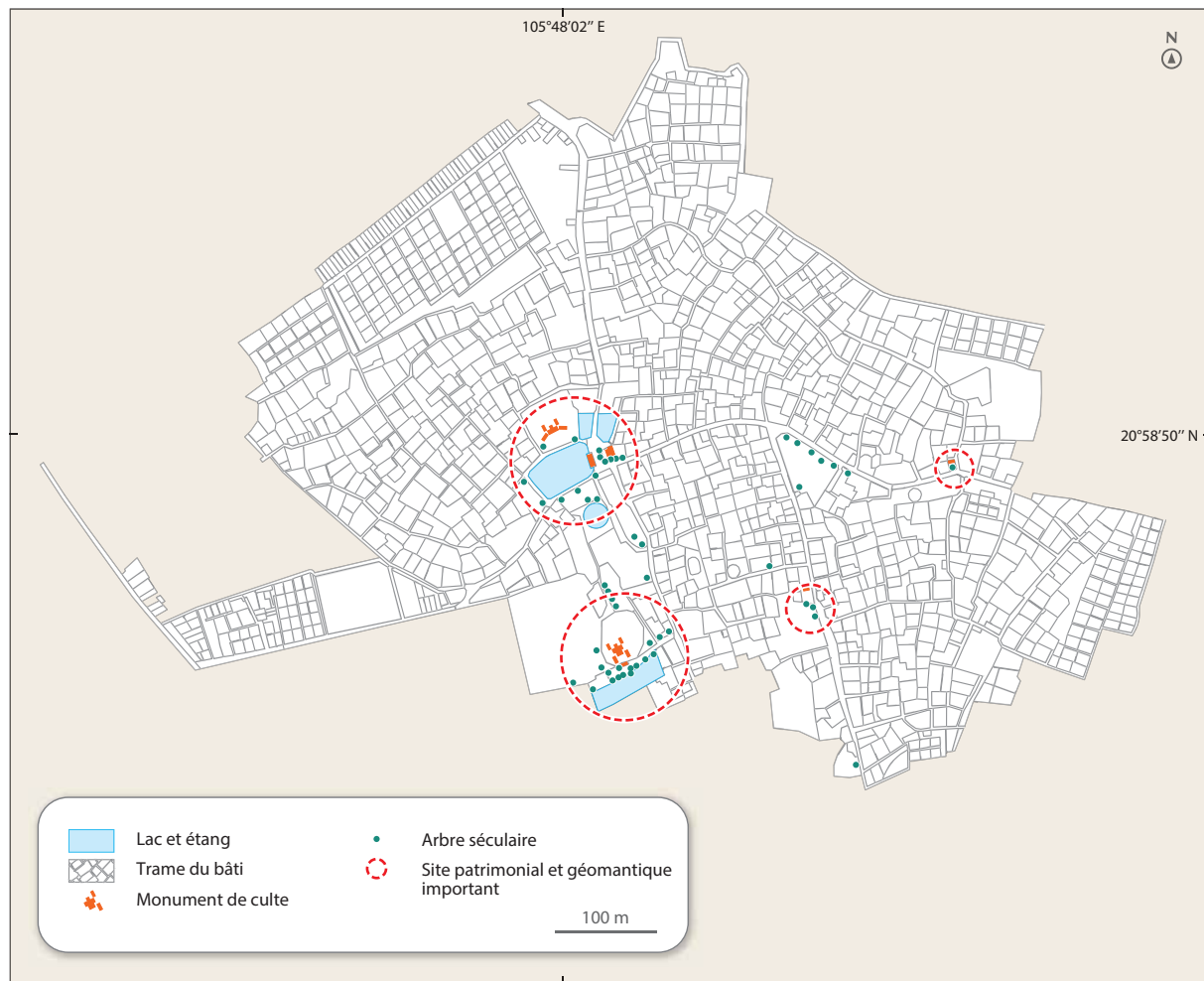
tir de la fibre du *rhamnoneuron*) pour le rouissage. Puis, ils trempaient à nouveau les écorces ramollies dans un bain de chaux pendant vingt-quatre heures. Après la cuisson dans des fours en terre localisés le long de la rivière Tô Lịch et des mares, on rinçait les écorces à l'eau claire. Enfin, un deuxième bain de chaux était nécessaire avant l'écorage proprement dit de la matière pour la préparation de la pâte. D'autres étapes de fabrication nécessitaient l'utilisation de l'eau : la fabrication de la pâte avec les écorces pillées, sa macération et enfin le levage des feuilles de papier avec un cadre en bois muni d'un treillis de bambou dans un bassin rempli d'un liquide où flottait la pulpe de papier. Cette activité a été abandonnée au début des années 1980, victime de la concurrence de la papeterie industrielle (LE FAILLER, 2009).

Ces villages bénéficiaient de la proximité de la rivière Tô Lịch, artère fluviale privilégiée pour les échanges entre le fleuve Rouge, Hà Nội et la province de Hà Tây. On comptait de nombreux marchés au bord du lac de l'Ouest où étaient échangés les produits des villages des alentours, notamment le marché de Bưởi, spécialisé dans le papier.

• Cultes et rituels dans la réappropriation des espaces hydrauliques

Dans le péri-urbain de Hà Nội, de nombreuses fêtes villageoises traditionnelles rappellent l'importance du rôle de l'eau dans les activités culturelles villageoises qui se manifestent à travers la présence des fêtes, des mœurs et des coutumes.

Figure 4 – L'EAU, ÉLÉMENT DU PATRIMOINE RELIGIEUX ET RITUEL DANS LE VILLAGE DE TRIẾU KHÚC



Source : TRẦN NHẬT KIẾN, 2010

© IRD, 2015

L'usage des structures hydrauliques (étangs, lac et canaux) liées à ces activités est toujours vivace, assurant l'entretien des espaces qui lui sont associés. Quelques-uns sont même agrandis pour répondre au nouveau dynamisme des activités de culte.

L'art des marionnettes sur l'eau ou *rối nước* est originaire du delta du fleuve Rouge, de la province de Nam Định, plus précisément, et fait partie des rituels pour invoquer les pluies. Il était associé aux cultes de la fertilité, avant de devenir une distraction villageoise lors des festivals. Les pavillons sur l'eau, les *thủy đình*, ont été construits en dur dans plusieurs temples ou pagodes des alentours de Hà Nội. Mais la plupart du temps, lors des tournées, on monte provisoirement des chambres de montreurs faites de matériaux légers (bambou, bois) et facilement transportables sur les nombreuses mares dispersées dans les villages. Des jeux pratiqués lors des festivals printaniers, très nombreux dans les villages du fleuve Rouge, rappellent les rites hydrauliques. Les régates constituent un rite lié à la Fête des Eaux commune à tous les peuples planteurs de riz et de pêcheurs du Sud-Est asiatique. Les régates sont liées au culte du Génie des eaux célébré au début de la saison des pluies ou de celle des crues et du retrait des crues, évoquant l'orage avec ses pluies bienfaitrices pour le riz (ĐÀO HÙNG, 1991).

Les derniers lacs et les étangs protégés de l'urbanisation possèdent des particularités géomantiques au sein des villages : ils sont localisés face à la maison communale (*đình*) ou à la pagode (*chùa*) (figure 4).

Dans les villages péri-urbains de la première couronne intégrée dans les arrondissements urbains, comme celui de Triều Khúc, les pourtours des étangs ont été bétonnés pour éviter les empiètements par les constructions. Durant l'été 2006, les bords de l'étang de la Pagode (Ao Chùa) ont été aménagés et un petit pont y a été construit et financé par les habitants. Le réseau des eaux usées des riverains, qui alors se déversaient dans l'étang, est désormais raccordé à celui des égouts du village. L'eau de l'étang a été nettoyée, si bien que la baignade y est maintenant possible. L'étang retrouve ses usages coutumiers. Au village de Quan Nhân, les étangs de Bàu Dục et du Lotus (Ao Sen) ont bénéficié des mêmes aménagements et leurs eaux sont périodiquement nettoyées.

Si les structures hydrauliques rituelles sont par principe conservées, voire mises en valeur, il arrive que les autorités communales combler les lacs sacrés. Dans ces rares cas, elles s'exposent aux critiques et protestations des villageois. Par exemple, en 2007, à Nhân Chính les autorités du quartier avaient un projet de remblaiement de l'étang du Pinceau (Ao Bút³). En raison de la valeur géomantique de l'étang – grâce à l'étang du Pinceau, plusieurs mandarins et docteurs ont vu le

jour dans leur localité et c'est pour cette raison que leur village porte le nom de Quan Nhân (village des mandarins) – les personnes âgées du village ont protesté contre ce projet auprès du Comité populaire du quartier, en vain. Au début de l'année 2008, l'étang a été remblayé, le terrain approprié par un villageois qui y a construit un parking. Plusieurs mois après, les villageois continuent de protester et de demander la restauration de celui-ci.

Les surfaces en eau destinées aux cultes et aux rituels sont les dernières qui restent dans les villages de la périphérie de Hà Nội. Elles contribuent à retenir les eaux et à les réguler lors de fortes pluies. Dans les villages dont l'intégralité des étangs a été remblayée, on observe une augmentation des inondations en période de moussons.

Hà Nội depuis 2008 : implications hydrauliques des grands projets urbains

Jusqu'aux années 1990, l'extension de la nappe urbaine et de celle des villages péri-urbains s'effectue lentement au fur et à mesure que les petits promoteurs, les entreprises publiques et les ménages accèdent à des parcelles constructibles (légalement ou illégalement). Le comblement des plans d'eau, le grignotage de leurs abords, la transformation des rizières en espaces constructibles se sont effectués avec de faibles moyens, mais ont concerné des espaces en eau relativement limités. Le drainage naturel lors des grandes pluies de mousson a pu continuer à s'opérer à travers les plans d'eau résiduels et les terres cultivées des abords de la zone urbanisée. Le développement d'un urbanisme de projet sans cohérence au niveau des deux provinces fusionnées et celui des projets individuels villageois, dont la réalisation est rendue possible par la « compréhension » de certains élus locaux, posent le problème de la réorganisation du système hydraulique d'une ville rendue de plus en plus vulnérable aux inondations.

• L'ancienne province de Hà Tây et les risques d'inondation

Depuis son élargissement en 2008, la province de Hà Nội est soumise à de nouveaux défis environnementaux, notamment en matière de contrôle des inondations fluviales et pluviales. Aux problèmes auxquels sont soumis les arrondissements et les districts de l'ancienne province (débordement des lacs, difficultés de drainer les eaux de pluie pendant la mousson, subsidence et surtout pollution des plans d'eau), s'ajoutent les risques d'inondations liés à l'intégration des vallées des rivières Đáy et Tích qui scindent la province selon un axe nord-sud. Défluent du fleuve Rouge corseté par de hautes digues, la rivière Đáy a, à maintes reprises,

ennoyé la plaine en contrebas, notamment la cuvette du district de Chương Mỹ (schéma). Par ailleurs, en période de hautes eaux, il était difficile de drainer les eaux de pluies des terres du casier de Hà Đông sur la rive gauche vers cette rivière. L'administration coloniale en 1937 a ainsi construit une écluse à l'entrée de la Đáy pour empêcher les eaux du fleuve Rouge d'y entrer, écluse que l'on n'ouvrirait qu'en cas de très haute crue, pour protéger Hà Nội, localisée 30 km à l'aval. Depuis 1971, cette écluse n'a pas été ouverte, malgré de très fortes crues en 1996 et 2003. Cependant, comme la rivière Đáy ne reçoit plus depuis lors l'eau du fleuve Rouge, ses berges se sont ensablées, et la rivière se meurt. En cas d'ouverture de l'écluse, elle n'aura pas la capacité à dériver les 5 000 m³/s pour protéger Hà Nội. Depuis les années 1970, de nombreux habitants des communes adjacentes se sont installés dans la zone hors digue, à leurs risques et périls.

Ainsi, dans les années 2000, 675 000 personnes des provinces de Hà Tây, Hà Nam et Nam Định étaient installées dans le lit majeur de la rivière Đáy, sur 41 235 ha de terres agricoles, spécifiquement dans les districts de Chương Mỹ et de Mỹ Đức (25 000 ha). En cas d'ouverture de l'écluse, elles seraient totalement inondées, une surface d'eau de 4 à 5 m peut stagner pendant 35 à 45 jours (SILVER *et al.*, 2001).

La vallée de la rivière Tịch prend sa source dans les montagnes de Ba Vì à l'ouest de la ville et se jette dans la rivière Đáy à la hauteur de Phú Lý dans la province de Hà Nam, plus au sud. En septembre, lorsque les eaux de la rivière sont en crue, elles pourraient ennoyer sa vallée, en cas de dérivation des eaux du fleuve Rouge dans la rivière Đáy. Ainsi, en cas de haute crue du fleuve Rouge, la vulnérabilité de ces deux vallées s'accroît.

La population qui serait affectée par ces inondations est difficile à réellement évaluer. En effet, le décompte de la population au Vietnam s'effectue au maillage communal, mais de nombreuses communes se trouvent à cheval sur la zone protégée par les digues et celle non protégée. J'ai ainsi fait le décompte pour l'ancienne province de Hà Tây de la population des communes localisées dans les zones inondables par la Đáy et la Tịch, celles à cheval sur les zones protégées et non protégées, et celles non affectées par les inondations de ces deux rivières. En général, dans les communes traversées par des digues, la population se regroupe dans la zone à l'intérieur de la digue et seule une minorité prend le risque de s'installer dans le lit majeur de la rivière.

Cependant, ces constructions sont basses, à quelques exceptions dans les communes très denses (3 000 hab./km²) et industrielles des villages de métier, comme Dương Liễu où l'on trouve des fabriques de produits alimentaires et un marché.

Ainsi, la partie correspondant à l'ancienne province de Hà Tây qui mesurait 2 198 km², soit les deux tiers de l'actuelle province de Hà Nội, est composée de cinq types de communes à la vulnérabilité variable face aux inondations fluviales :

- 183 communes, soit 57 % de la population totale, ne sont pas touchées par les inondations liées aux débordements des rivières Đáy et Tịch, et représentaient 54 % de la superficie de la province ;
- 57 communes, soit 15 % de la population sur 18 % de la superficie, étaient soumises aux risques d'inondation de la rivière Đáy, en cas de dérivation de la crue du fleuve Rouge ;
- 26 communes, soit 8 % de la population sur 10 % de la superficie, étaient soumises aux risques d'inondation de la rivière Tịch, en cas de dérivation de la crue du fleuve Rouge ;
- 57 communes, soit 19 % de la population sur 13 % de la superficie, étaient en partie soumises aux risques d'inondation de la rivière Đáy, en cas de dérivation de la crue du fleuve Rouge, car elles sont à cheval sur la zone hors digue et à l'intérieur de la digue ;
- 17 communes, soit 5 % de la population sur 5 % de la superficie, étaient en partie soumises aux risques d'inondation de la rivière Tịch, en cas de dérivation de la crue du fleuve Rouge, car elles sont à cheval sur la zone hors digue et à l'intérieur de la digue.

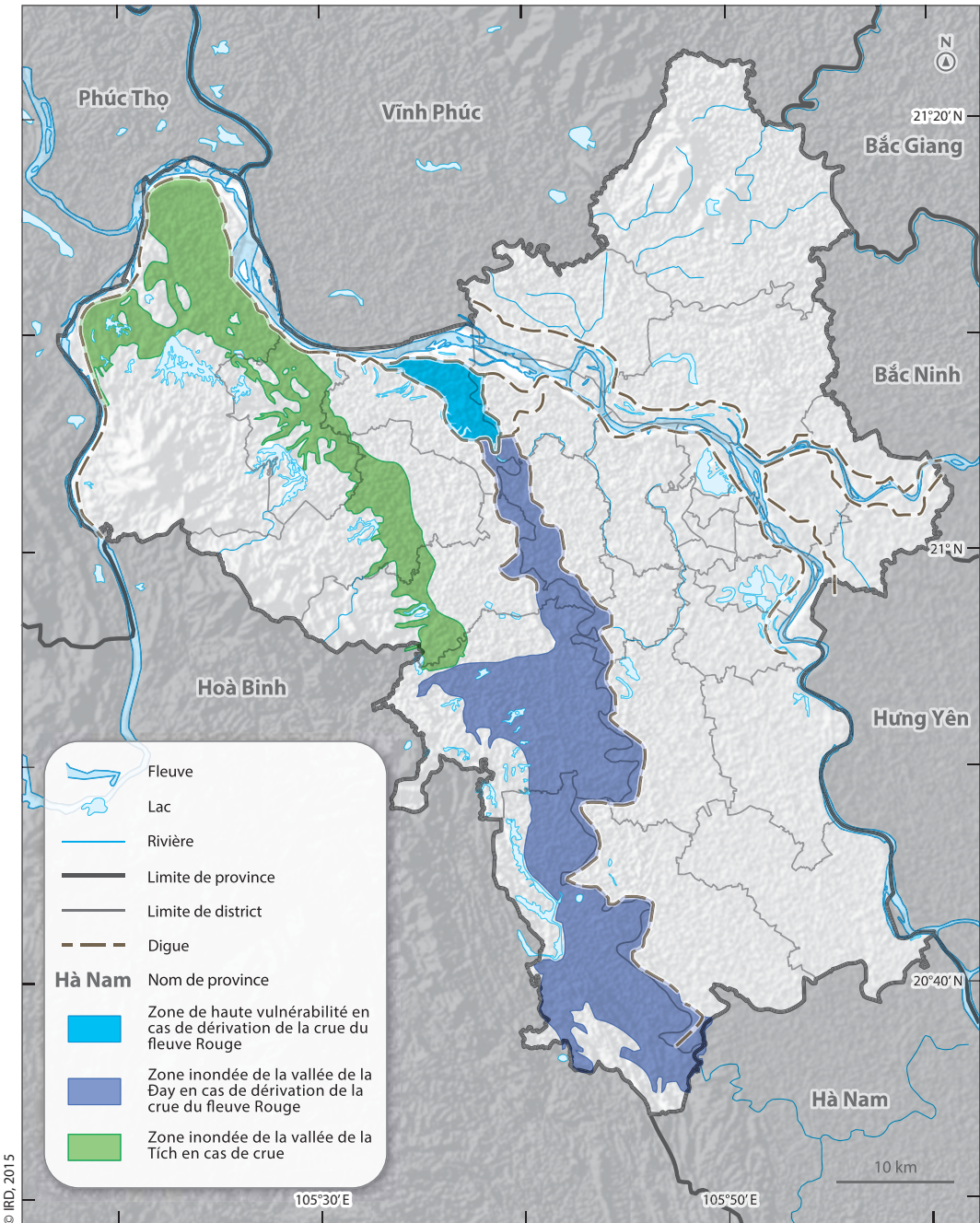
Une des propositions originales du schéma directeur à l'horizon 2030 pour la province de Hà Nội est la création d'un corridor vert, situé dans les vallées inondables de la Đáy, la Tịch et dans l'interfluve protégé par des digues. Dans cet espace deux processus d'urbanisation devront être contrôlés : l'urbanisation des villages, leur expansion sur les zones inondables, leur verticalisation et la mise en place de quartiers urbains et de zones industrielles sur les terres agricoles, plateformes bétonnées qui limitent la capacité de drainage naturel.

• Remblaiement et bétonnage du delta : quelles conséquences hydrauliques ?

• *Les grands projets résidentiels, routiers et industriels*

Les grands projets urbains en cours de réalisation dans le péri-urbain hanoïen affectent le système hydraulique, le drainage et l'irrigation des terres résiduelles et les villages situés dans le voisinage. Les constructions urbaines et industrielles gênent le drainage et augmentent les risques d'inondation : l'infiltration est diminuée par l'augmentation des surfaces imperméables. En outre, elles sont souvent implantées sur les zones les plus productives et surélevées car les moins inondées. Les espaces agricoles et les villages en contrebas deviennent les seuls exutoires

Les vallées inondables des rivières Đáy et Tich



Source : ministère de la Construction du Vietnam, 2008, schéma directeur à l'horizon 2030

possibles et subissent d'importants dégâts causés par les inondations et la pollution des eaux. Les larges autoroutes en construction sont autant de digues ou obstacles à l'évacuation des eaux de pluies qu'ils ne sont pas accompagnés de l'installation de buses et d'un système de drainage adapté. Ces problèmes affectent la vie quotidienne des habitants dont les terres agricoles et les abords des villages sont inondés plus facilement pendant la mousson, limitant ainsi les rendements agricoles.

Les zones résidentielles et industrielles, de plusieurs centaines d'hectares, sont construites sur des remblais pour se protéger des inondations. Cependant, ces plateformes sont élevées à un mètre au-dessus des villages. Quand il pleut, l'eau a du mal à être drainée, notamment du fait des dysfonctionnements du réseau hydraulique dans les zones en cours d'aménagement urbain et routier ; les villages du delta, qui sont donc en contrebas de ces grandes plateformes urbaines, souffrent alors encore plus des inondations.

Normalement, il est stipulé dans les protocoles qui régissent la construction de ces *gated communities* et autres projets industriels que les promoteurs sont sensés aménager un système de drainage autour des villages pour les protéger. Selon une responsable du service de l'Agriculture d'un des districts les plus touchés par les aménagements urbains, de telles installations n'ont pas encore été mises en place. La seule action engagée pour limiter les dégâts est le pompage temporaire à l'aide de grosses machines pour évacuer le trop plein d'eau.

On mesure l'aggravation des risques d'inondation dans cette plaine déjà à haut risque et protégée par des kilomètres de digues. Certains responsables des services de l'Agriculture de la zone péri-urbaine sont conscients des dysfonctionnements dans la gestion des terres agricoles pendant la période de transition du rural à l'urbain et la protection incomplète des villages. C'est l'entière refonte du système hydraulique et principalement de drainage qui est à entreprendre par les services concernés ; en attendant, en l'absence d'un programme définitif de l'aménagement des districts péri-urbains, on peut suggérer que la participation des promoteurs privés sera minimale. La privatisation de l'aménagement aura des conséquences graves sur l'entretien des services publics, car les promoteurs cherchent la rentabilité maximale de leurs investissements immobiliers à court terme.

Par ailleurs, les dysfonctionnements du système hydraulique affectent les terres encore cultivées. Certains canaux d'irrigation sont bouchés et l'eau n'arrive plus aux parcelles, tandis que les parcelles encastrées entre plusieurs projets n'ont plus accès à l'eau d'irrigation. Les paysans sont obligés de les abandonner et ne reçoivent pas les compensations nécessaires (FANCHETTE, 2011).

Dans le district de Hoài Đức, très sollicité par les aménagements urbains et routiers, une pétition a été signée par les représentants de l'association du peuple pour se plaindre de cette situation. Dans ce district en septembre 2009, 148 ha de terres agricoles étaient affectés par les dysfonctionnements du système hydraulique dans cinq communes où des aménagements sont en cours. Un tiers des terres affectées ne pouvait plus être cultivé, tandis que, dans les deux tiers restants, l'inondation pour manque d'eau rendait difficile l'agriculture (Comité populaire du district de Hoài Đức, service du développement économique, 2009).

Enfin, un effet pervers de l'urbanisation des zones les plus proches de la capitale fait que les employés des services hydrauliques, mal payés, s'investissent de moins en moins dans l'entretien des canaux, préférant s'adonner à d'autres activités plus lucratives.

La délocalisation des zones et parcs industriels dans le péri-urbain s'accompagne de son lot de problèmes environnementaux. En effet, la plupart de ces implantations n'ont pas de systèmes de traitement des eaux usées et déversent celles-ci directement dans le réseau hydraulique général destiné en partie à l'irrigation des rizières.

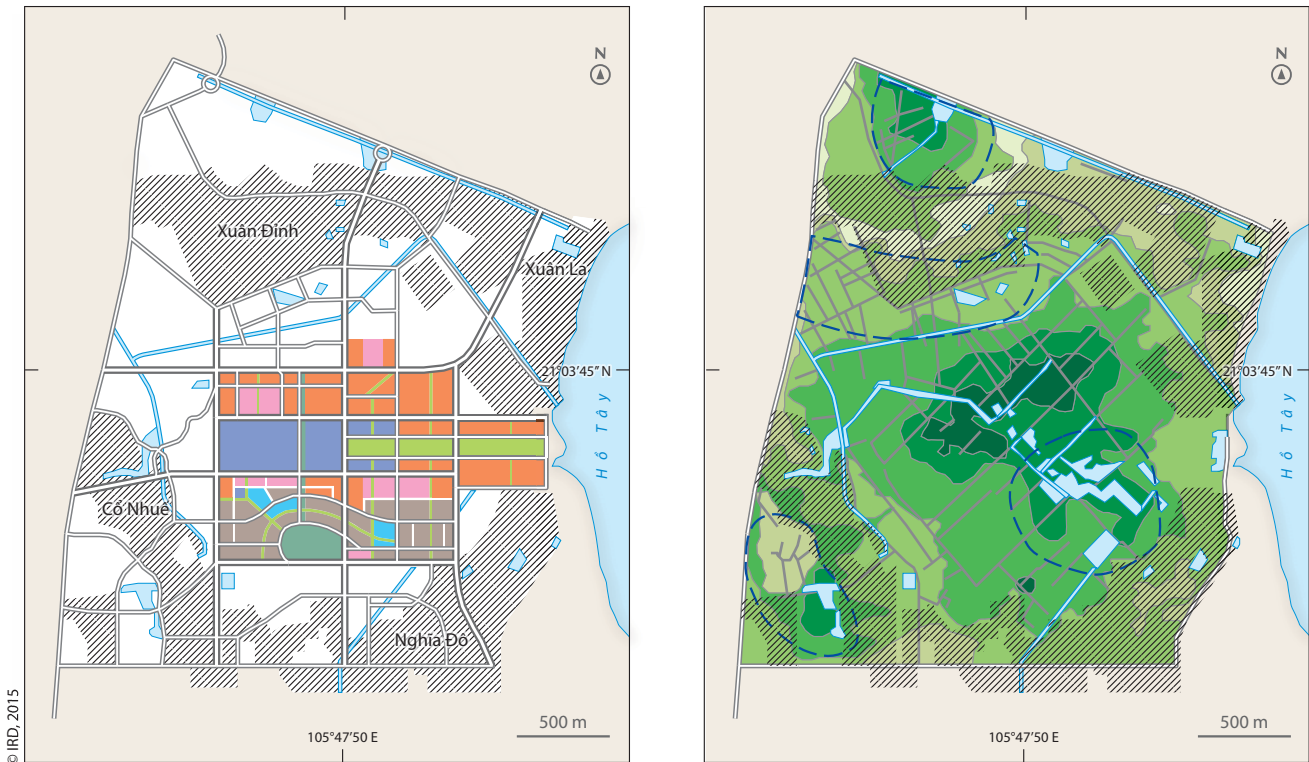
• *Les villages intégrés dans la nappe urbaine*

Le projet de Tây Hồ

Sur le site destiné à accueillir le projet Tây Hồ Tây, un nouveau centre du tertiaire international pour Hà Nội (centre administratif, politique, économique et commercial) avait été projeté en 2004, dans le cadre du schéma directeur de la ville à l'horizon 2020. Le comité populaire de Hà Nội a commandé une étude à l'IMV (Institut des métiers de la ville, coopération région Île-de-France et province de Hà Nội) sur les moyens d'intégration des villages existants dans le nouvel ensemble urbain en répondant à une triple problématique patrimoniale, sociale et environnementale. Nous présentons ici la partie du diagnostic environnemental sur la prévention des inondations.

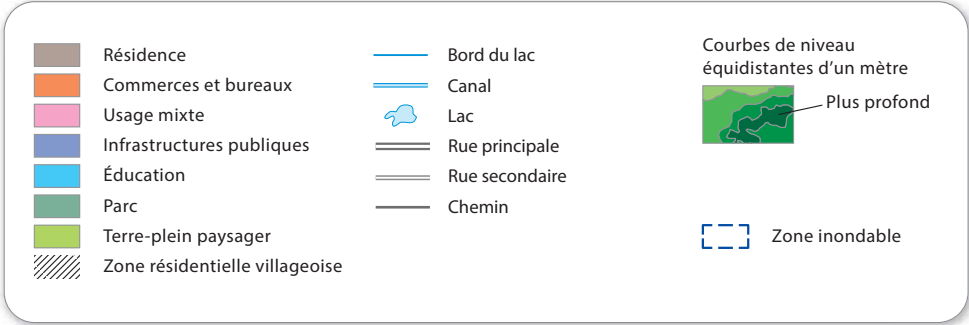
Ce projet de centre tertiaire de 240 ha sera situé à l'ouest du lac Tây, dans une cuvette occupée par des rizières, dont l'altitude moyenne oscille entre 4 et 6 m, et bordé de quatre villages (Cổ Nhuế, Xuân Đình, Xuân La, Nghĩa Đô). Ceux-ci se trouvent à une altitude légèrement supérieure aux rizières, sur des petits promontoires naturels ou artificiels pour limiter les risques d'inondation. Il est protégé des débordements du lac Tây par une route-digue à l'est et encadré par trois autres se trouvant de 1 à 3 m au-dessus des villages. Le site est en contrebas et est exposé aux risques d'inondations, notamment en raison de la difficulté à éjecter les eaux de pluies (planche 4).

Le projet de Tây Hồ Tây : un site en cuvette encadré par plusieurs villages



© IRD, 2015

Source : Imv, 2005



Ce site se trouve au cœur d'un système hydraulique raccordé au lac Tây, à l'est, au fleuve Rouge, au nord et à la rivière Nhuệ, à l'ouest.

Une entrée d'eau se fait à partir du fleuve Rouge *via* la rivière Nhuệ et une autre à partir du lac Tây Hồ. L'eau circule ensuite plus ou moins bien dans le réseau de canaux aujourd'hui partiellement dégradé, puis ressort au sud-est en rejoignant la rivière Nhuệ et au sud vers la zone de lagunage.

Au moment de l'enquête, cette zone rizicole servait d'exutoire pour les eaux de pluie et de drainage, quatre points étaient particulièrement soumis à l'accumulation d'eau :

- au nord et au sud de Xuân Đình ;
- au sud de Cổ Nhuế ;
- et à l'arrière de Nghĩa Đô.

Avec l'implantation du nouveau centre, cette situation risque de s'aggraver. Le projet de centre tertiaire sera installé au centre de la cuvette, sur un promontoire d'un mètre pour être à l'abri des inondations. Non seulement les rizières ne joueront plus leur rôle de bassin de rétention des eaux de pluie, mais le nouveau quartier surélevé constituera un obstacle de plus à l'évacuation des eaux en risquant d'envoyer les villages en contrebas. D'autre part, le volume des eaux de ruissellement dont les villages seront encore le réceptacle augmentera avec l'imperméabilisation des terres urbanisées. Enfin, le territoire hydraulique qui s'organise selon un axe nord-ouest/sud-est suit l'orientation du fleuve Rouge et donc des digues et des lignes de pentes qui se trouvent de part et d'autre. Sur la carte historique de 1912, on retrouve cette orientation sur les chemins et les parcelles agricoles.

Cette configuration du territoire à aménager n'a pas été retenue par les aménageurs, le site et son réseau routier étant orientés selon des axes nord-sud et est-ouest. Cela risque de remettre en cause le système de drainage qui jusqu'alors était intégré dans la trame villageoise et structurerait l'espace.

Diminution des espaces en eau à Triều Khúc et Nhân Chính

L'eau joue un rôle essentiel dans la vie quotidienne des villageois et pour la production agricole, principalement rizicole. Les surfaces d'eau dans les villages se répartissent en trois types :

- les canaux ;
- les lacs et les étangs pour l'élevage des produits aquatiques ;
- les lacs et les étangs culturels et religieux au rôle géomantique.

Depuis le *Đổi mới*, avec la construction des nouveaux projets immobiliers sur les terres agricoles des villages, les surfaces hydrauliques publiques diminuent rapidement. Dans de nombreux cas, les petits étangs ont été distribués dans le cadre de la politique d'élargissement de la population, en charge aux jeunes couples de les combler (QUERTAMP, 2003).

Dans les villages urbains de Quan Nhân, avec l'expropriation des terres agricoles pour la construction d'immeubles de logement, tous les lacs et les canaux de la périphérie ont disparu. À Triều Khúc, les autorités de la commune ont permis à certains habitants de remblayer les grands lacs et de les transformer en zones d'extension d'habitation qui sont divisées en lots et vendues prioritairement aux habitants du village puis aux immigrants (planche 5).

Dans la zone résidentielle, les surfaces en eau privées sont les premières à être remblayées. En 2007, 100 % des étangs privés des villages de Quan Nhân et de Triều Khúc ont disparu. Quant aux lacs publics, ils sont remblayés pour la construction des nouveaux équipements publics, tels que les lieux de stationnements, les cours de récréation, le siège du Comité populaire, etc.

Ainsi, à l'exception des lacs sacrés dont l'importance est liée à la géomancie du site et aux monuments de culte, tous les plans d'eau ont disparu très rapidement. À Quan Nhân, en 1972, la surface des lacs et des étangs privés était de 130 937 m². En 2007, ce chiffre baisse à 22 661 m² et en 2009, il n'est plus que de 20 225 m². À Triều Khúc, en 1998, la surface hydraulique était de 33 837 m² ; en 2006, ce chiffre baisse à 3 079 m². En huit ans, 91 % des surfaces d'eau ont disparu dans ce village (planche 5). À partir de 2006, seuls les étangs et lacs sacrés demeurent dans les deux villages étudiés, parce qu'ils bénéficient d'un statut spécifique qui assure leur pérennité.

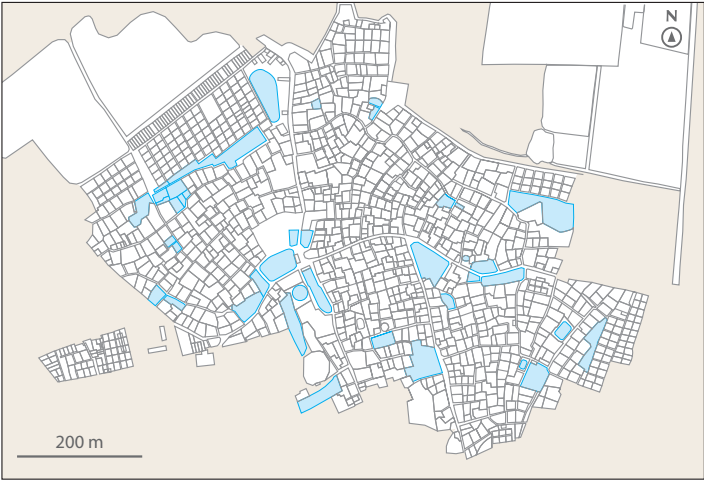
Le remblaiement des lacs et des étangs dans les zones surbaissées augmente la vulnérabilité des quartiers nouvellement construits notamment en période de mousson, il devient difficile alors d'évacuer les eaux de pluie.

Conclusion

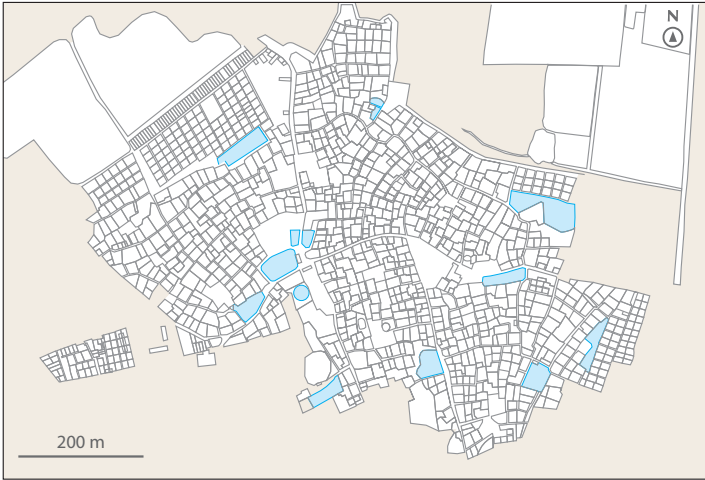
Sur le plan physique et technique, l'intégration des villages dans le périmètre urbain est complexe et implique des frais très élevés de remblaiement pour mettre à niveau les rizières, sur lesquelles vont être construits les nouveaux quartiers, situées en contrebas des villages. En effet, ceux-ci sont édifiés sur des tertres et des

Diminution des espaces en eau dans le village de Triều Khúc (de 1998 à 2009)

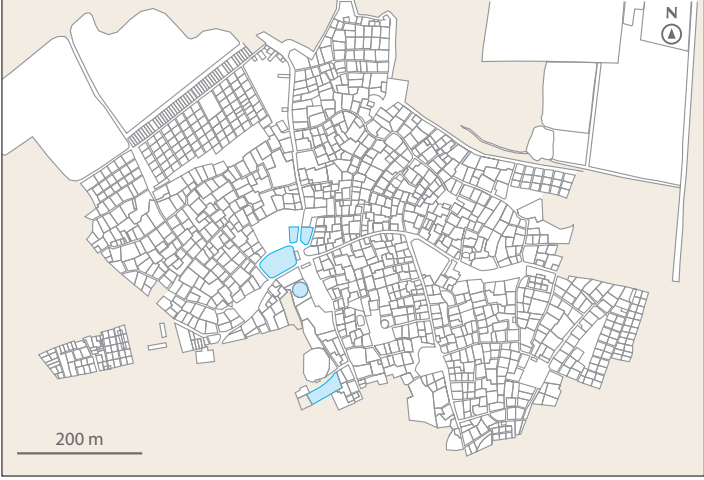
1998



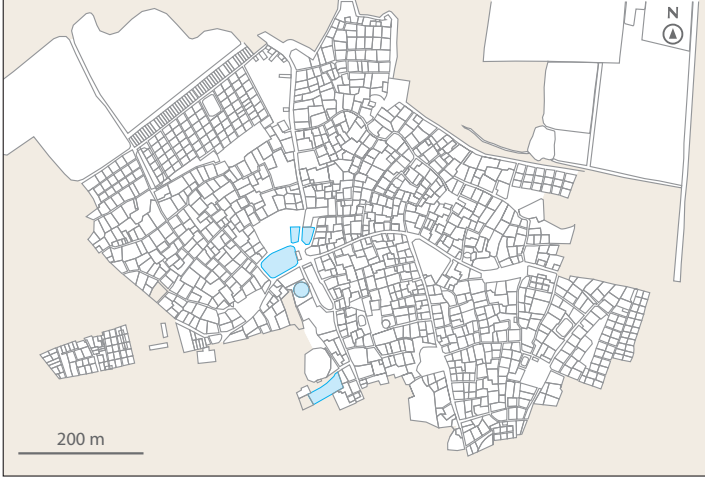
2002



2006



2009



Sources : TRẦN NHẬT KIẾN 2010 d'après Cadastre et relevés

- Trame du bâti
- Étang

levées pour se protéger des inondations, et sont entourés de nombreux étangs et de lacs. Véritables réservoirs pour les eaux de pluie en période de mousson, les plans d'eau jouent un rôle indispensable pour le drainage des casiers hydrauliques fermés par les digues. Leur comblement pour récupérer des terres à construire aggrave les risques d'inondation. Une politique d'aménagement hydraulique du territoire urbain en extension est désormais indispensable dans ce delta à haut risque d'inondation.

Cependant, celle-ci implique de lourds investissements et des moyens de contrôle des plans d'eau et de l'extension des constructions, autant d'éléments qui ont fait défaut jusqu'à présent dans la politique de la ville de Hà Nội. Déjà à l'époque collectiviste, l'État et la municipalité, principaux pourvoyeurs de logements, n'avaient pas les moyens de financer de telles infrastructures. Avec la libéralisation du foncier et l'instauration de la politique « l'État et le peuple construisent ensemble », les autorités territoriales ont été dépassées par l'avancée de la nappe urbaine.

Par ailleurs, les parcelles remblayées avec des terres récupérées dans le cours des fleuves sont meubles et supportent avec plus ou moins de facilité la densification et la verticalisation des villes, comme c'est le cas à Bangkok, métropole hérissée de tours de plusieurs dizaines de mètres bâties en forme de condominium. Ce modèle de villes augmente la subsidence que l'on évalue à environ 10 cm/an dans le centre de cette dernière agglomération. Des travaux hydrauliques très coûteux et demandant une cohérence hiérarchisée sur le plan géographique ne peuvent être entrepris que par les États ou négociés avec des investisseurs privés. De plus, les eaux de drainage de tout le delta transitent par le fleuve et les défluent, le long desquels les grandes villes se sont installées, ce qui ne fait qu'augmenter les débordements fluviaux.

Enfin, à la lecture des expériences des autres métropoles deltaïques de la région, comme Jakarta, on peut s'interroger sur la capacité de l'État et de la municipalité de Hà Nội à contrôler l'étalement urbain et les constructions dans les zones les plus vulnérables de la province, notamment les vallées des rivières Đáy et Tích qui seront, selon la Schéma directeur à horizon 2030, l'armature du corridor vert à protéger. Dans la capitale indonésienne, un plan de protection des zones vulnérables avait été dressé par le ministère des Travaux publics pour contrôler l'extension urbaine et la canaliser. Cinq zones avaient été définies, au sein desquelles il avait été déterminé le type de constructions adapté au niveau de vulnérabilité. Cependant dès les années 1980, le développement de la méga-région urbaine, fondé sur l'industrie manufacturière et la construction de grands périmètres indus-

triels financés par des investisseurs étrangers, n'a pas suivi ce plan. Puis avec la bulle foncière des années 1990, de grands projets pour la construction de villes satellites et des nouvelles zones urbaines ont transformé de grands périmètres de rizières en plateformes bétonnées. Les logiques financières, la lourdeur des démarches et le manque de coordination entre les différents services de l'administration ont eu raison de ce plan de protection environnemental de Jakarta. La moitié des permis de construction qui a été attribuée alors ne suivait pas les recommandations du plan de protection : ce sont plutôt les logiques foncières qui ont déterminé la localisation des projets (DOUGLASS, 2010).

1) Haidep : Hà Nội Integrated Development and Environment Programme.

2) Les *Khu tập thể* (KTT) ou unités collectives sont généralement des immeubles de quatre à cinq niveaux, avec des appartements dont l'attribution suivait des grilles et des ratios très précis. Ce type de logement est intimement lié au système politique de cette époque, il faisait partie de la pratique d'encadrement de la population.

3) Ao Bút, l'étang du Pinceau (du nom de sa forme en pinceau) longe le chemin principal. Les géomanciens le considèrent comme un « 筆水-BútThủy » qui apporte le succès dans les études.

Petit atlas urbain

Sylvie Fanchette (éd.)

Hà Nội, future métropole

Rupture de l'intégration
urbaine des villages



Collection « Petit atlas urbain »

Sylvie Fanchette (éd.)

Hà Nội, future métropole

Rupture dans l'intégration urbaine des villages

Préface de Rodolphe De Koninck

Atlas réalisé par le service Cartographie

Direction de l'information et de la culture scientifiques pour le Sud (DIC, IRD), centre IRD France-Nord (Bondy)

Réalisation cartographique : Éric Opigez

Coordination cartographique : Éric Opigez

Mise en pages : Marie-Odile Schnepf

Participation financière de l'Institut des métiers de la ville (IMV) de Hà Nội à la rédaction du chapitre 2 et à plusieurs photographies de l'ouvrage

Coordination scientifique et éditoriale : Sylvie Fanchette

Crédit photographique : agence Nội Pictures, Hà Nội

Couverture : Éric Opigez

Photographie de couverture

Une femme tenant un branchage de pêcher en fleur dans une rue de Hà Nội

© Francis Roux, Nội Pictures

Ouvrage diffusé au Vietnam par les Éditions Thế Giới

La loi du 1^{er} juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée..

ISBN : 978-2-7099-2156-5



© IRD, 2015