

# L'urbanisation de la ville de Ninh Binh dans le delta du fleuve rouge (Vietnam)

## Mise en perspective des forces et faiblesses de la gestion du risque d'inondation

Éric Mottet and Yann Roche

Volume 8, Number 3, décembre 2008

L'Asie face au développement durable : dynamisme, enjeux et défis

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/039587ar>

[See table of contents](#)

### Publisher(s)

Université du Québec à Montréal  
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

### Cite this article

Mottet, É. & Roche, Y. (2008). L'urbanisation de la ville de Ninh Binh dans le delta du fleuve rouge (Vietnam) : mise en perspective des forces et faiblesses de la gestion du risque d'inondation. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 8(3), 0-0.

### Article abstract

Flood risk management is becoming an issue that is both relevant and sensitive. Even though no one argues about the need for flood risk management, the practices used are often challenged and subject to controversy. This is particularly the case in the Red River Delta, in Vietnam. Flood risks are very important in the area and so they have been for centuries, but the management practices are often considered as being either very positive or very negative. This paper intends to give a full picture on the strengths and weaknesses of current flood risk management practices in the Red River Delta, through the example of the province of Ninh Binh, where fieldwork has been done from 2002 to 2005. Data and observations collected in this province located in the southwestern tip of the Delta underline the contradictions of flood risk management practices in the Red River Delta. The driving force behind these contradictions seems to be a fast economic and demographic development involving short term planning in a region where areas unexposed to flood risk are not many.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2008



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

**é**rudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

# L'URBANISATION DE LA VILLE DE NINH BINH DANS LE DELTA DU FLEUVE ROUGE (VIETNAM) : mise en perspective des forces et faiblesses de la gestion du risque d'inondation.

Éric Mottet et Yann Roche, Département de Géographie, Université du Québec à Montréal, Montréal, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, H3C 3P8, courriels : [mottet.eric@uqam.ca](mailto:mottet.eric@uqam.ca) / [roche.yann@uqam.ca](mailto:roche.yann@uqam.ca)

---

**Résumé :** Les problèmes associés à la gestion des risques d'inondation sont une question d'actualité, mais aussi source de polémique. En effet, la manière dont ces risques sont gérés suscite généralement des avis très tranchés, les uns très positifs, les autres mettant uniquement l'accent sur les aspects négatifs. Le cas du delta du fleuve Rouge, au Vietnam, régulièrement soumis aux risques d'inondations, est à cet égard particulièrement parlant et le présent article a pour objet de montrer les points forts et les faiblesses dans la manière dont ces risques sont gérés. Pour ce faire, nous nous appuyerons sur les observations effectuées au cours d'une recherche menée dans la province de Ninh Binh, dans le sud-ouest du delta, entre 2002 et 2005. Ces observations ont notamment mis en lumière les contradictions en matière de gestion du risque d'inondation existant dans le delta du fleuve Rouge. Elles soulignent les caractéristiques culturelles inhérentes au contexte vietnamien et confirment que les contradictions observées répondent en fait à une logique de préservation des intérêts financiers d'une région en plein essor économique et démographique où les espaces non exposés aux inondations sont rares.

**Mots clés :** inondation, delta du fleuve Rouge, urbanisation, vulnérabilité, développement non-durable

**Abstract :** Flood risk management is becoming an issue that is both relevant and sensitive. Even though no one argues about the need for flood risk management, the practices used are often challenged and subject to controversy. This is particularly the case in the Red River Delta, in Vietnam. Flood risks are very important in the area and so they have been for centuries, but the management practices are often considered as being either very positive or very negative. This paper intends to give a full picture on the strengths and weaknesses of current flood risk management practices in the Red River Delta, through the example of the province of Ninh Binh, where fieldwork has been done from 2002 to 2005. Data and observations collected in this province located in the southwestern tip of the Delta underline the contradictions of flood risk management practices in the Red River Delta. The driving force behind these contradictions seems to be a fast economic and demographic development involving short term planning in a region where areas unexposed to flood risk are not many.

**Keywords :** floods, Red River Delta, urbanization, vulnerability, unsustainable development

---

## Introduction

Situé dans le nord du Vietnam, en zone intertropicale, le delta du Fleuve Rouge est le berceau d'une très ancienne civilisation « hydraulique » (Wittfogel, 1977) au sein de laquelle l'eau fait partie intégrante de la vie quotidienne. Elle y est omniprésente aussi bien dans les paysages que dans les activités économiques (Gilard, 2006). Les Vietnamiens sont donc à juste titre reconnus pour leur grand savoir-faire en matière de gestion de l'eau en général et des risques d'inondation en particulier (Fanchette, 2006). Il pourrait donc paraître surprenant de nuancer cette perception en identifiant les forces et les faiblesses en matière de gestion des risques d'inondation dans le delta. Pourtant, et en dépit de la vision et des discours optimistes des autorités officielles et de plusieurs observateurs étrangers, le système de lutte contre les inondations présente des lacunes dont certaines ont été mises en évidence, quelquefois de manière flagrante.

La première partie de ce texte présente les enjeux et les risques dans le delta du fleuve Rouge et les conséquences des inondations pour la ville de Ninh Binh. Par la suite nous analyserons les points forts de la gestion des risques d'inondations à travers les politiques institutionnelles et les initiatives individuelles. Nous proposons dans une troisième partie d'étudier les points faibles structurels, urbanistiques et sociétaux empêchant des progrès importants dans la lutte contre les catastrophes d'origines hydriques.

## Enjeux et risques dans la région du delta du Fleuve rouge

*Le delta du Fleuve Rouge : un espace « poldérisé »*

Le delta du fleuve Rouge est une vaste plaine (Figure 1) d'une superficie d'environ 15 000 km<sup>2</sup> (Gourou, 1936 ; De Kort et Booij, 2007) dont l'altitude est comprise entre 0 et 10 mètres (Le Ba Thao, 1997). Cette plaine, formée par des dépôts alluvionnaires, est drainée par le fleuve Rouge et ses nombreux

affluents, dont la fleuve Day. La création et l'alimentation du delta reposent avant tout sur l'alluvionnement du fleuve, dont la forte charge en sédiments, estimée à 130 millions de tonnes par an, le place en 8<sup>ème</sup> position mondiale pour la charge solide véhiculée et ce, même si son débit n'en fait *a priori* pas un grand fleuve (Verger, 1991 ; Béthemont, 2000 ; Fontenelle, 2004). L'ensemble des cours d'eau du delta draine au total un bassin versant de 169 000 km<sup>2</sup> (De Kort et Booij, 2007) bordé de hautes montagnes marquant la frontière avec la Chine (province du Yunnan) et le Laos (figure 1).

Du fait de sa situation en zone intertropicale, la région subit un maximum de précipitations entre mai et septembre pendant la saison dite de mousson, auxquelles s'ajoute la fonte des neiges issues du plateau tibétain en Chine. En revanche, le delta subit une saison sèche pendant 7 mois de l'année, d'octobre à avril. En conséquence, les cours d'eau du delta sont caractérisés par une importante saisonnalité, qui se traduit par une crue annuelle très marquée en juillet et en août (Dang The Phong, 2001). Le débit du Fleuve Rouge peut alors passer de 3 000 à 30 000 m<sup>3</sup>/s et son niveau monter d'une dizaine de mètres (De Koninck, 2005).

La conjonction de sols alluvionnaires, dus aux débordements du fleuve lourdement chargé en limons, et d'abondantes précipitations fait de ce delta l'une des régions les plus fertiles d'Asie du Sud-Est.

Dans cette zone considérée comme le berceau historique de la civilisation vietnamienne, le réseau hydrographique naturel a été modifié depuis des siècles par l'intervention constante de l'homme dans sa quête de maîtrise de l'eau notamment pour la mise en valeur des terres fertiles du delta (Dumont, 1995 ; Rossi, 2002). Ainsi, la totalité du delta est devenue un immense espace « poldérisé » parcouru par un réseau naturel ou artificiel de bras et de canaux dont la fonction est d'irriguer et/ou d'assainir (Gilard, 2006). La plaine est divisée en 30 casiers d'irrigation et de drainage, tous indépendants les uns des autres, et qui fonctionnent comme autant de bassins versants artificiels. La superficie des casiers oscille entre 5 000 et 200 000 hectares pour une superficie moyenne de 25 000 hectares (Fontenelle, 2006). Avec plus de 80 % des terres consacrées à l'agriculture, le delta a une très forte vocation agricole.

L'activité économique traditionnelle du delta est principalement la riziculture irriguée. On y pratique, selon la durée des crues ou de la sécheresse, la double riziculture annuelle. La saison principale de culture, de juillet à novembre, est consacrée au riz dit de mousson. Le deuxième cycle de riz, dit de printemps, prend place de février à juin pendant la saison « sèche » (Fontenelle, 2006). Sur les terres les plus fertiles se développe un troisième cycle constitué de cultures maraîchères, de maïs, de mûriers (nécessaire à l'élevage de ver à soie) ou d'élevages bovins et porcins. Les rendements moyens en riz sont très élevés

et dépassent 5,5 tonnes par hectare et par saison de culture (Bureau Général de la Statistique, 1999). De nombreuses zones en contact direct avec les zones urbanisées sont converties en vergers au gré des remblaiements de rizières (longanes, letchis, etc.). Le delta du Fleuve Rouge est à la fois l'endroit le plus intensément cultivé du pays et un lieu très densément peuplé. Son exploitation par l'homme est très poussée et très intensive.

Le delta du fleuve Rouge fait partie des régions dites « rurales » les plus densément peuplées de la planète (Ritzena et al, 2007). En 2001, le Bureau Général de la Statistique vietnamien estimait que le delta regroupait 22 % de la population totale du pays (80 millions) sur seulement 4,5 % du territoire national. La densité moyenne y dépasse les 1 200 habitants au kilomètre carré. Si l'on retire du calcul les pôles urbanisés, la densité « rurale » tombe à 600 habitants par km<sup>2</sup> (De Koninck, 2005). Les zones d'habitat en milieu rural sont constituées de villages pouvant accueillir plusieurs milliers d'habitants. Ces villages sont le plus souvent installés sur des levées naturelles (Gilard, 2006), généralement à l'abri des crues. Ce n'est pas le cas des zones urbaines, dont la sécurité dépend étroitement de la présence d'un réseau de digues. Cette protection est d'autant plus indispensable que le développement économique et démographique du pays, bien que très vigoureux, se fait le plus souvent avec une absence relative de planification, qui expose certaines parties du territoire aux aléas naturels.

Depuis la fin des années 1980, le Vietnam s'est engagé dans une dynamique de croissance urbaine soutenue, associée à une relative libéralisation économique. Cette période a été marquée par l'adoption d'une politique de renouveau (*Doi Moi* en vietnamien) affectant la plupart des secteurs de la société. Le pays est ainsi passé d'une économie centralisée et planifiée à une économie de marché dite à orientation socialiste (Lê Van Thanh, 2000). Cela a son importance, puisque le développement économique s'accompagne d'une intensification de l'urbanisation. Dans le delta, ce développement entraîne dans son sillage celui de nombreuses activités industrielles, impliquant depuis quelques années une transformation de ses paysages à un rythme spectaculaire.

L'urbanisation du delta résulte de plusieurs facteurs : croissance démographique naturelle des populations urbaines (Figure 2), mouvements migratoires des campagnes vers les villes, transformation progressive de bourgs ruraux en centres urbains, absorption de groupements ruraux à la périphérie des villes en extension et développement économique et industriel. Cela a et aura une incidence sur le risque d'inondation puisque développement urbain et développement du risque sont indissociables (Pigeon, 1996), compte tenu d'un accroissement du nombre et/ou de la valeur des enjeux exposés à l'aléa.

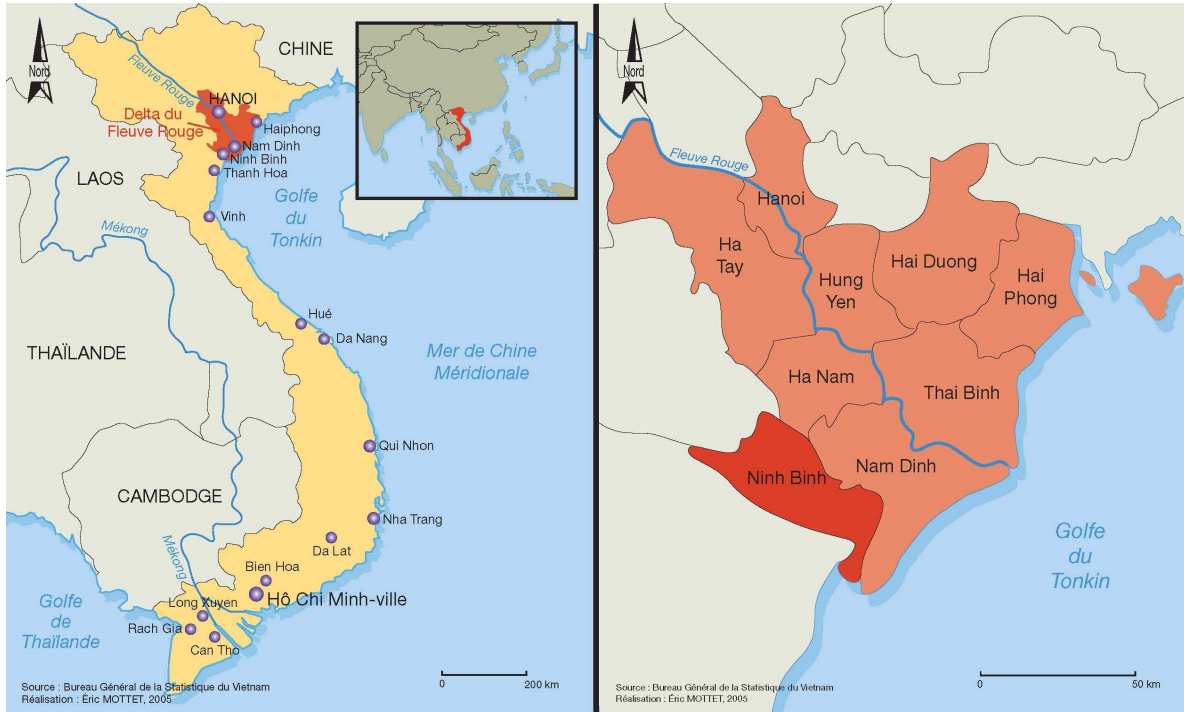


Figure 1. Localisation du Vietnam et provinces du delta du fleuve Rouge

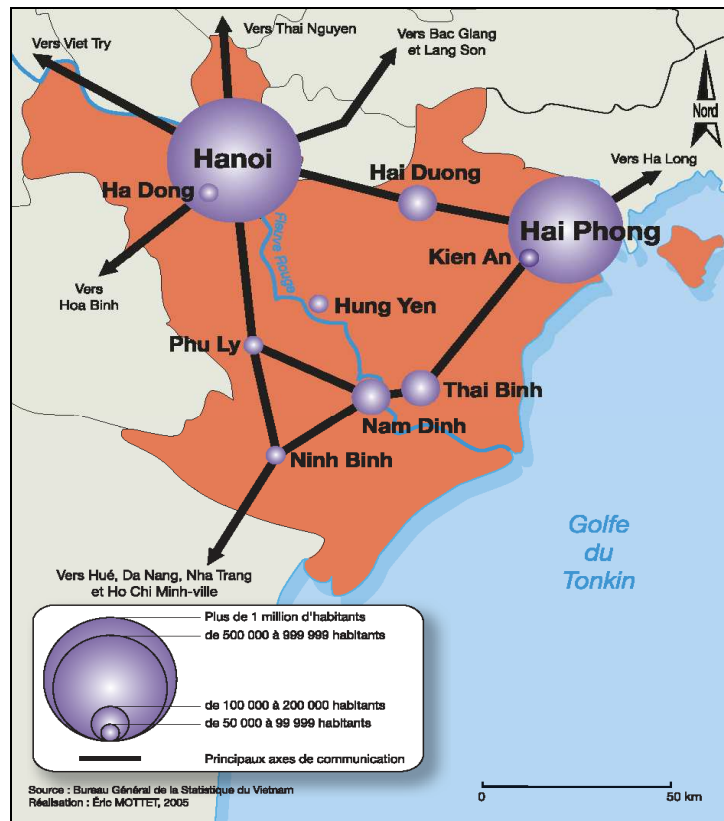


Figure 2. Le réseau urbain et axes de communication du delta du fleuve Rouge.

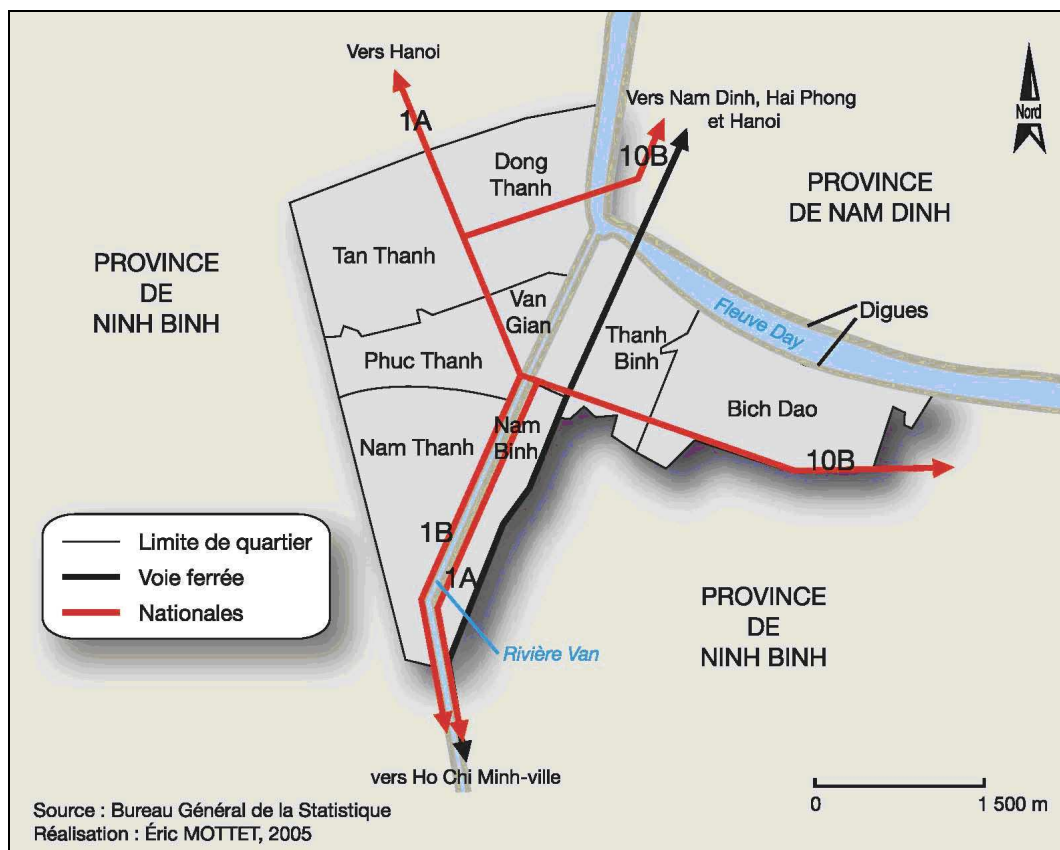


Figure 3. Les quartiers de la ville de Ninh Binh

### 1.2. Ninh Binh : une ville en pleine expansion

La ville de Ninh Binh est située dans la province du même nom, à 90 km au sud-est d'Hanoi (Figure 3). La province fait partie de la région économique du delta du fleuve Rouge créée en 1980 (et modifiée en 1996), qui correspond aux limites de la culture du riz dans le delta. Cette région comprend 9 provinces (Hanoi, Hai Phong, Ha Tay, Hai Duong, Hung Yen, Ha Nam, Nam Dinh, Thai Binh et Ninh Binh) (Figure 1) et sa population totale atteint environ 15 000 000 personnes soit 22 % du total du pays (Bureau Général de la Statistique, 2001). La province de Ninh Binh totalise, quant à elle, 905 795 habitants sur une superficie de 1 384 km<sup>2</sup> (Bureau de Ninh Binh de la Statistique, 2002), soit une densité de 654 hab./km<sup>2</sup> (contre 1 240 hab./km<sup>2</sup> pour l'ensemble du delta).

La commune de Ninh Binh fait partie d'un réseau cohérent de villes qui s'organise au sud de l'axe Hanoi-Haiphong (Figure 2). Les deux principales villes, Hanoi et Haiphong, jouent un rôle important dans le développement socio-économique du pays. La capitale Hanoi est, depuis la l'indépendance, le centre politique, économique, culturel et scientifique du pays, bien que son influence soit toujours plus ou moins ouvertement contestée par son éternelle rivale du sud : Ho Chi Minh-Ville. Quant au port de Haiphong, porte d'entrée des provinces du Nord pour les échanges internationaux, il est également la plaque tournante du

transport des marchandises agricoles et industrielles entre le delta du fleuve Rouge et les autres régions du pays. Outre ces deux villes, le réseau en comprend une dizaine d'autres, au sein desquelles des activités industrielles ont été développées de longue date : ainsi Nam Dinh, qui héberge la plus grande usine textile du Nord, tandis que Ha Dong est réputée pour ses produits traditionnels en soie naturelle. Ninh Binh n'a quant à elle aucune fonction industrielle prédominante ; elle peut tout au plus être considérée comme un gros bourg rural en pleine urbanisation depuis une dizaine d'années.

La commune de Ninh Binh se situe sur un axe de communication routier et ferroviaire essentiel entre le nord et le sud du Vietnam, axe reliant les deux plus importantes villes du pays : Hanoi au nord et Ho Chi Minh-Ville (Saigon) au sud (la route Nationale 1A). Un autre axe important, la route Nationale 10B, relie Ninh Binh à Haiphong. Bien que peu étendue, la ville a donc une position clé qui en fait à la fois la porte d'entrée et de sortie terrestre du delta, lequel est la deuxième zone économique et démographique du Vietnam.

Près de 62 178 personnes résident en permanence dans la commune de Ninh Binh (ville de Ninh Binh, 2001). Cette dernière se compose de huit quartiers : Van Giang, Thanh Binh, Nam Binh, Bich Dao, Nam Thanh, Phuc Thanh, Dong Thanh et Tan Thanh (figure 3). Le quartier le plus peuplé est Thanh Binh

(10 658 habitants) alors que Van Giang est le plus densément peuplé, avec 22 242 habitants au km<sup>2</sup> (tableau 1). La population de Ninh Binh est à 97 % d'ethnie Kinh (Viet).

Tableau 1. Superficie, population et densité des différents quartiers de Ninh Binh. Source : Ville de Ninh Binh, 2001

Quartier	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Population (nombre d'habitants)	Densité (habitants par km <sup>2</sup> )
Van Giang	0,4	8 897	22 242
Thanh Binh	1,6	10 658	6 661
Nam Binh	0,9	6 332	7 036
Bich Dao	2,2	7 683	3 492
Nam Thanh	1,9	6 366	3 350
Phuc Thanh	1,1	9 173	8 339
Dong Thanh	1,8	6 402	3 557
Tan Thanh	1,7	6 767	3 980
	<b>11,6</b>	<b>62 278</b>	<b>5 369</b>

Si la population de la ville paraît relativement peu nombreuse, elle a pourtant largement augmenté ces dernières années. Le nombre d'habitants de Ninh Binh est passé de 42 000 en 1991 à 62 278 en 2001, soit une croissance de 32 % en 10 ans. Cela s'explique par trois facteurs ; un accroissement naturel soutenu (14 %) de 1991 à 2001 ; la décision prise par les autorités en 1996 d'intégrer sur le plan statistique la population rurale à la population urbaine (8 400 ruraux sont ainsi devenus urbains) ; et l'assouplissement du permis de résidence qui a rendu possible le déplacement des populations des campagnes avoisinantes vers la ville de Ninh Binh. On constate donc, depuis le début des années 1990, l'amorce d'un processus de rurbanisation qui a pour résultat de contribuer à l'accroissement de la population et à l'étalement de la ville (Figure 4).



Figure 4. Remblaiement d'une ancienne rizière. L'accroissement et l'étalement de la population se traduisent par un cruel manque de place. Ici, dans le quartier de Dong Thanh, les rizières disparaissent peu à peu au profit des terrains constructibles. Photo : Éric Mottet, 2002.

### 1.3. Les inondations à Ninh Binh et leurs conséquences

Les inondations constituent le principal risque naturel du delta du fleuve Rouge. Ce risque a peu diminué en dépit des travaux entrepris depuis des siècles dans la région (digues). Deux facteurs expliquent cet état de fait : l'urbanisation croissante du delta inondable du fleuve Rouge (80 % du delta est inondable sans les digues), d'une part, et l'essor de la construction dans des secteurs protégés par des digues, mais situés en dessous du niveau du fleuve et de ses affluents. Les caractéristiques variables de l'aléa, fonction du type de précipitations, ajoutent à la complexité du risque. Ainsi à Ninh Binh, on distingue les crues lentes et longues du fleuve Day, récurrentes et prévisibles (échelle régionale), des crues torrentielles dues aux précipitations importantes (échelle locale).

Les crues<sup>1</sup> longues sont souvent de forte amplitude et les zones inondées peuvent alors l'être pour une longue période. La poldérisation renforce ce fonctionnement par casiers hydrauliques. Provoquées par de fortes précipitations, les inondations durent quelques jours, voire quelques semaines, comme c'est souvent le cas de Ninh Binh où les pentes sont très faibles voire inexistantes. Ces crues longues sont principalement provoquées par le fleuve Day, en réalité un bras défluent du fleuve Rouge, et qui prend sa source au nord de la ville de Hanoi. Long de 241 kilomètres, il est endigué de manière systématique. Dans la ville de Ninh Binh, la hauteur des digues varie entre 4 et 5 mètres. De mai à septembre, le fleuve Day se caractérise par une montée rapide des eaux et par l'accélération de la vitesse du courant. Le débit peut alors atteindre 5 000 m<sup>3</sup>/seconde en quelques heures, ce qui amène le niveau du fleuve à frôler dangereusement la limite supérieure des digues : + 3,4 mètres en 1978, + 3,61 mètres en 1996 et + 3 mètres en 2001 (Province de Ninh Binh, 2002). A la suite de ces crues longues, on voit apparaître des fissures, des sapements du pied ou érosion du corps de digue voire l'effondrement de certains tronçons de digue. Si les dégâts matériels sont alors souvent importants (digues et infrastructures), les victimes en revanche restent rares.

De mai à septembre, ce sont la mousson asiatique et les typhons qui provoquent des déluges estivaux. En 1994 par exemple, à Ninh Binh, la hauteur des précipitations annuelles a atteint 3 000 mm. Egalement, entre le 23 et le 24 juillet 1996, il est tombé 1 180 mm d'eau en deux jours (Province de Ninh Binh, 2002). On compte ainsi de nombreux exemples de pluies extrêmes dans une zone qui reçoit déjà en moyenne environ 2 000 mm d'eau par

<sup>1</sup> Crue : Montée des eaux qui peut être soit naturelle (saisonnière et liée à une saison pluvieuse), soit accidentelle (rupture de barrage). Selon leur fréquence, on distinguera les crues de périodicité faible (tous les deux ou trois ans) qui servent de référence pour délimiter le lit majeur d'un fleuve et les crues décennales, séculaires ou historiques. Lorsque la crue déborde du lit mineur, envahit le lit majeur ou se répand sur les surfaces planes avoisinantes, il y a inondation (Béthemont, 1999).

année. A Ninh Binh, cette concentration des eaux prend rapidement des proportions importantes en raison de l'absence de réseaux d'évacuation des volumes précipités. Les inondations subites, qui se produisent dans les six heures qui suivent le début des précipitations, y sont des phénomènes courants et il est fréquent voire banal d'observer plusieurs dizaines de centimètres d'eau dans les rues de la ville, phénomène qui paralyse l'ensemble de la commune pendant plusieurs heures, voire plusieurs jours, causant des dégâts matériels, parfois des pertes en vies humaines et endommageant les ouvrages hydrauliques et les infrastructures de la ville.

La commune de Ninh Binh, à l'instar de l'ensemble des villes et villages du delta du fleuve Rouge, est exposée au risque d'inondation en raison d'une urbanisation galopante, d'un exode rural important (déplacement de population des zones rurales vers les zones urbaines), d'une progression démographique, d'une construction en contrebas des cours d'eau, de ses sols saturés en eau (riziculture inondée), et de l'importance des précipitations de mai à septembre. Si les victimes sont peu nombreuses, les dégâts deviennent de plus en plus importants.

#### **Les points forts de la gestion du risque d'inondation à Ninh Binh : pratiques institutionnelles et individuelles**

Il existe depuis toujours au Vietnam une volonté très forte de la part des autorités et des populations de lutter contre les inondations. Mais pouvait-il en être autrement ? La société vietnamienne est en effet à 40 % deltaïque et à ce titre, elle s'est de longue date appuyée sur la maîtrise d'un système de protection et d'aménagements préventifs contre les crues.

#### *La qualité des systèmes de surveillance*

Avec plus de 8 000 km de digues, le Vietnam dispose depuis plusieurs siècles d'un réseau performant de protection contre les inondations. Néanmoins, ce réseau de digues a souvent été débordé dans le passé par l'intensité des inondations. Il a donc été décidé, au début des années 1970, de mettre en place une politique de lutte contre les risques naturels, ce qui a été facilité par un système administratif fortement hiérarchisé, héritage de son régime politique. De plus, lorsque l'Assemblée générale des Nations Unies a proclamé les années 90 Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles, le Vietnam en a profité pour créer un comité national<sup>2</sup> (condition sine qua non pour adhérer à la Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles (DIPCN)) et renforcer le rôle de son

<sup>2</sup> Vietnam National Committee for the International Decade for Natural Disaster Reduction (VNCIDNDR). Il est formé de 14 ministères, de l'armée, et de différents intervenants comme le Service d'hydrométéorologie, l'Institut de géophysique ou encore la Croix Rouge Vietnamienne, etc.

Comité central de lutte contre les inondations et les tempêtes<sup>3</sup>. Ce comité a mis au point des programmes, des plans et des mesures de prévention des catastrophes en coordination avec d'autres organisations compétentes, a contrôlé l'application des mesures d'atténuation des catastrophes et a coordonné les initiatives avec les organisations internationales compétentes. De plus, pour coordonner l'ensemble des acteurs concernés, l'Unité de gestion des désastres (*Disaster Management Unit*, DMU), qui a pour fonctions principales de faciliter les échanges entre organismes, de centraliser les données sur les catastrophes, ainsi que de piloter et financer des études sur les risques (CCFSC, 2007), a été mis en place, avec l'aide financière de l'*Office of U.S. Foreign Disaster Assistance* (OFDA).

La surélévation des digues ne pouvant se poursuivre indéfiniment, le DMU a mis en place un ensemble de mesures pour prévenir les catastrophes d'origine hydrométéorologique. L'une de ces mesures est l'élaboration de différents seuils d'alerte contre les crues. Développée par le DMU et les hydrologues vietnamiens pour l'ensemble des bassins versants du pays, cette mesure a constitué une réelle avancée dans la lutte contre les inondations. Les *Flood Alarm Levels* utilisés au Vietnam comprennent quatre niveaux :

- Niveau I : Inondation possible : le niveau des eaux est élevé ; il y a une menace pour les digues de faible hauteur ; inondations sur de petites surfaces.
- Niveau II : Inondation dangereuse : inondation de plaine ; protection supplémentaire nécessaire pour les villages et villes ; vitesse d'écoulement élevée accélérant l'érosion des digues ; dégradation des piles de ponts.
- Niveau III : Inondation très dangereuse : l'ensemble des basses terres est inondé, y compris les secteurs urbains ; l'intégrité des digues est menacée ; les infrastructures sont endommagées.
- Niveau III+ : Inondation exceptionnelle : tous les secteurs sont inondés ; les digues sont détériorées ; de nombreuses infrastructures sont endommagées.

Lorsqu'elles atteignent 2 mètres de hauteur au centre de la ville de Ninh Binh, les eaux du Fleuve Day sont au niveau I, à 3 mètres au niveau II, et à 4 mètres au niveau III. De l'avis des autorités de la province de Ninh Binh, les digues qui protègent la ville résistent bien à un niveau d'alerte I. En revanche, ces interlocuteurs estiment qu'une partie de ces ouvrages est susceptible de faiblir dès le niveau II. Au cours des dernières années, le niveau II a été atteint en 2001 et le niveau III en août

<sup>3</sup> Central Committee for Flood and Storm Control (CCFSC). On retrouve les mêmes acteurs au sein du CCFSC que du VNCIDNDR sauf le Ministère des affaires étrangères, le Ministère de l'éducation, le Ministère de la culture et de l'information, l'Institut géophysique et la Croix Rouge Vietnamienne.

2002. À Ninh Binh, ainsi que dans le reste du delta, dès que le niveau d'alerte II est atteint, des patrouilles de reconnaissance assurent une surveillance permanente des digues 24h/24h. En effet, sous la responsabilité des provinces, des équipes de surveillance sont mises en place chaque année pendant la période de crue pour surveiller le comportement du réseau de digues sous la pression hydraulique et déclencher les éventuelles alertes en cas de signes d'affaiblissement (infiltration, érosion) pouvant conduire à un risque de rupture (Gilard, 2006).

Le tableau de niveau des hauteurs de précipitations, qui s'intègre dans le processus décisionnel, complète le système d'alerte (Tableau 2). Ce tableau met en relation l'intensité des précipitations et les quantités mesurées.

Tableau 2. Niveau des hauteurs de précipitations. Source : DMU, 2005

Niveau	Indicateurs
Faible pluie	Entre 1 et 5 mm en 24 heures
Pluie	Entre 6 et 15 mm en 24 heures
Pluie moyenne	Entre 16 et 50 mm en 24 heures
Forte pluie	Entre 51 et 100 mm en 24 heures
Très forte pluie	Plus de 100 mm en 24 heures

Le croisement des informations des *Flood Alarm Levels* et du niveau des hauteurs des précipitations permet aux autorités vietnamiennes d'évaluer l'intensité d'une inondation et les dégâts potentiels sur les infrastructures. Ce système est relativement efficace pour diminuer l'occurrence des ruptures de digues dans la mesure où la crue ne crée pas une montée du niveau des eaux au-delà du niveau supportable par la digue. Ce système a démontré son efficacité à maintes reprises.

Toutefois, si ce système identifie très bien l'intensité de l'aléa inondation, il reste perfectible en termes de capacité à transmettre l'information (par le système d'alerte) et à sensibiliser les populations exposées au risque inondation. Par ailleurs, la faible efficacité de la gestion locale des crises s'explique en partie par l'éclatement des responsabilités entre diverses administrations impliquant une multitude d'acteurs difficiles à coordonner. Ainsi, la gestion des grandes structures hydrauliques, dont les digues principales, est de la responsabilité du ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (on utilise couramment la version anglaise de l'acronyme : MARD). Quant à la gestion de l'usage du sol, elle relève des autorités provinciales ou du district. Les principaux canaux d'irrigation et d'assainissement dépendent quant à eux des compagnies d'irrigation supervisées par les provinces. Les matériaux de construction extraits des lits des cours d'eau importants – ayant une importance sur le débit et donc sur l'érosion des digues – sont du ressort du ministère de la Construction et le ministère des Transports administre les transports fluviaux (Gilard, 2006). Cette longue liste d'acteurs et de fonctions aide à prendre la mesure de la gestion du risque inondation comme enjeu majeur de coordination et de gouvernance institutionnelle au Vietnam. Cette juxtaposition

et/ou ce chevauchement des responsabilités dans la gestion de l'eau plaident donc pour la mise en œuvre de différents moyens, afin d'améliorer la prévention contre les inondations.

#### *Le réseau de digues : la pièce maîtresse du dispositif de prévention*

Les aménagements les plus visibles de la lutte contre les inondations sont les digues. Ces travaux considérables ont été entrepris pour lutter contre les crues, et ce, dès le 13<sup>ème</sup> siècle dans certaines parties du delta du fleuve Rouge (Gourou, 1936 et 1940 ; Lacoste, 1988 ; Verger, 1991 ; Molle et Dao, 2001). Il s'agissait de pouvoir mettre en valeur la plaine deltaïque qui est, par nature, une zone inondable. Ces actions d'endiguement ont permis au delta d'accueillir une densité de population considérable et d'en faire l'un des deux greniers à riz du pays. Ce processus d'endiguement des terres du delta s'est ensuite intensifié pendant l'époque coloniale (Béthémont, 2000). Depuis le début des années 1990, avec l'aide financière des grands bailleurs de fonds internationaux (Nations Unies, Banque mondiale, Banque asiatique de développement, Banque japonaise pour la coopération internationale, etc.) le renforcement du réseau de digues s'est poursuivi. Ainsi, au cours des siècles, les Vietnamiens n'ont cessé de renforcer, rehausser, compléter et colmater les digues. D'après les autorités vietnamiennes, qui gèrent à différents niveaux (État, province et districts) l'ensemble des aménagements hydrauliques delta du fleuve Rouge, le réseau de digues aurait une longueur totale d'environ 4 300 km et serait capable de contenir une crue dont la période de retour serait de 250 ans (concerne uniquement le réseau de digues principales). Ce réseau est divisé en deux types de digues, par ordre d'importance. Le premier type, qui correspond au réseau de digues principales, est directement sous le contrôle du gouvernement central. Le second type, de moindre importance, correspond aux 1 000 km du réseau de digues secondaires. Il relève de la responsabilité des provinces ou des districts (Pilarczyk et Nguyen, 2005).

Le site initial de la ville de Ninh Binh se trouve au niveau de la mer, c'est-à-dire au dessous du niveau des plus hautes eaux du fleuve Day. Or, ces crues peuvent atteindre 3,61 mètres (ce fut le cas en 1996). Les digues qui protègent la ville et les rizières du fleuve jouent donc un rôle vital pour la population. À la hauteur du centre-ville, les digues atteignent par endroits 5 mètres pour une épaisseur variant entre 1,5 m et 2 m côté fleuve et entre 2 m et 3 m côté rizière (figure 5). Elles font l'objet d'une surveillance constante et d'un entretien méticuleux. Ainsi, toute la population de la ville et de la province de Ninh Binh est censée participer à la maintenance des digues. En effet, chaque habitant doit consacrer 10 jours par an à l'entretien du réseau de digues. En pratique, il suffit toutefois de verser une modeste amende (quelques dizaines de milliers de Dong) à la province pour être exempté de ce devoir (1 dollar canadien correspond à environ 14 000 Dong – novembre 2008). De ce fait, seuls les plus pauvres effectuent réellement cette tâche difficile, fastidieuse, mais



nécessaire pour la protection de la ville. Pour sa part, la province investit chaque année des milliards de dollars dans l'entretien des digues en plus des milliers de jours de travail des populations.



Figure 5. Les digues, système de protection et de communication. Leur hauteur fait qu'elles sont toujours surmontées d'une route ou d'un chemin, ce qui en fait un réseau de communications très efficace. Photo : Éric Mottet, 2002.

#### *Un système de drainage des eaux de pluie*

L'îlot urbanisé de la ville de Ninh Binh est situé en contrebas par rapport aux digues qui bordent la commune. Le problème majeur réside donc le plus souvent dans l'évacuation des eaux de pluie. Le réseau d'assainissement reste embryonnaire et est tout à fait insuffisant par rapport aux besoins de la ville. En effet, la majorité des habitants de la commune sont tributaires d'un réseau formé de rigoles en plein air, souvent obstruées par les ordures ménagères. Néanmoins, ce défaut majeur dans la lutte contre les inondations est peu à peu rectifié par les autorités, avec la mise en place d'un système de drainage efficace, notamment dans les nouveaux projets urbains de la ville (Figures 6 et 7).

Les autorités de la province de Ninh Binh encouragent fortement les populations à prendre elles-mêmes des mesures contre les inondations afin de réduire au maximum les dégâts matériels et les pertes humaines. Le message semble avoir été bien assimilé par les habitants de la ville, surtout dans le nouveau quartier de Dong Thanh où les populations renforcent les fondations et surélèvent les nouvelles habitations.

#### *Le renforcement des fondations*

La morphologie des villes et des villages du delta du fleuve Rouge a toujours été dictée par la topographie du territoire, dans laquelle l'eau joue un grand rôle. Afin de se protéger des inondations, les établissements humains se faisaient initialement soit dans des zones connues des populations pour être historiquement hors d'eau et, le cas échéant, en partie remblayées (village-île), soit sur des digues – celles-ci servant également de

réseau de communication (village-route) (Ros, 2001). Or, ce mode de sélection du site d'implantation a disparu avec la densification de l'habitat et la construction de quartiers à la place des anciens déversoirs naturels, les rizières. À ce titre, il est intéressant de rappeler que l'enquête menée auprès des populations vivantes dans les quartiers de Ninh Binh directement au contact du fleuve Day semblent avoir une confiance absolue dans le système de digues (Mottet, 2005). En effet, 97 % des habitants de Dong Thanh se disent en sécurité grâce au système de digues. Dans ces quartiers, les répondants semblent être motivés par une réduction de la perception du risque due à la présence rassurante des digues. De manière générale, les Vietnamiens ont derrière eux une longue histoire d'inondations. Le culte de l'eau est ancestral dans un pays qui est né dans le delta du fleuve Rouge. Dans ce contexte, la perception du risque inondation ne peut avoir le même sens dans le delta du fleuve Rouge qu'en d'autres lieux de la planète. L'eau est ancrée dans la culture et est présente au quotidien, ne serait-ce qu'à travers la culture du riz. De même, le système de digues est un symbole constituant un point d'ancrage à l'enracinement mémoriel du territoire, notamment pour la population sinisée (Kinh). Les digues sont depuis toujours le symbole de la résistance des habitants aux dommages provoqués par les cours d'eau. Mais les digues sont bien plus, elles sont aussi - et surtout - les emblèmes de la création et du maintien du Vietnam. Sans un système de digues performant, le Vietnam n'existerait sans doute pas.

De plus, ayant subi une influence chinoise préconisant dans ses croyances un contact direct avec le sol, la maison du delta du Fleuve Rouge est bâtie de plain-pied contrairement aux maisons sur pilotis que l'on retrouve dans l'Asie du Sud-est non sinisée (Ros, 2001). Il en résulte un type de construction inadapté à une région subissant des crues quasi annuelles.

Ainsi, la population de la ville de Ninh Binh, voulant à la fois pérenniser ses maisons et respecter les coutumes anciennes, renforce les fondations des nouvelles constructions. Toutefois, si cette technique consolide considérablement les édifices, elle reste imparfaite. En effet, le soubassement des bâtiments s'appuie simplement à même le sol de la rizière remblayée, sans le moindre drain. D'apparence inébranlable, ces constructions ne sont donc pas solidement ancrées dans le sol. Ce sont, en quelque sorte, des géants aux pieds d'argile.

#### *La surélévation des maisons*

Les habitants de la ville de Ninh Binh, tout comme ceux de l'ensemble du delta, ont mis au point une autre technique originale de prévention du risque d'inondation. Elle consiste principalement à rehausser les maisons (Figure 8). Cela permet de lutter efficacement contre la récurrence des crues longues du printemps et de l'été.



Figure 6: Égout destiné à canaliser et à évacuer les eaux de pluie dans le quartier de Dong Thanh. Photo : Éric Mottet, 2002.



Figure 7 : Canalisation et enfouissement d'un canal anciennement voué à l'irrigation des rizières dans le quartier de Dong Thanh. Photo : Éric Mottet, 2002.

Les réponses institutionnelles ou individuelles apportées au risque d'inondation découlent d'un système politique et d'initiatives personnelles traduisant une certaine conscience de l'exposition de la ville au danger. Toutefois, l'enquête réalisée entre 2002 et 2005 (Mottet, 2005) a démontré, d'après les réponses données aux questions, que les personnes interrogées qui ont vraiment une représentation complète et réelle des risques d'inondations sont finalement peu nombreuses. Il devient alors très difficile de définir différents degrés ou différents discours de la perception du risque d'inondation. La population de Ninh Binh semble avoir une confiance aveugle dans le système de digues et

les mesures prises par les autorités. Malheureusement, une trop grande confiance dans la technique des travaux de protection des cours d'eau débouche sur un faux sentiment de sécurité.

Il s'agit maintenant de s'interroger sur les faiblesses de la gestion du risque inondation dans cette région.



Figure 8. Exemple d'une nouvelle construction dans le quartier de Dong Thanh. Afin de lutter contre les inondations on surélève la maison d'environ un mètre. Photo : Éric Mottet, 2002.

### Des faiblesses acceptées ?

#### *Un réseau de digues bien fragile*

Si la mise en œuvre de mesures structurelles face aux crues permet la limitation des débordements, le réseau de digues du delta du fleuve Rouge a pourtant quelques lacunes. Premièrement, l'isolement hydraulique des différents casiers du delta rend parfois difficile le drainage de l'excédent d'eau provoqué par une crue fluviale ou par les précipitations de mousson. Faute de pouvoir être évacuée, l'eau risque donc de stagner pendant des semaines et ainsi d'endommager les digues (fragilisation de la base ; effondrement). Deuxièmement, l'endiguement systématique de la moindre rivière provoque des dépôts de limons qui engendrent l'exhaussement du lit mineur des cours d'eau. Cela accélère l'érosion et oblige les autorités à surélever continuellement les digues. Toutefois, le service des digues du Vietnam a décidé de ne plus élever les digues au-delà de 14 mètres (Marshall, 1994).

Enfin, la plupart des digues sont anciennes et ont été bâties avec des matériaux locaux et des techniques qui ne peuvent éviter les affaissements, les fuites et les brèches (Fanchette, 2006).

À Ninh Binh, malgré les réparations et l'entretien permanent, le réseau de digues montre des signes de faiblesse et de vétusté et menace de s'effondrer en certains endroits. Sur plusieurs centaines de mètres, l'épaisseur et la hauteur insuffisantes des

digues permet à l'eau de passer par-dessus et de raviner l'arrière de l'ouvrage, ce qui fragilise la structure et provoque parfois des fissures et des infiltrations. A ce titre, pendant les grandes inondations de 2001, le fleuve Day a causé des ruptures de digues sur une bonne partie de son lit mineur.

*Un canal de détournement qui protège Hanoi, mais pas les activités du lit majeur du fleuve Day*

En raison de l'importance politique, économique et culturelle de l'agglomération de Hanoi, celle-ci bénéficie d'un statut privilégié et prioritaire en matière de lutte contre les inondations. Ainsi deux canaux, datant de l'époque coloniale française, peuvent être utilisés pour évacuer le trop-plein d'eau en amont de la ville. L'un des deux canaux, situé sur la rive droite du fleuve Rouge, utilise un bras défluent de ce dernier : le fleuve Day.

En effet, depuis 1975, date de la dernière réhabilitation du système de vannes, l'État vietnamien a mis en service un canal de dérivation des eaux à 35 km au nord de Hanoi. Ce canal détourne une partie de l'excédent d'eau du fleuve Rouge en période de crue. D'une capacité de 5 000 m<sup>3</sup>/s, il est relié directement au fleuve Day et a pour fonction de réduire l'intensité des crues dans la capitale vietnamienne. D'une importance vitale, ce canal est surveillé par une structure indépendante au sein de l'organigramme de la lutte contre les inondations au Vietnam. S'il remplit efficacement sa mission - Hanoi n'a pas été touchée par des inondations catastrophiques depuis sa dernière réhabilitation - ce canal crée en revanche des crues en aval de la capitale et plus particulièrement dans la province de Ninh Binh. Conséquemment, les terres situées au sud de Hanoi sont devenues un déversoir des eaux du fleuve Rouge. Toutefois, la rareté de l'ouverture des vannes fait que l'ensemble de l'espace du lit majeur du fleuve Day a été depuis longtemps colonisé par des activités humaines, principalement agricoles, en ne prenant pas du tout en considération la fonction hydraulique de cet espace (Gilard, 2006). En voulant protéger Hanoi, les autorités vietnamiennes ont ainsi transféré le risque d'inondations et les dégâts potentiels qui les accompagnent dans une zone où résident aujourd'hui près de 500 000 personnes. Cet effet pervers est une conséquence directe de l'option fortement structurelle et hydraulique retenue pour la stratégie de prévention.

Ce choix pose question. Faut-il réellement sacrifier les activités humaines de la province et de la ville de Ninh Binh pour protéger la capitale du pays ? Les critères de cet arbitrage ont-ils été explicités par les autorités ? Comment la démarche a-t-elle été présentée aux populations locales ? Existait-il une autre solution, sachant que, quelle que soit la stratégie adoptée, la ville et la province de Ninh Binh se trouvent dans le chenal d'écoulement naturel du fleuve Day ?

*Une occupation du sol sur des espaces exposés*

De toute évidence, les activités humaines du delta du fleuve Rouge, plus précisément les activités industrielles, artisanales et agricoles, sont situées sur des terrains exposés aux inondations. Ainsi des espaces connus pour avoir été impactés lors de crues passées, sont malgré tout occupés par les populations. Une approche préventive de l'occupation des sols en particulier, peine donc à se mettre en place. Cet objectif n'est pas une priorité pour le gouvernement central vietnamien, confronté qu'il est à un impératif de développement et de d'occupation de l'espace. Un aménagement du territoire par trop contraignant serait-il perçu comme un frein aux intérêts d'un pays à l'économie en plein essor ? C'est ainsi que l'on voit depuis le tournant des années 2000 s'urbaniser à un rythme spectaculaire les séculaires paysages agricoles du delta du fleuve Rouge (Gilard, 2006). Par exemple, de nombreux axes de circulation ont été élargis ou inaugurés (figure 2). Sans conteste, l'axe le plus dynamique est celui reliant Hanoi à Haiphong, les deux pôles économiques et démographiques du Nord. Le corridor Hanoi-Ninh Binh fait également partie des axes du delta ayant connu ces dernières années une grande densification et un renforcement des activités économiques. Le long de ces couloirs structurants, de nouvelles zones urbanisées sont mises en valeur par le remblaiement de milliers d'hectares de rizières. Dans ces zones, nouvellement gagnées sur les surfaces agricoles, des dizaines de parcs industriels sortent de terre. Les investissements effectués dans ces nouvelles usines et ateliers sont très importants, les provinces majoritairement agricoles du delta étant actuellement des destinations attrayantes pour les investisseurs étrangers car bénéficiant à la fois d'une position géographique favorable (cela est également vrai pour le delta du Mékong) et d'une main-d'oeuvre bon marché, jeune et abondante. Le gouvernement vietnamien voit l'implantation de ces nouveaux pôles d'entreprises d'un très bon oeil puisqu'ils permettent, d'une part, de créer des emplois sur place et ainsi éviter l'exode rural vers les grands centres urbains et industriels et, d'autre part, de développer un réseau de villes cohérent le long des axes de communications pour limiter l'explosion démographique de la ville de Hanoi (Le Van Thanh, 2000). À Ninh Binh, comme cela a été signalé plus haut, d'importants aménagements ont été réalisés pour protéger ces nouvelles activités humaines, à défaut de pouvoir les déplacer. Les digues ont été renforcées, égouts et canalisations se sont multipliés et ont inévitablement servi de support à une densification de l'urbanisation. De nouveaux quartiers, comme celui de Dong Thanh (figures 9), ont vu le jour à l'abri de ces ouvrages qui n'ont pourtant pas encore eu l'occasion de prouver leur efficacité. Bien évidemment, ce changement d'usage du sol n'est pas spécifique à la ville de Ninh Binh. Il n'existe pas, en pratique, de réglementation de l'usage des sols qui empêche ou limite la construction sur des espaces à risque dans le delta du fleuve Rouge. Dans l'état actuel des choses, les enjeux économiques, politiques et spéculatifs prennent le dessus sur la mise en place d'une véritable politique préventive contre le risque inondation.

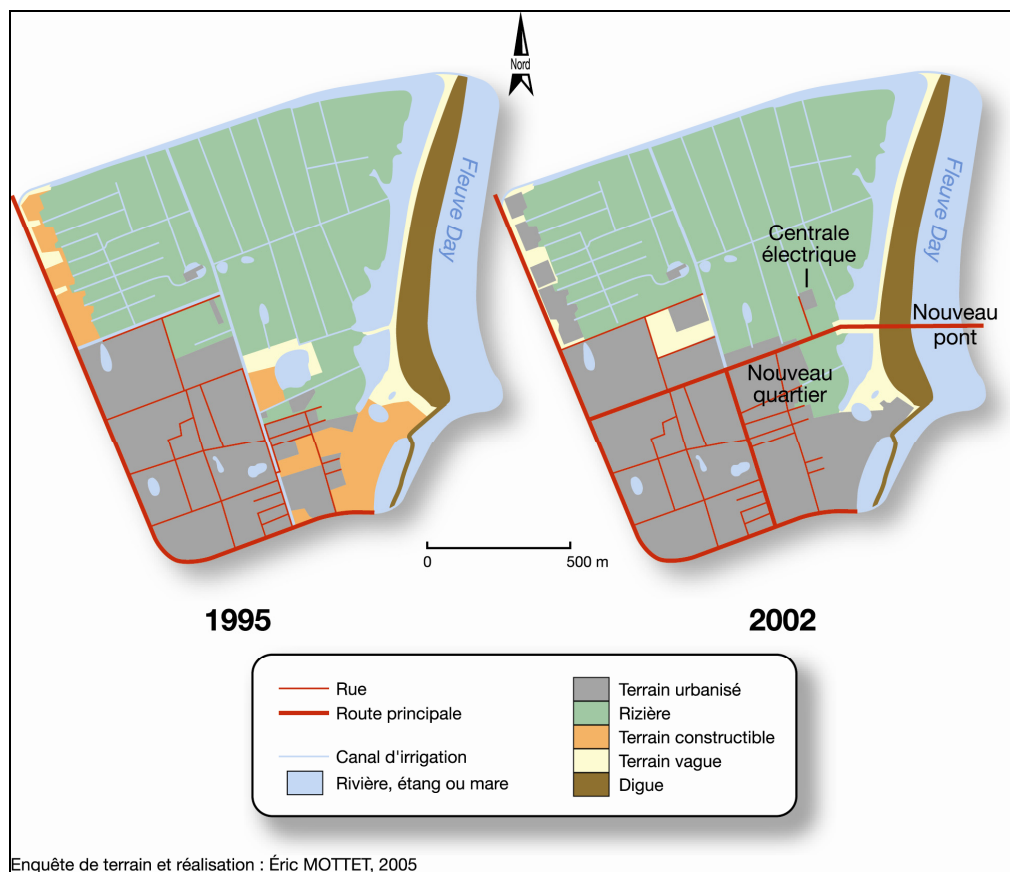


Figure 9. Progression de l'urbanisation dans le quartier de Dong Thanh entre 1995 et 2002.

*Un système de protection axé essentiellement sur la composante « aléa », oubliant la composante « vulnérabilité »*

A l'instar de la très grande majorité des pays du monde et parfois en suivant leur exemple, au Vietnam, et plus particulièrement dans le delta du Fleuve Rouge, l'attention des décideurs politiques, des aménageurs et des ingénieurs s'est concentrée essentiellement sur la composante « aléa » du risque inondation. Cela a eu pour conséquence la mise en place de mesures structurelles, comme par exemple les digues et les barrages réservoirs. Dans bien des cas, la seule réponse aux débordements et/ou aux effondrements des digues était le renforcement et la surélévation continue de ces dernières. Malgré tout, pendant des siècles, la faible hauteur de ces structures et la faible urbanisation du delta permettaient à l'excédent d'eau en période de crue de s'écouler via les déversoirs naturels qu'étaient les rizières. En effet, en cas d'inondations importantes, lorsque les digues étaient dépassées ou cédaient sur de longues sections, cela permettait au trop-plein d'eau de se déverser lentement sur de vastes superficies rizicoles. Dans le contexte de l'époque et malgré des dégâts bien réels, le risque restait socialement acceptable (Gilard, 2006). Sans remettre en cause la pertinence de l'édification de mesures structurelles, les investissements effectués ces 50 dernières années pour consolider le réseau de digues ont créé l'apparence trompeuse d'un renforcement de la

protection auprès du gouvernement et des populations concernées (Mottet, 2005). À dire vrai, si l'on se concentre uniquement sur l'« aléa » et les constructions destinées à contenir les hautes eaux, force est de constater que les digues sont dimensionnées pour affronter une crue période de retour est de 250 ans, ce qui est bien supérieur à ce qu'était capable de contenir le réseau de digues il y a une cinquantaine d'années. Cependant, l'urbanisation rapide le long des voies de communication ainsi que la diminution de la superficie des déversoirs naturels augmentent, dans des proportions totalement inconnues, la probabilité d'occurrence d'une rupture du réseau de digues. Par exemple, les parcs industriels, édifiés sur d'anciennes rizières, diminuent les capacités de stockage et d'infiltration (imperméabilisation des sols) des eaux en cas d'inondation. Ces changements apportés à l'hydrologie locale pourraient s'avérer catastrophiques sur le plan humain et économique, en cas de crue d'ampleur exceptionnelle.

Cette prédominance de la mise en place de mesures structurelles face au risque d'inondation est perceptible dans la quasi-totalité des rapports officiels émanant des différents acteurs vietnamiens de la lutte contre cet aléa. De toute évidence, la lecture du rapport édité en 2001 par le DMU et intitulé *Second National Strategy and Action Plan for Disaster Mitigation and Management in Vietnam – 2001 to 2010*, fait apparaître clairement la

prééminence d'un système de protection axé essentiellement sur la composante « aléa » en oubliant la composante « vulnérabilité ». Ce rapport propose, entre autres, huit points à améliorer dans la lutte contre les inondations dans le delta du fleuve Rouge, parmi lesquels on trouve : la construction de réservoirs et/ou de déversoirs pour contenir la montée des eaux en amont des centres urbains et le long des digues ; le renforcement de la gestion et de la solidité des digues ; la construction de canaux de dérivation du trop-plein d'eau ; etc. Certes, ce rapport comprend tout de même quelques propositions non structurelles, mais moins prioritaires, comme le développement de la modélisation cartographique du risque inondation, le renforcement de la réglementation sur la qualité des structures contre l'aléa inondation, l'aide à la prise de conscience du risque par les populations locales, la mise en place de plans d'évacuations ; la création d'une grande base de données recensant l'ensemble des inondations ; etc. Ce rapport du DMU, et les propositions structurelles et non structurelles qu'il contient, sont encore à l'étude auprès du gouvernement central vietnamien et du ministère de l'Agriculture et du Développement rural (MADR). Les entretiens conduits sur le terrain montrent que de nombreux observateurs, y compris des anciens membres du DMU, sont assez pessimistes quant à la mise en œuvre des suggestions formulées dans ces rapports. En effet, faute de financement étranger, le DMU a été dissous en 2005. Cette structure ne peut donc plus défendre son point de vue, à bien des égards « progressiste » (mesures basées sur une réduction de la vulnérabilité), auprès des décideurs vietnamiens.

Il n'est pas question, dans le cadre de cet article, de proposer une réponse définitive à ce débat des plus complexes et dynamiques – système de protection axé sur l'« aléa » ou la « vulnérabilité » ? – mais à l'heure actuelle, les biens et les personnes du delta du fleuve Rouge apparaissent clairement plus vulnérables, et ce malgré la densification des ouvrages de protection depuis 50 ans. La situation vietnamienne est donc une illustration supplémentaire d'une des conclusions de la DIPCN : l'approche structurelle ne peut, à elle seule, solutionner la problématique du risque inondation. D'autres politiques d'accompagnement doivent ainsi être mises en place (Dang Quang Thinh, 1999), qui s'inscrivent plus dans le développement dit durable.

#### *Un système d'assurance embryonnaire*

Depuis l'adhésion du Vietnam à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en janvier 2007, le marché des assurances connaît une progression spectaculaire dans ce pays. D'après l'Association des assurances du Vietnam, les 30 compagnies d'assurances qui se partagent le marché ont connu une progression de près de 31 % entre janvier et septembre 2007, créant ainsi un nouveau record (Vietnam News Agency, 15 novembre 2007). Toutefois, même si les experts estiment que le marché des assurances vietnamien se développera dans les années à venir (Compagnie Suisse de Réassurances, 2007), il n'est encore qu'émergent pour les produits « vie », « non-vie »

et pratiquement inexistant en matière de protection contre les risques naturels (dommages aux biens). Par exemple, dans la région du delta du fleuve Rouge, aucune compagnie d'assurances ne propose de produit couvrant les pertes dues aux inondations (Hansson, 2008). Une question se pose donc : au-delà du retard du Vietnam en termes de protection, les compagnies d'assurances vietnamiennes ou étrangères sont-elles disposées à couvrir le risque d'inondation ? Tel n'est probablement pas le cas, compte tenu de la récurrence du débordement des eaux et de l'importance des pertes financières qui en découlent (Hansson et Ekenberg, 2002). Cet état de fait ne peut changer qu'avec un geste politiquement fort. Cela peut être, par exemple, la mise en place d'un fonds d'indemnisation national pour les pertes inhérentes aux inondations, à l'instar de la réglementation mise en place en France au début des années 1980. De plus, la solution peut également venir des compagnies de réassurance qui, en assurant les compagnies opérant au Vietnam permettraient de mutualiser le risque financier encouru par les assureurs en cas d'inondations à grande échelle. De telles possibilités peuvent et doivent être étudiées rapidement afin d'indemniser, par exemple, les acteurs des zones rurales qui voient, à chaque inondation, disparaître une partie leur cheptel et qui subissent des dégâts matériels importants.

#### **Conclusion**

Par leur comportement, la ville et la population de Ninh Binh peuvent être considérées comme représentatives de l'ensemble des villes moyennes du delta du fleuve Rouge. Dans ces villes, le risque d'inondation est en partie généré ou aggravé par les systèmes urbains eux-mêmes, par leur logique d'organisation et leurs dynamiques. En ce sens, on peut parler d'une spécificité du risque d'inondation dans les villes du delta. De même, les risques d'inondations sont révélateurs du fonctionnement et des dysfonctionnements de l'espace particulier que représentent ces villes. Toutefois, d'autres villes semblables mériteraient d'être analysées pour confirmer ou infirmer les conclusions de cette étude de cas.

Dans le cas de Ninh Binh, les points forts de la gestion du risque d'inondation sont facilement identifiables. L'accent est clairement mis sur la prévention : la protection structurelle à travers un système de digues destiné à canaliser les hautes eaux. Le réseau de digues est incontestablement la pièce maîtresse du dispositif de prévention. La mise en place par les habitants d'autres mesures structurelles (consolidation et élévation des maisons) renforce encore la prévention. Il faut également souligner la surveillance des conditions climatiques exceptionnelles pouvant déclencher une inondation (précipitations et typhons). Ces mesures se révèlent plutôt efficaces, comme en témoigne la preuve le nombre limité de victimes recensées ces dernières années à Ninh Binh et dans le delta du Fleuve Rouge.

Les points faibles sont pourtant nombreux. Il existe à Ninh Binh des structures anti-inondation, mais pas d'urbanisme anti-inondation. L'absence ou le manque de cohérence dans l'aménagement de la ville est visible. L'habitat non réglementé et les constructions spontanées dans les zones inondables témoignent de l'absence d'une véritable politique urbaine (certains construisent sans autorisation, ou bâtissent sur un lieu public). De plus, la croissance urbaine mal maîtrisée débouche sur la densification de certaines zones urbaines, interdisant ainsi la création d'espaces de protection suffisants contre les inondations (notamment la disparition des déversoirs naturels du trop-plein d'eau que constituent les rizières). Les populations reçoivent une information fragmentée et minimale sur le risque inondation, qui se révèle souvent insuffisante. L'absence totale de système d'assurances ne permet pas aux victimes d'être indemnisées. Enfin, les autorités semblent clairement donner priorité aux intérêts économiques plutôt qu'aux intérêts de la population face aux risques d'inondation.

Toutefois, les risques semblent acceptés, ce qui n'est pas forcément illogique dans une terre où rares sont les espaces non exposés aux conséquences des crues. Face aux inondations, les Vietnamiens sont donc loin d'être fatalistes et restent, sinon mobilisés, du moins conscients de leurs responsabilités en la matière.

L'essor économique, industriel et technologique du pays apporte et apportera incontestablement de nouveaux moyens et de nouvelles solutions pour s'adapter aux contraintes associées aux inondations. Mais les mutations sociales et psychologiques qui les accompagnent – urbanisation, concentration des hommes, perte de mémoire du risque, etc. rendent plus dangereux le risque d'inondation « accepté » quand les protections s'effondrent. Elles causent aussi une surenchère dans l'escalade technique et financière qui semble dorénavant nécessaire pour y parer, à moins que le Vietnam ne prenne un chemin différent des pays développés et ne s'oriente vers une lutte contre les inondations mettant l'accent sur la réduction de la vulnérabilité de sa population.

### Biographies

Éric Mottet est chargé de cours au département de géographie et chercheur à l'Observatoire international de géopolitique de la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques à l'Université du Québec à Montréal. Titulaire d'une maîtrise de géographie de l'Université Jean Moulin Lyon 3 et d'une maîtrise en géographie de l'Université du Québec à Montréal il est actuellement étudiant au doctorat à l'Institut des sciences de l'environnement (UQÀM) et boursier du Fonds québécois de recherche sur la société et la culture (FQRSC). Ses recherches principales portent sur l'Asie du Sud-Est et plus particulièrement sur la gestion et la prévention des risques hydriques et environnementaux ainsi que sur la géopolitique des ressources et des risques naturels.

Yann Roche est professeur agrégé au Département de Géographie de l'Université du Québec à Montréal. Il travaille actuellement sur la cartographie et les outils géomatiques ainsi que sur leur application dans une optique de développement durable en environnement et en gestion des ressources naturelles. Il assume la présidence de l'Association canadienne des études asiatiques (ACEA). Parmi ses publications récentes on retrouve : *les flux et des territoires. Vers un monde sans États ?* (avec B. Jouve).

### Remerciements

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien du FQRSC.

### Bibliographie

- Béthemont, J., 2000, *Les grands fleuves : entre nature et société*, deuxième édition, Armand Colin, Paris, 255 p.
- Compagnie Suisse de Réassurances, 2007, *L'assurance dans les marchés émergents : solide évolution ; opportunité pour l'assurance agricole*, Sigma, Zurich, 52 p.
- Dang Quang Tinh, 1999, Actes du séminaire international sur la « Protection contre les inondations et crues au Viêt-nam : les besoins et la contribution possible de nouvelles technologies avancées de modélisation », Hanoi.
- Dang The Phong, 2001, *Gestion de l'eau du delta du Fleuve Rouge, Vietnam : Le cas du casier de Bac Hung Hai*, Thèse de doctorat, ENGREF, Paris, 397 p.
- De Koninck, R. 2005, *L'Asie du Sud-Est*, Paris, Armand Colin, 2<sup>ème</sup> édition, 355 pages.
- De Kort, I. A.T. et M.J. Booij, 2007, « Decision making under uncertainty in a decision support system for the Red River » in *Environmental Modelling & Software*, No 22, pp.128-136.
- Dumont R., 1995 (réed. De 1935), *La culture du riz dans le delta du Tonkin. Grand Sud*, Prince of Songkia University and CNRS, Patani, 592 p.
- Fanchette, S., 2006, « De l'importance des liens géographie physique/géographie humaine pour comprendre les risques de submersion des deltas surpeuplés » in *Hérodote*, No 121, « Menaces sur les deltas », deuxième trimestre 2006, pp. 9-18.
- Fontenelle, J-P., 2004, « Dynamiques agraires, irrigation et institutions dans le delta du Fleuve Rouge (Viêt-nam) : une analyse multi-scalaire de la gestion agricole de l'eau ». Thèse de doctorat, Louvain-La-Neuve, Université catholique de Louvain, 463 p.
- Fontenelle, J-P., 2006, « La décentralisation de l'hydraulique agricole du delta du fleuve Rouge au Viêt-Nam : rupture ou continuité ? » in *Hérodote*, No 121, « Menaces sur les deltas », deuxième trimestre 2006, pp. 55-72
- General Statistical Office, & United Nations Development Programme, 2001. *1999 Population and Housing Census: Census Monograph on Internal Migration and Urbanization in Viêt-Nam*, Hanoi: Statistical Publishing House, 123 p. (Project VIE/98/033).
- General Statistical Office, 1999, *Socio-Economic Statistical Data of 61 Provinces and Cities in Vietnam*, Hanoi : Statistical Publishing House, 731 p.
- Gilard, O., 2006. « Risques d'inondation dans le delta du fleuve Rouge, De la nécessité d'améliorer leur prise en compte dans le processus d'aménagement du territoire » in *Hérodote*, No 121, « Menaces sur les deltas », deuxième trimestre 2006, pp. 42-54.
- Gourou, P., 1936, *Les paysans du delta tonkinois*, Publications de l'Ecole Française d'Extrême Orient, Les Editions d'art et d'histoire, Paris, 666 p.
- Gourou, P., 1940, *L'utilisation du sol en Indochine Française*, L'Harmattan, Centre d'Etude de Politique Etrangère, publication n° XVI, Paris, 465 p.
- Hansson, K., M. Danielson et L. Ekenberg, 2008, « A framework for evaluation of flood management strategies » in *Journal of Environmental Management*, No 86, pp. 465-480

- Hansson, K. et L. Ekenberg, 2002, « Flood mitigation strategies for the Red River Delta » in: Proceeding of the 2002 Joint CSCE/EWRI of ASCE International Conference on Environmental Engineering, An International Perspective on Environmental Engineering, Niagara Falls, Ont., Canada, July 21–24.
- Lacoste, Y. 1988, « À l'angle de l'Asie, le problème Viêt-nam-Cambodge », in Hérodote, No 49, « Géopolitique en Asie des moussons », pp. 3-20.
- Le Ba Thao, 1997, Vietnam the country and its geographical regions, The Gioi Publishers, Hanoi, 617 p.
- Lê Van Thanh, 2000, « L'urbanisation » in Population et développement au Viêt-nam, sous la dir. de Patrick Gubry, p. 219-242, Paris : Éditions Karthala, CEPED.
- Marshall, S., et N.D. Nguyen, 1994, « The Viet Nam Disaster Management Unit ». Proceedings of the International Consultation of the Strategy and Action Plan for Mitigating Water Disasters in Viet Nam, Ministry Of Water Resources, United Nations Development Programme, United Nations Department of Humanitarian Affairs, 29-30 novembre, Hanoi, Vietnam, pp 33-36, 64 p.
- Molle F., Dao The Tuân, 2001, « Water control and agricultural development: crafting deltaic environment in Southeast-Asia ». Paper presented at the IWHA 2nd conference The Role of Water in History and Development, Bergen, Norway, 24 p.
- Mottet, E., 2005, « Représentation socio-spatiale du risque d'inondation à Ninh Binh (Vietnam) : Aléas et vulnérabilité » Mémoire de maîtrise, Montréal, Université du Québec à Montréal, 124 p.
- Pigeon, P. 1996, « La gestion du risques urbains », in Risques naturels, Risques de sociétés, sous la dir. de Antoine Bailly, pp. 51-62, Paris : Economica.
- Pilarczyk, K.W. et S.N. Nguyen, 2005, « Experience and practices on flood control in Vietnam » in Water International, No 30 (1), pp. 114-122.
- Ritzena, H.P., Le Dinh Thinh, Le Quang Anh, Dang Ngoc Hanh, Nguyen Viet Chien, Trinh Ngoc Lan, R. A. L. Kselik et Bui Thi Kim, 2007, « Participatory research on the effectiveness of drainage in the Red River Delta, Vietnam », in Irrigation and Drainage Systems, Springer Netherlands.
- Ros, L. 2001, « Typologies de l'habitat dans leur rapport à l'espace urbain et péri-urbain » in Hanoi, Le cycle des métamorphoses : Formes architecturales et urbaines, sous la dir. de Pierre Clément et Nathalie Lancret, p. 243-278, Paris : Éditions Recherches/Ipraus.
- Rossi, G., P.V. Cu, F. Quertamp, et O. Chabert, 2002, Atlas infographique de la province de Hanoi, VTGEO, CNRS.
- Verger, F., 1991, « Les deltas et leur aménagement » in Annales de Géographie, No 561-562, Paris, pp. 730-769.
- Wittfogel, K., 1977, Le Despotisme oriental, Minuit, Coll. « Argument », Paris, 671 p.