

Aggravation du risque d'inondation lié aux typhons et vulnérabilités dans le bassin du fleuve Ha-Thanh (Viêt-Nam)

Increased risk of flooding by typhoons and vulnerabilities in the Ha-Thanh basin (Vietnam)

Stéphane GRIVEL^{1, *}, Anh-Tu NGO²

¹ Ministère de la Transition écologique et solidaire – Direction de l'eau et de la biodiversité & Université d'Orléans – France - stephane.grivel@developpement-durable.gouv.fr

² Quy Nhon University - Faculty of Geography & Land Administration - Viêt-Nam - ngoanhtu@qnu.edu.vn

* Auteur correspondant

RÉSUMÉ

Située au centre du Viêt-Nam, la ville portuaire de Quy Nhon (Province de Binh-Dinh) connaît depuis 30 ans une expansion urbaine forte en transformant l'occupation du sol dans le delta du fleuve Ha Thanh (85 km²). Le régime hydrologique de ce fleuve côtier se caractérise par des crues à cinétique rapide principalement engendrées au moment du passage annuel des typhons. Une approche géographique multi-scalaire est conduite en vue de qualifier les crues liées aux phénomènes cycloniques et de leur propagation d'une part et de spatialiser les risques d'autre part. On se focalise aussi sur les pressions anthropiques et les impacts sur l'environnement du fleuve qui sont susceptibles de modifier son comportement hydrologique.

ABSTRACT

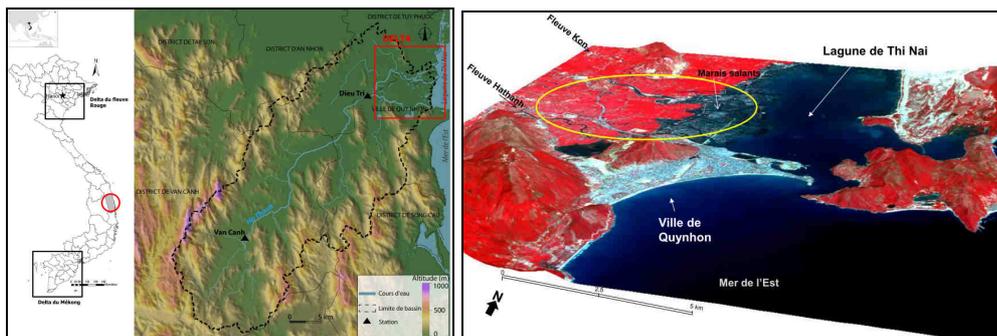
Located in central Vietnam, Quy Nhon city and its harbor (Binh Dinh Province) have been affected by a strong urban expansion for the last 30 years, with transformations of land use in the delta of the Ha Thanh River (85 km²). The hydrological regime of this coastal river is characterized by rapid floods. These floods are mainly generated at the time of annual typhoons. A multi-scale geographical approach is conducted in order to characterize the floods linked to typhoons and their spread and to spatialize the risks in the deltaic floodplain. It also focuses on anthropogenic pressures and impacts on the fluvial environment and its basin. These factors can change the hydrological conditions in the Ha Thanh basin.

MOTS CLES

Risque d'inondation, fleuve Ha Thanh, modélisation hydrologique, hydromorphologie, télédétection

1 ENJEUX DANS LE BASSIN DU FLEUVE HA-THANH

On s'intéresse au bassin du fleuve Ha-Thanh situé dans la province vietnamienne de Binh Dinh et fortement exposé au passage des typhons. Avec une longueur de 58 km et une superficie de 620 km², le fleuve se termine par un delta de 85 km² où se concentre près de 60 500 personnes. Quy Nhon, principale ville de la province, joue un rôle économique régional important grâce à son interface portuaire. Le bassin du fleuve Ha-Thanh et son delta font l'objet d'une étude géographique approfondie pour identifier les niveaux de vulnérabilités d'un bassin versant côtier et d'une plaine deltaïque face au risque d'inondation engendré par les événements cycloniques. Cette approche cherche à mieux anticiper les changements environnementaux programmés au centre du Viêt-Nam où les connaissances ne sont pas très étoffées contrairement aux bassins du Fleuve Rouge et du Mékong, respectivement au nord et au sud du pays.



Localisation du bassin du fleuve Ha-Thanh et sa plaine deltaïque au droit de la ville de Quy Nhon

1.1 Les risques hydro-climatiques au Viêt-Nam

Les deltas sont considérés comme les premiers lieux d'enregistrement des changements globaux et représentent des territoires à fort enjeu pour les populations et les biens exposés aux aléas naturels. Selon un rapport du Ministère des ressources naturelles et de l'environnement du Viêt-Nam publié en 2009, le pays sera durement affecté par les changements hydroclimatiques : montée du niveau de la mer de plus d'un mètre, augmentation des températures de près de trois degrés Celsius, augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations, typhons plus fréquents. Les bassins versants du Centre du Viêt-Nam sont déjà très régulièrement exposés aux typhons et aux inondations de leur plaine deltaïque. Or, la ville de Quy Nhon, au droit du delta du fleuve Ha-Thanh, poursuit sa croissance urbaine. De nouveaux quartiers de la ville sont déjà bâtis ou en cours de construction directement dans le delta sans tenir compte des caractéristiques physiques du milieu.

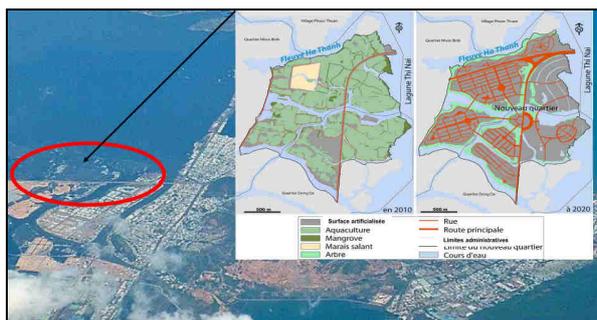
1.2 Méthodologie

La méthodologie d'analyse repose sur différentes échelles spatio-temporelles et combine approches venant de la géographie humaine (enquêtes, cartographie participative) et de la géographie physique (hydrogéomorphologie) et mesures physiques (profils topographiques, géométrie des lits fluviaux, construction de modèles numériques de terrain, télédétection de l'occupation du sol, spatialisation des phénomènes humains et physiques sous un Système d'Information Géographique). Cette démarche intégrative vise à comprendre le fonctionnement du bassin du fleuve Ha-Thanh et son comportement hydrologique lors du passage cyclonique d'une part, et à analyser les dynamiques sociales et spatiales dans le delta d'autre part.

2 PRINCIPAUX RESULTATS

2.1 Modifications de l'environnement fluvial

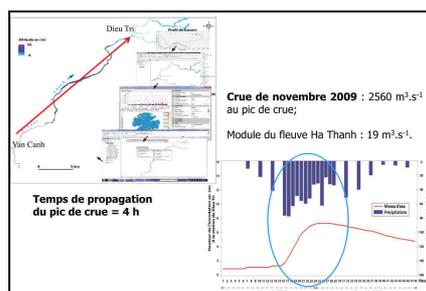
Le premier niveau de vulnérabilité est la configuration morphologique du cadre des écoulements. Le fleuve Ha-Thanh est un système côtier très court : 58 km de long entre les hauts bassins (900 m d'altitude en moyenne) et la plaine deltaïque est située au niveau de la mer (2 m d'altitude en moyenne). La pente d'écoulement est très forte sur les dix premiers kilomètres (7 %). Ce cadre des écoulements très rapide est aggravé par l'artificialisation des surfaces. Les berges du fleuve sont stabilisées et un système d'endiguement a été mis en place dans le delta ces vingt dernières années. Cette politique d'endiguement accompagne le développement économique et urbain de la province de Binh Dinh et déstabilise l'équilibre écosystémique et agrosystémique du delta. A l'horizon 2020, près de 50 % de la mangrove originelle sera détruite et des surfaces importantes de rizières seront remplacées par des constructions nouvelles.



Exemple de modification de l'occupation du delta et des milieux associés, facteur d'aggravation du risque de crue

2.2 Comportement hydrologique du fleuve

En novembre 2009, le typhon Mirinae a frappé la région littorale du centre du pays faisant 145 blessés, 123 morts et causant près de 215 millions d'euros de dégâts. Ce typhon et la crue qu'il a engendrée constituent la catastrophe de référence dans la province de Bin Dinh. Un essai de modélisation hydrologique dans le bassin versant du fleuve Ha-Thanh a été réalisé pour reconstituer les conditions d'écoulements dans le bassin versant lors de cet épisode d'enchaînement d'aléas. La crue a ainsi atteint les $2560 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ au pic de crue ; le module du fleuve Ha-Thanh étant de $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. On a estimé qu'il a fallu 4 heures à l'onde de crue pour atteindre le delta depuis les hauts bassins. 64 % des personnes interrogées soulignent la difficulté de vivre pendant la crue juste après le passage du typhon. La décrue a été lente, 2 à 4 jours ont été nécessaires pour résorber les inondations. Le niveau du fleuve juste avant la crue n'a été retrouvé qu'au bout de 12 jours.



Réponse hydrologique du fleuve Ha-Thanh au passage du typhon Mirinae en novembre 2009

3 CONCLUSION

Ce retour d'expérience apporte de nouvelles connaissances du fonctionnement des systèmes fluviaux côtiers au Centre du Viêt-Nam. Les relevés de terrain ont identifié un très grand nombre de bâtiments vulnérables et de nombreux problèmes dans la chaîne d'analyse du risque d'inondation. On estime que 30 % de la population du delta vit en zones de risque « moyen à élevé » ; c'est une estimation à revoir à la hausse face à l'expansion urbaine programmée dans l'espace fluvial. Les objectifs ambitieux et rapides de planification urbaine dans ces zones deltaïques semblent se réaliser en dépit des vulnérabilités sociales et de l'aggravation des risques hydroclimatiques. L'étude offre finalement aux politiques interventionnistes de la province vietnamienne des pistes d'investigation pour atténuer les conséquences d'une trop rapide artificialisation du système fluvial et des milieux.

BIBLIOGRAPHIE

- Grivel, S., Ngo, A.T., Zaninetti, J.M., Luong, T.V. (2014). Environmental and geomatics assessment of the Ha Thanh basin to hydrological hazards in Central Vietnam. *IAHS Red book, International Association of Hydrological Science, Publ.*, in: *Hydrology in a Changing World: Environmental and Human Dimensions*, 363, 282-287.
- Ngo, A.T. (2014). *Evaluation environnementale du risque d'inondation dans le delta du fleuve Ha-Thanh (centre Viêt-Nam)*. Thèse de géographie, Université d'Orléans, 426 p.
- Zaninetti, J.M., Ngo, A.T., Grivel, S. (2015). La construction sociale de la vulnérabilité face au risque d'inondation au Vietnam. *M@ppemonde*, 114.