

**Co-évolutions entre le développement
des mégapoles et la vulnérabilité aux
inondations: enseignements du
Yangtze et du Fleuve Jaune**

Contexte

- Territoires soumis aux inondations
- Monde de plus en plus urbanisé
- Zoom sur la Chine et deux bassins versants (parmi les plus grands au monde)
- On observe une multitude de mégapoles et de barrages (destinés à la protection ou la production d'électricité)

Contexte

○ Caractéristiques des bassins versants

	Huang He (Fleuve Jaune)	Yangtse
Superficie (km ²)	944'970	1'722'193
Population (millions)	189	420
Villes observées	9	7
Nombre de barrages	10	89

Sources: WWF, World resource institute (2003).

Problématique

- **Un bassin versant est un système socio-écologique : l'Homme et l'Environnement interagissent (coévolution)**
(Gunderson & Holling 2002; Kallis & Norgaard 2010)
- **Dès lors, existence de coévolution entre les catastrophes naturelles et l'urbanisation** (Pelling 2003; Adger 2006)
- **On observe:**
 - Répartition inégale de la population
 - Grandes zones à forte densité
 - Barrages de protection en aval et barrages hydro-électricité en amont
- **Comment les populations sont-elles touchées par les inondations?**

Problématique

- Représentation de la vulnérabilité des mégapoles aux inondations
- On observe des profils différents de risques dans :
 - le nombre d'inondations
 - la nature de leurs impacts (morts, blessés, dégâts)
- Quelles sont les relations entre les caractéristiques structurelles des mégapoles et la vulnérabilité aux inondations?

Problématique

Villes	Bassins versants	Nombre d'inondations	Morts (pers./inond.)	Affectés (100k/inond)	Dégâts (10k\$/inond.)
Baotou	Yellow river	6.00	132.33	50.10	36.63
Hohhot	Yellow river	6.00	132.33	50.10	36.63
Jinan, Shandong	Yellow river	12.00	129.33	152.99	77.99
Lanzhou	Yellow river	14.00	154.50	124.87	52.33
Luoyang	Yellow river	12.00	271.08	316.95	183.65
Taiyuan, Shanxi	Yellow river	7.00	621.29	372.28	241.90
Xi'an, Shaanxi	Yellow river	14.00	163.93	130.79	96.48
Xining	Yellow river	3.00	192.33	86.33	35.45
Yinchuan	Yellow river	5.00	115.60	51.80	21.27
Changsha, Hunan	Yangtse	39.00	425.00	347.29	239.08
Chengdu	Yangtse	32.00	607.81	341.14	232.59
Chongqing	Yangtse	32.00	607.81	341.14	232.59
Hefei	Yangtse	16.00	210.38	225.03	133.20
Nanchang	Yangtse	30.00	567.23	418.69	377.15
Nanjing, Jiangsu	Yangtse	12.00	500.25	626.22	362.16
Wuhan	Yangtse	31.00	639.48	409.80	289.12

Source: Bolognesi, 2014.

6

Résultats

- Fond de carte présente la couverture des sols
- On observe :
 - Usage des sols non homogène sur le territoire (infra et inter bassins)
 - Les zones à fortes densité correspondent avec les zones agricoles
- La relation de l'Homme au territoire(s) est un facteur explicatif de la vulnérabilité aux inondations

Résultats

- **On identifie 3 facteurs explicatifs**

(Bolognesi 2014)

- **Maturité** : phase de développement de la ville compte tenu du développement national (petite ville à forte croissance, grande ville en stagnation, etc. dans un pays donné)
- **Anthropisation** : intensité de l'utilisation et de la transformation des sols par l'homme (espace vierge, zone agricole, etc.)
- **Centralité** : importance de la ville pour l'ensemble pays

Résultats

○ Détails des valeurs des facteurs (Bolognesi 2014)

Villes	Maturité	Anthropisation	Centralité
Baotou	-0.69	0.54	-1.12
Hohhot	-1.34	0.50	-1.20
Jinan, Shandong	-0.69	0.54	-1.12
Lanzhou	-0.69	0.54	-1.12
Luoyang	-1.02	0.52	-1.16
Taiyuan, Shanxi	-1.02	0.52	-1.16
Xi'an, Shaanxi	-0.69	0.54	-1.12
Xining	-1.34	0.50	-1.20
Yinchuan	-1.34	0.50	-1.20
Changsha, Hunan	-0.58	0.93	-0.98
Chengdu	-0.58	0.93	-0.98
Chongqing	-0.59	0.96	-0.64
Hefei	-0.58	0.93	-0.98
Nanchang	-0.58	0.93	-0.98
Nanjing, Jiangsu	-0.90	0.91	-1.02
Wuhan	-0.59	0.96	-0.64

9

Discussion

- **Diversité du type d'impact**
 - Chaque facteur interagit différemment avec l'intensité de l'impact des inondations
 - Les intensités d'impact ne sont pas corrélées
- **Les politiques publiques doivent être contextualisées**
 - Tenir compte des territoires géographiques et socio-économiques
- **Trois caractéristiques pour comparer les villes à travers le monde**

Références

- Adger N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 268-281.
- Bolognesi T. 2014. The Water Vulnerability of Metro and Megacities: An Investigation of Structural Determinants. *Natural Resource Forum*, Online preview.
- Kallis G., Norgaardb RB. 2010. Coevolutionary Ecological Economics. *Ecological Economics* 69 (4): 690-699.
- Gunderson L.H., Holling CS. dir 2002. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington.
- Pelling M. 2003. *The Vulnerability of Cities. Natural Disasters and Social Resilience*. Earthscan, Londres.
- World Resource Institute (2003) *Watershed of the World* à multimedia.wri.org/watersheds_2003
- WWF à wwf.panda.org/about_our_earth/about_freshwater/rivers