

Sébastien Hardy

# ATLAS de la vulnérabilité de l'agglomération de LA PAZ

Avant-propos de Patrick Pigeon

# ► Sommaire

<b>Remerciements</b> .....	5	<b>Chapitre 2 - UN ENSEMBLE URBAIN VULNÉRABLE</b>	
<b>Avant-propos</b> .....	7	<b>Les événements survenus</b> .....	60
<b>Introduction</b> .....	11	Planche 8 - L'orage de grêle du 19 février 2002 .....	60
<b>Les en bas et en hauts de l'agglomération pacénienne</b>		Deux événements typiques des accidents et catastrophes .....	64
<b>Chapitre 1 - DEUX MUNICIPALITÉS, UN TERRITOIRE URBAIN</b>		<b>Une vulnérabilité liée à l'exposition aux aléas</b> .....	67
<b>Qu'est-ce que l'agglomération de La Paz ?</b> .....	22	Planche 9 - Les conditions physiques .....	67
Planche 1 - Les limites administratives .....	22	Planche 10 - Les espaces exposés à l'occurrence d'aléas d'origine naturelle .....	70
Planche 2 - La densité de population en 2001 .....	24	Planche 11 - Les aléas anthropiques : la dangerosité des activités .....	74
Planche 3 - La collecte et le traitement des déchets .....	27	<b>Une vulnérabilité liée à l'accessibilité</b> .....	78
Planche 4 - La production et la distribution d'eau potable .....	32	Planche 12 - L'accessibilité : un facteur non négligeable de vulnérabilité .....	78
<b>La dynamique urbaine</b> .....	37	<b>Une population vulnérable</b> .....	84
La distribution de la population à deux moments différents .....	37	Planche 13 - Les constructions en adobe .....	84
Planche 5a - La population de nuit		Planche 14 - Les foyers sans pièce spécifiquement dédiée à la cuisine .....	88
Planche 5b - La population de jour		Planche 15 - Les foyers non connectés au réseau public de distribution d'électricité ...	90
Planche 6 - L'évolution de la tache urbaine 1976-2006 .....	43	Planche 16 - Les foyers non connectés au réseau public de distribution d'eau potable ...	92
Le poids démographique de La Paz et El Alto .....	48	Planche 17 - Les foyers sans téléphone .....	94
Planche 7 - L'évolution de la hiérarchie urbaine bolivienne .....	50	Planche 18 - Les foyers sans véhicule automobile .....	97
<b>Des populations socialement différenciées</b> .....	54	Planche 19 - La population récemment installée dans l'agglomération .....	100
L'analyse de deux images satellitaires : La Ceja 1956 et 2006 .....	54	Planche 20 - La population faiblement instruite .....	103
La structure de la population .....	56	La population jeune et âgée .....	106
		Planche 21a - La population de moins de 6 ans	
		Planche 21b - La population de 65 ans et plus	
		<b>Une vulnérabilité liée aux éléments du fonctionnement urbain</b> .....	110
		Planche 22 - L'approvisionnement en énergie électrique .....	110

### Chapitre 3 - DES POLITIQUES DE PRÉVENTION À LA PRÉPARATION AUX CATASTROPHES

<b>La prévention par planification</b> .....	116
Planche 23 - La constructibilité .....	116
<b>Une multitude d'actions pour pallier l'inopérationalité de la planification préventive</b> .....	120
Planche 24 - Les programmes de prévention .....	120
Planche 25 - Le système d'alerte précoce .....	125
<b>Comment améliorer la politique de gestion des risques ?</b> .....	129
Planche 26 - Le Centre d'opération des urgences (COE) .....	129
Planche 27 - Les centres de santé .....	134
Planche 28 - Les centres de santé 24 h/24 .....	137
Planche 29 - Les services de secours incendie .....	140
<b>Comment une réflexion sur les ressources aboutit-elle à une compréhension de la vulnérabilité territoriale ?</b> .....	145
Planche 30 - L'exposition aux aléas des centres de santé .....	145
Planche 31 - L'accessibilité des centres de santé .....	148
Planche 32 - L'accessibilité du Centre d'opération des urgences (COE) .....	151
<b>Conclusion générale</b> .....	155
<b>Liste des sigles</b> .....	158
<b>Bibliographie</b> .....	159
<b>Tables</b> .....	164

# Tables ◀

## CARTES

<i>Page</i>	<i>Planche</i>		<i>Page</i>	<i>Planche</i>	
23	1	Les limites administratives	95	17	Les foyers sans téléphone
25	2	La densité de population en 2001	99	18	Les foyers sans véhicule automobile
29	3	La collecte et le traitement des déchets	101	19	La population récemment installée dans l'agglomération
33	4	La production et la distribution d'eau potable	105	20	La population faiblement instruite
38	5a	La population de nuit	108	21a	La population de moins de 6 ans
39	5b	La population de jour	109	21b	La population de 65 ans et plus
45	6	L'évolution de la tache urbaine 1976-2006	111	22	L'approvisionnement en énergie électrique
51	7	L'évolution de la hiérarchie urbaine bolivienne	117	23	La constructibilité
61	8	L'orage de grêle du 19 février 2002	121	24	Les programmes de prévention
69	9	Les conditions physiques	127	25	Le système d'alerte précoce
71	10	Les espaces exposés à l'occurrence d'aléas d'origine naturelle	131	26	Le Centre d'opération des urgences (COE)
75	11	Les aléas anthropiques : la dangerosité des activités	135	27	Les centres de santé
79	12	L'accessibilité : un facteur non négligeable de vulnérabilité	139	28	Les centres de santé 24 h/24
85	13	Les constructions en adobe	141	29	Les services de secours incendie
89	14	Les foyers sans pièce spécifiquement dédiée à la cuisine	147	30	L'exposition aux aléas des centres de santé
91	15	Les foyers non connectés au réseau public de distribution d'électricité	149	31	L'accessibilité des centres de santé
93	16	Les foyers non connectés au réseau public de distribution d'eau potable	153	32	L'accessibilité du Centre d'opération des urgences (COE)

## FIGURES

<i>Page</i>	<i>n°</i>		<i>Page</i>	<i>n°</i>	
12	1	L'agglomération de La Paz en Bolivie	55	6	La Ceja vue du ciel à deux dates : 1956 et 2006
16	2	Interventions d'urgence effectuées par le GAMLP et investissement en prévention des risques	56	7	Pyramide des âges, La Paz, 2001
32	3	Fonctionnement du grand système de production et de distribution d'eau potable	57	8	Pyramide des âges, El Alto, 2001
41	4	Estimation de la variation de la population entre la nuit et le jour dans l'agglomération pacénienne	57	9	Pyramide des âges, agglomération totale, 2001
48	5	Évolution de la population de La Paz, d'El Alto et de l'ensemble de l'agglomération entre 1950 et 2008	112	10	La fluctuation annuelle de la production d'énergie électrique dans la zone nord bolivienne
			114	11	Le nombre de coupures d'approvisionnement en énergie électrique en fonction de leur durée

**TABLEAUX**

<i>Page</i>	<i>n°</i>		<i>Page</i>	<i>n°</i>	
24	1	Distribution des superficies par niveau de densité	145	7	Nombre de lits selon le statut du centre de santé et l'exposition à un aléa d'origine naturelle
37	2	Composition de la population de jour et population de nuit par municipalité	148	8	Nombre de lits selon le statut du centre de santé et les niveaux d'accessibilité des espaces
110	3	La production d'énergie électrique en 2010	151	9	Nombre d'acteurs selon les niveaux d'accessibilité des espaces
134	4	Nombre de centres de santé selon leur statut	152	10	Nombre d'acteurs du COE selon leurs fonctions et leurs niveaux d'accessibilité
136	5	Équipement en lits des centres de santé			
142	6	Les moyens humains et matériels des services de secours incendie de l'agglomération			

**ILLUSTRATIONS**

<i>Page</i>	<i>n°</i>	
11	1	L'atterrissage à l'aéroport de l'agglomération de La Paz permet de distinguer El Alto (plat) et La Paz (la cuvette).
26	2	Principaux quartiers denses du centre
26	3	Les quartiers périphériques à caractère semi-rural
26	4	Quartiers les plus répandus, à densité moyenne
27	5	La décharge Villa Ingenio d'El Alto
28	6	Un conteneur installé dans un des quartiers de La Paz où la déclivité rend difficile la collecte des déchets pour les camions.
28	7	L'abandon des déchets sur les abords des torrents
32	8	Captage de l'eau pluviale et glaciaire (Huayna Potosí) à Milluni
34	9	Installations de l'usine de potabilisation d'El Alto
36	10	Simplicité des installations du petit système de la Coopérative (Niño Kollo Alto)
42	11	Place Pérez Velasco, point de rupture de charge pour les populations venant d'El Alto et La Paz.
46	12	Déversement urbain du plateau alténien vers la municipalité d'Achocalla
47	13	Le paysage semi-urbain peu dense du quartier illégal Santa Rosa dans le district 6 d'El Alto
47	14	Chenalisation du Río Choqueyapu pour permettre la construction des voies nord-sud essentielles à l'urbanisation pacénienne.
50	15	Sucre, une ville coloniale assoupie
52	16	Le Palais du gouverneur du département situé sur la place d'armes de Cochabamba réinvestit un bâtiment de style colonial.
52	17	Potosí reste marquée par le Cerro Rico et l'exploitation de ses filons d'argent.
53	18	Avec le déclin de l'exploitation des mines d'étain, la ville d'Oruro mise sur le tourisme, notamment grâce à son carnaval reconnu comme Patrimoine culturel de l'humanité par l'Unesco.
54	19	La rupture de pente entre la bordure du plateau alténien et la dépression de la vallée Choqueyapu, qui marque la limite entre El Alto et La Paz.
64	20	Destructions issues du mouvement de terrain du 26-27 février 2011 au flanc de la vallée du Choqueyapu-La Paz
65	21	Zone Huyana Potosí partiellement détruite par une crue éclair du Río Seco.
68	22	L'entaille du Río Seco dans la partie amont d'El Alto et la Cordillère Royale, en arrière-plan
68	23	Aménagements de drains à La Paz

## ILLUSTRATIONS

Page	n°	
73	24	Les fontis sont récurrents dans La Paz et provoquent des dégâts importants aux structures, notamment routières.
77	25	Le stockage des hydrocarbures rend le site de Senkata à El Alto particulièrement dangereux pour toute l'agglomération.
81	26	La plupart des rues de l'agglomération sont en terre, étroites, sinueuses et pentues, ce qui complique l'accès d'un point à un autre de l'agglomération.
82	27	Les ponts sont des éléments fondamentaux dans l'accessibilité pacénienne. Il n'y en a cependant que deux qui permettent de relier les deux versants est-ouest de la vallée.
83	28	Un glissement de terrain peut provoquer la perte d'une voie de circulation importante et donc, l'accessibilité entre espaces de l'agglomération, voire leur isolement.
84	29	L'adobe reste le matériau de construction des logements le plus largement utilisé dans l'agglomération.
103	30	Les écoles publiques sont encore trop peu nombreuses et dotées en personnel pour fournir une instruction élémentaire à toute la population bolivienne.
104	31	La population bolivienne est dans l'ensemble peu instruite, notamment les femmes, les plus âgés et les plus pauvres.
118	32	Certains terrains sont constructibles, à condition de respecter quelques normes ; construire en briques, sur un soubassement en adobe, dans des espaces humides et à forte déclivité provoque souvent des dommages aux biens.
123	33	Le programme DIPECHO a permis à la municipalité d'El Alto d'initier une gestion des risques à partir d'une approche préventive, passant, entre autres actions, par une sensibilisation de la population.
124	34	Le programme <i>Barrio de Verdad</i> permet une amélioration des conditions d'habitabilité des quartiers les plus pauvres et intègre un volet de préparation préventive des catastrophes, en formant notamment la population à évacuer.
125	35	Une échelle graduée de trois couleurs (jaune, orange, rouge) facilite la lecture du niveau d'alerte avant débordement atteint par l'eau d'un torrent.
126	36	L'installation de capteurs le long des torrents permet de mesurer en temps réel l'évolution du niveau d'eau dans le torrent et de donner automatiquement l'alerte aux responsables municipaux de la gestion de crise au-delà de l'atteint de seuils.
128	37	Les instruments du SAT sont performants mais dépendent de l'électricité, ce qui peut faire défaut en situation de crise.
129	38	Le Centre d'opération des urgences de la municipalité d'El Alto est né de la volonté des autorités alténiennes de mieux gérer les catastrophes qui surviennent dans le territoire dont elles ont la charge.
130	39	Un poste de commandement avancé pour gérer la coordination des actions des différents acteurs impliqués dans la gestion d'un événement catastrophique de grande ampleur.
138	40	L'hôpital général est le centre de santé public ouvert 24 heures sur 24 qui propose le plus grand nombre de lits dans l'agglomération.
140	41	En cas de catastrophe, les pompiers, qui sont membres du COE, interviennent dans les opérations de secours.
142	42	Les moyens matériels dont disposent les pompiers de La Paz limitent fortement leurs capacités d'intervention.
143	43	Un très faible nombre d'espaces sont équipés de bouches d'incendie en état de fonctionner.
150	44	L'encombrement des routes fragilise un accès rapide aux ressources de santé en situation de catastrophe.
152	45	Les refuges du COE destinés à héberger les populations sinistrées ne sont efficaces qu'à la condition d'être facilement accessibles en situation de crise.
154	46	La logistique pendant une catastrophe implique que l'accessibilité entre les espaces affectés et les espaces où se trouvent des ressources de secours soit optimale.