

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/274083691>

Recherches sur la vulnérabilité urbaine

CONFERENCE PAPER · MAY 2012

READS

23

1 AUTHOR:



[Robert D'Ercole](#)

Institute of Research for Development

173 PUBLICATIONS **122** CITATIONS

SEE PROFILE



14 bis avenue Marie Reynoard
38100 Grenoble



e-mail : pacte-rcc@ujf-grenoble.fr

Séminaire PACTE, Groupe RCC (Risques Crises et Catastrophes)

Robert D'Ercole

« Recherches sur la vulnérabilité urbaine »

**Lundi 14 mai 2012, 12h30
IGA, salle 1402 - 4ème étage**

Résumé de l'intervention :

Les séminaires du groupe RCC constitue un lieu d'échange scientifique entre les membres du groupe et des intervenants extérieurs. Cette séance sera l'occasion de recevoir Robert D'Ercole, directeur de recherche à l'IRD.

Robert D'Ercole mène des recherches sur la vulnérabilité depuis plus de 25 ans : à l'IFEA, au BRGM, à l'Université (université des Antilles et de la Guyane, université de Savoie) et à l'IRD depuis 2000. Ses travaux sur la vulnérabilité urbaine réalisés avec l'IRD ont d'abord concerné l'Equateur avant de s'étendre à trois pays andins (Equateur, Pérou, Bolivie) dans le cadre du programme PACIVUR (Programme andin de formation et de recherche sur la vulnérabilité et les risques en milieu urbain). La recherche en partenariat avec des institutions telles que les municipalités ou les organismes de protection civile ont incité à reconsidérer le concept de risque insuffisamment opérationnel dans la mesure où il place l'aléa et les solutions ingénieristes au premier plan. Les recherches qui ont été effectués à Quito ou Lima mettent ainsi l'accent sur les enjeux territoriaux et leur vulnérabilité et non sur l'aléa. Elles débouchent notamment sur l'identification d'espaces générateurs de vulnérabilités, véritables « hot spots » croisant enjeux et vulnérabilités, sur lesquels l'activité préventive est prioritaire. Ce ciblage permet d'orienter les dépenses publiques, souvent modestes, destinées à la réduction des risques. Plus récemment, l'équipe PACIVUR s'est penchée sur la crise et plus spécifiquement sur les dimensions spatiales et territoriales de la gestion de crise mettant en relation les espaces vulnérables et les espaces ressources.

Dans ce contexte, l'intervention de Robert D'Ercole vise :

- (1) à montrer comment l'évolution de sa recherche s'est articulée avec l'évolution du concept de risque ;
- (2) à présenter les principaux programmes de recherche et de formation à la recherche réalisés dans les pays andins depuis 2000 ;
- (3) à évoquer quelques perspectives (communauté scientifique sur les vulnérabilités urbaines, PPR RIVIA, problématiques de recherche...)

Séminaire du groupe RCC
Grenoble, 14 mai 2012

Rhône-Alpes Région



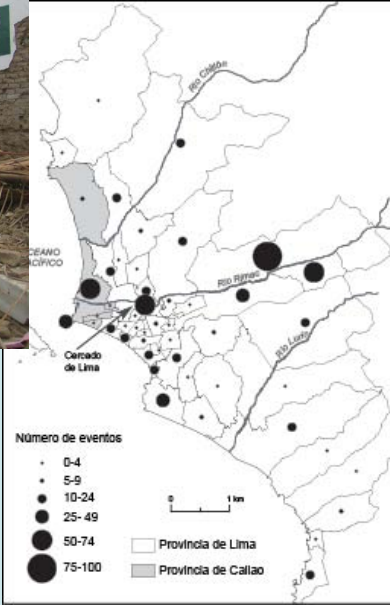
Recherches sur la vulnérabilité urbaine

PACIVUR
(Programme andin de formation et
de recherche sur la vulnérabilité
et les risques en milieu urbain)

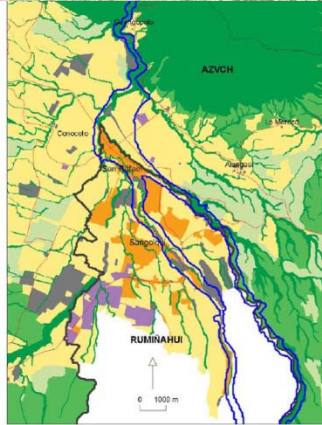


Robert D'Ercole
UMR 8586 PRODIG

➔ PACIVUR Recherche



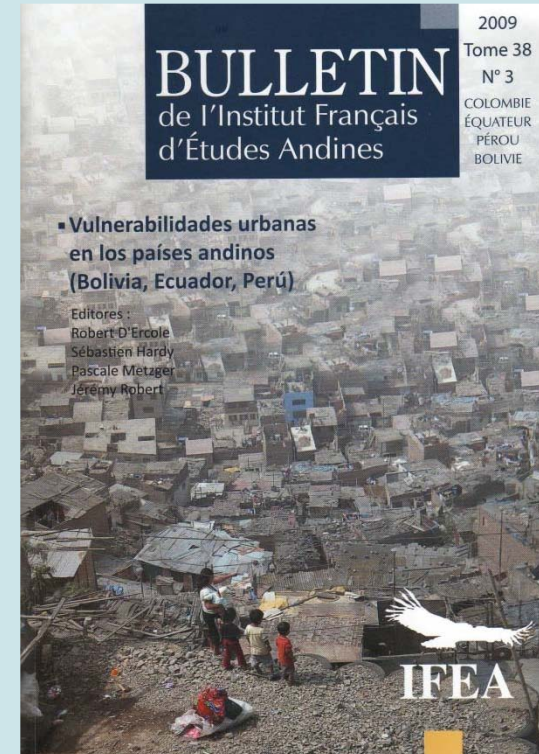
Ocupación de
(Valle de Los Chillos - Ecuador)



Recherches sur la vulnérabilité urbaine face à des aléas d'origine naturelle ou anthropique

- Concepts et méthodes pour caractériser et évaluer la vulnérabilité
- Modalités de construction et de renforcement de la vulnérabilité
- Conditions de réduction de la vulnérabilité

Equateur
Pérou
Bolivie



➔ PACIVUR Formation



La Paz (2007)
Quito (2008)
Lima (2009)



**Ateliers
«Jeunes
chercheurs
andins sur la
vulnérabilité
urbaine»**





VI Plan de Acción DIPECHO
para América del Sur



JOVENES INVESTIGADORES ANDINOS EN VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Expositores

Programa PACIVUR-IRD
*Programa Andino de Capacitación y de
Investigación en Vulnerabilidad y
Riesgos en medio urbano*

Programa capacitación IGP
(Instituto Geofísico del Perú)

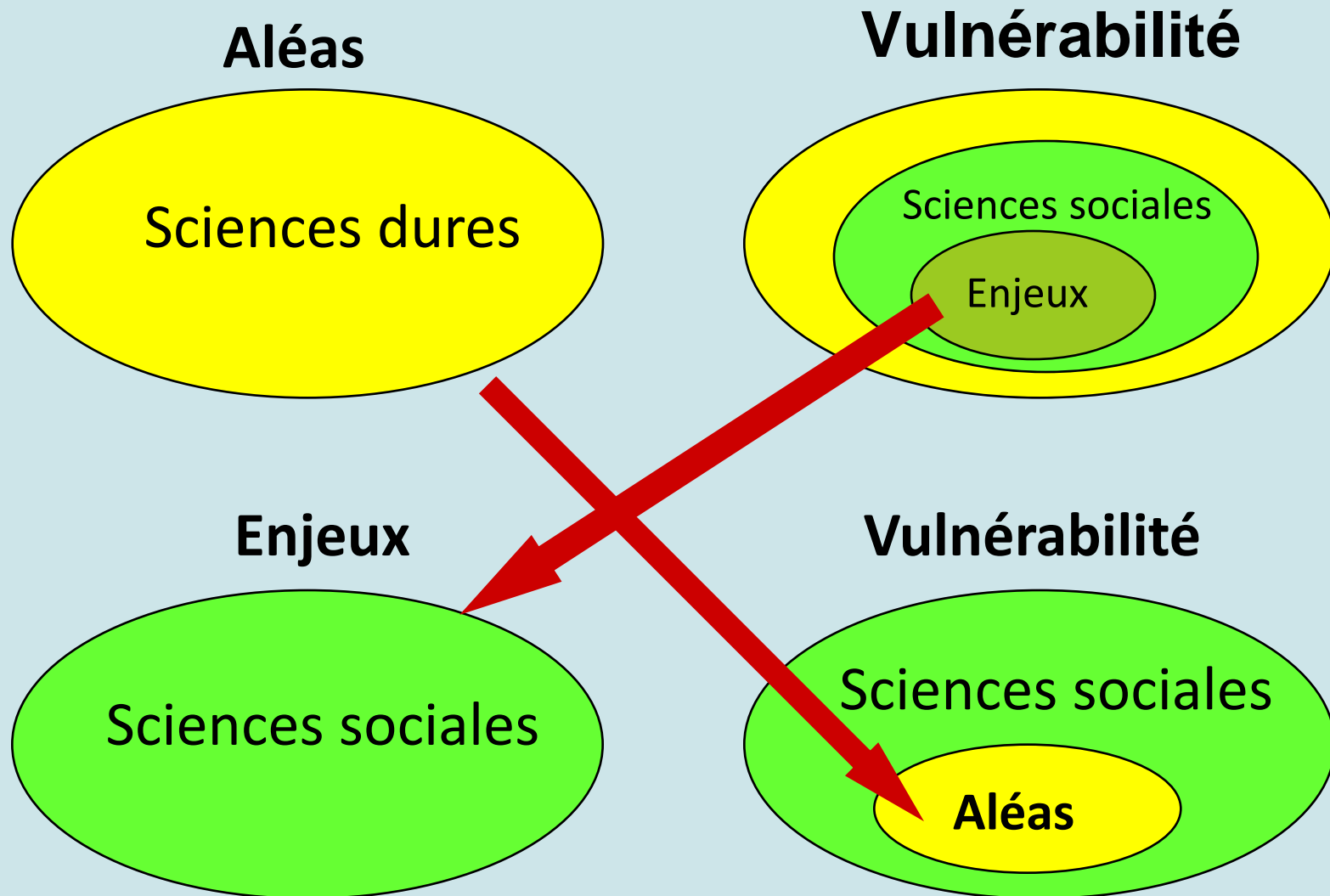
10 de septiembre 2009
Centro Cultural de la Católica
Av. Camino Real # 1075, San Isidro, Lima



Vulnérabilité et risque: évolution conceptuelle

- **Limites opérationnelles de la définition classique du risque**
Risque = aléa x vulnérabilité
Domination de l'aléa et des solutions ingénieristes.
La vulnérabilité: secondaire et "passive"
- **Deux "révolutions conceptuelles"**
 - années 1970 /80: la vulnérabilité prend une connotation sociale et plus "active"
 - années 2000: les enjeux et la vulnérabilité au coeur de la définition du risque et non plus l'aléa

Risque: renversement conceptuel



Expériences antérieures



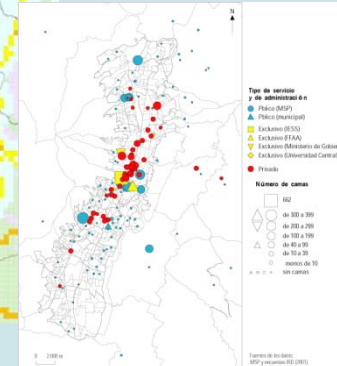
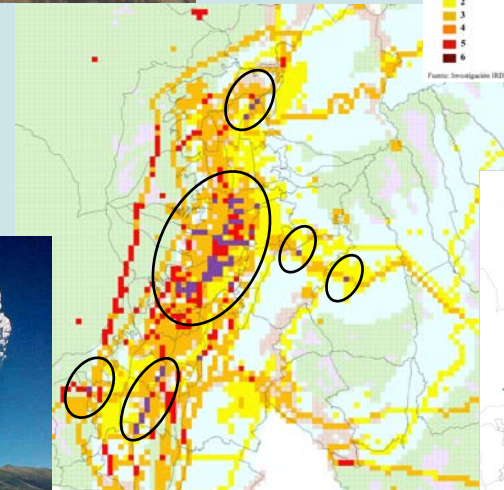
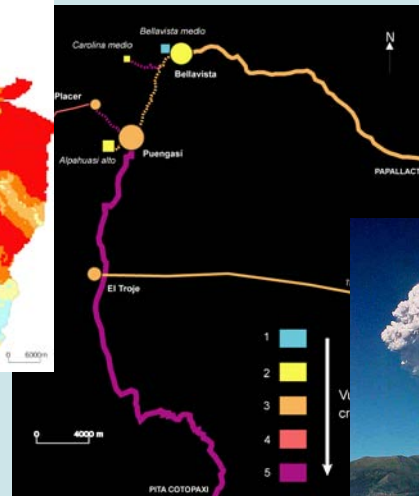
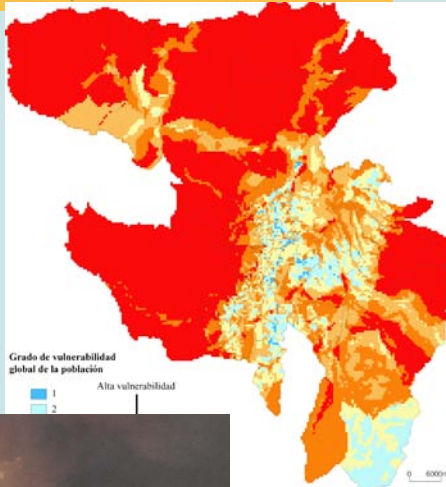
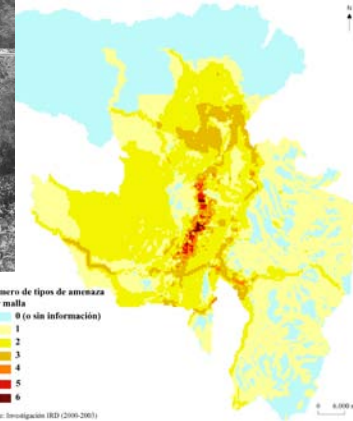
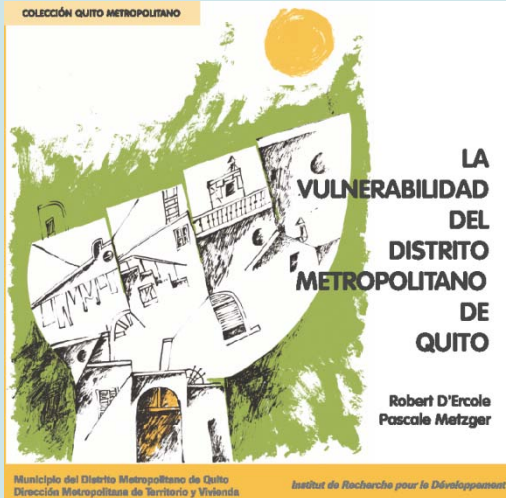
- **Programme Système d'information et Risques dans le District Métropolitain de Quito (2000-2004, IRD / Municipalité de Quito)**



- **Projet SIRAD (Système d'Information sur les ressources de gestion de crise à Lima). Projet ECHO/PNUD/INDECI exécuté par l'IRD et COOPI (2010-2011)**

Système d'information et risques dans le District Métropolitain de Quito

Recherches réalisées entre 2000 et 2004



Philosophie du programme de recherche

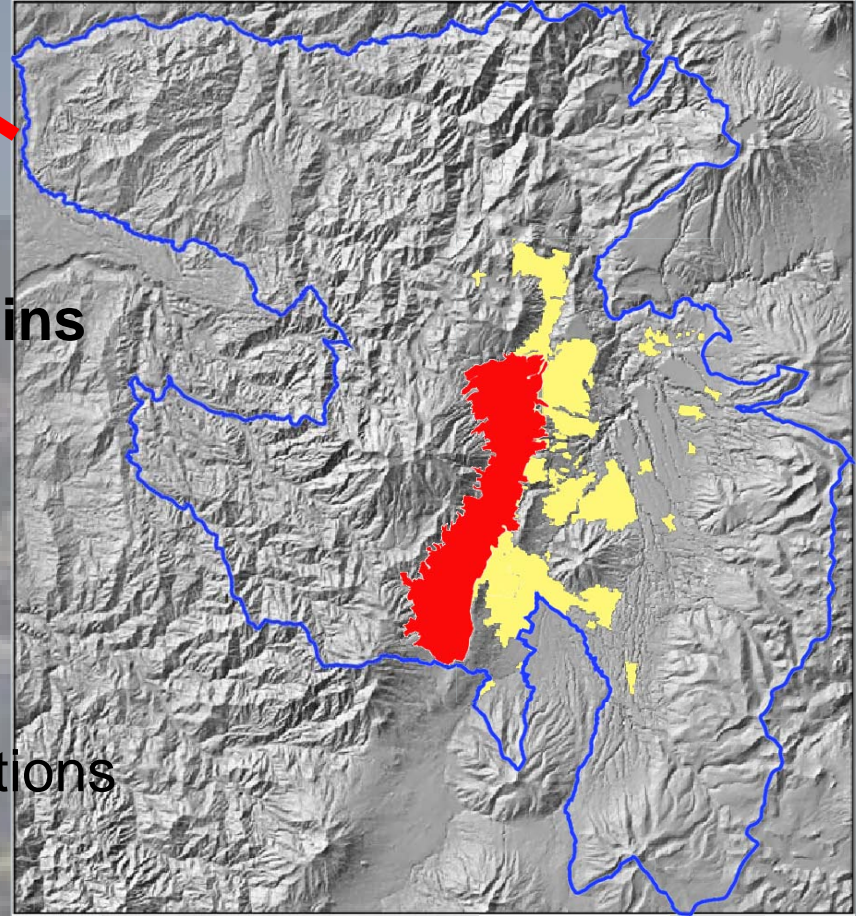
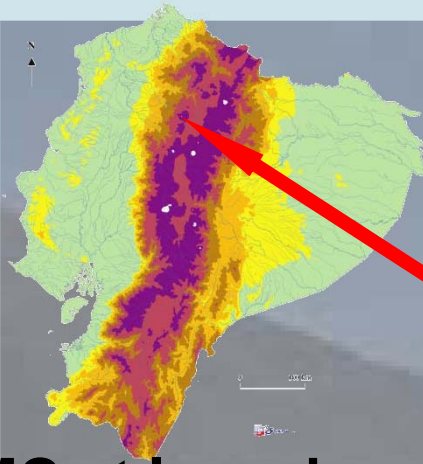
Quito

Pour être efficace une politique de prévention des risques doit s'attacher à protéger les éléments qui sont à la fois :

- ☞ Les plus importants**
- ☞ Les plus vulnérables**

- ➔ Identification et hiérarchisation des enjeux majeurs du fonctionnement et du développement d'un territoire**
- ➔ Analyse de leur vulnérabilité**

Lieux essentiels et vulnérabilité de Quito



Les habitants du DMQ et leurs besoins

Population
Education
Santé

Loisirs
Patrimoine
Culture

La logistique urbaine du DMQ

Eau potable
Alimentation
Electricité

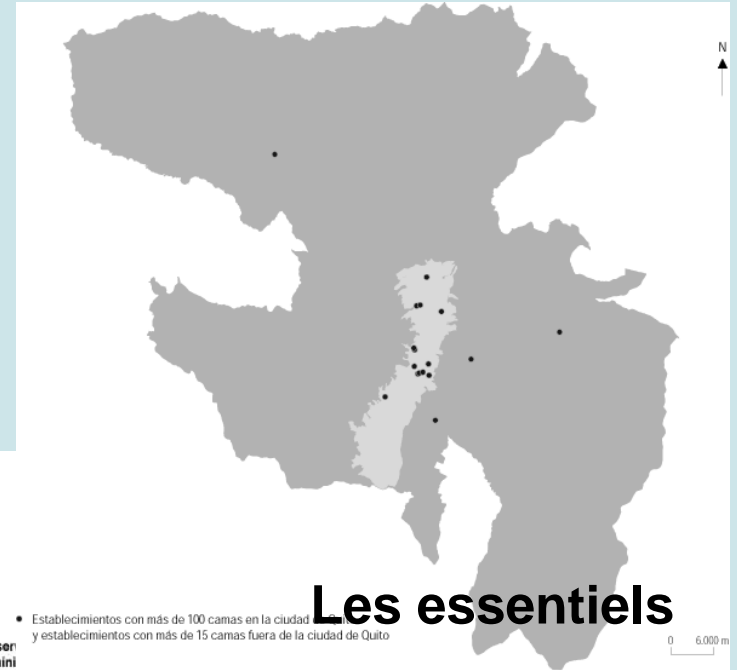
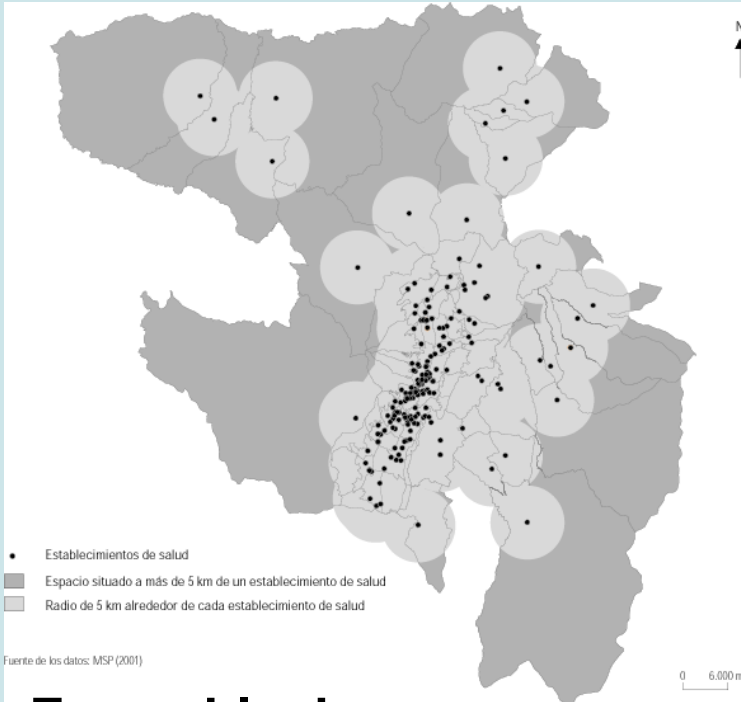
Combustibles
Télécommunications
Mobilité

Economie y gestion du DMQ

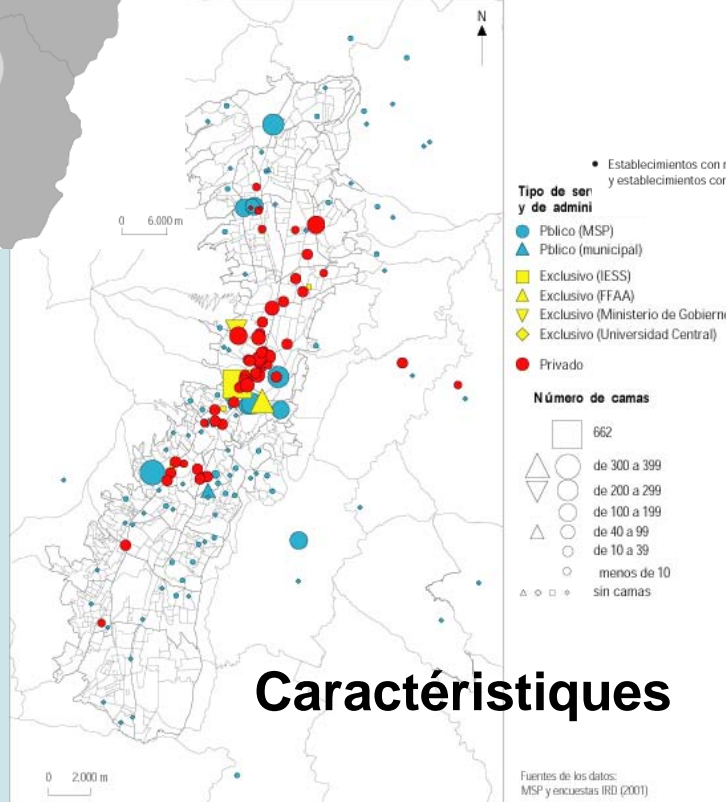
Entreprises
Valeur du sol

Institutions publiques
Capitalité

Etablissements de santé



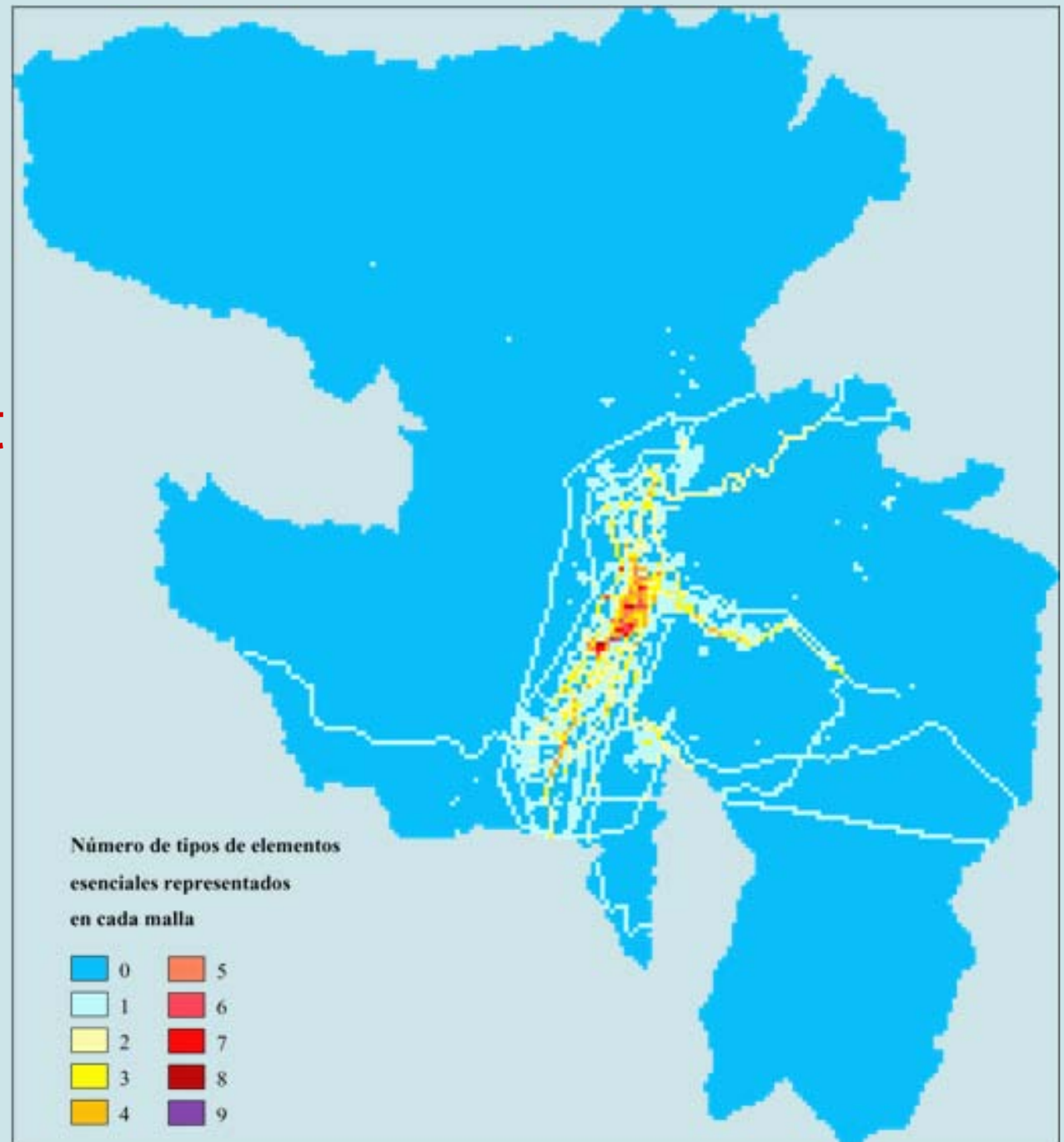
Ensemble des établissements



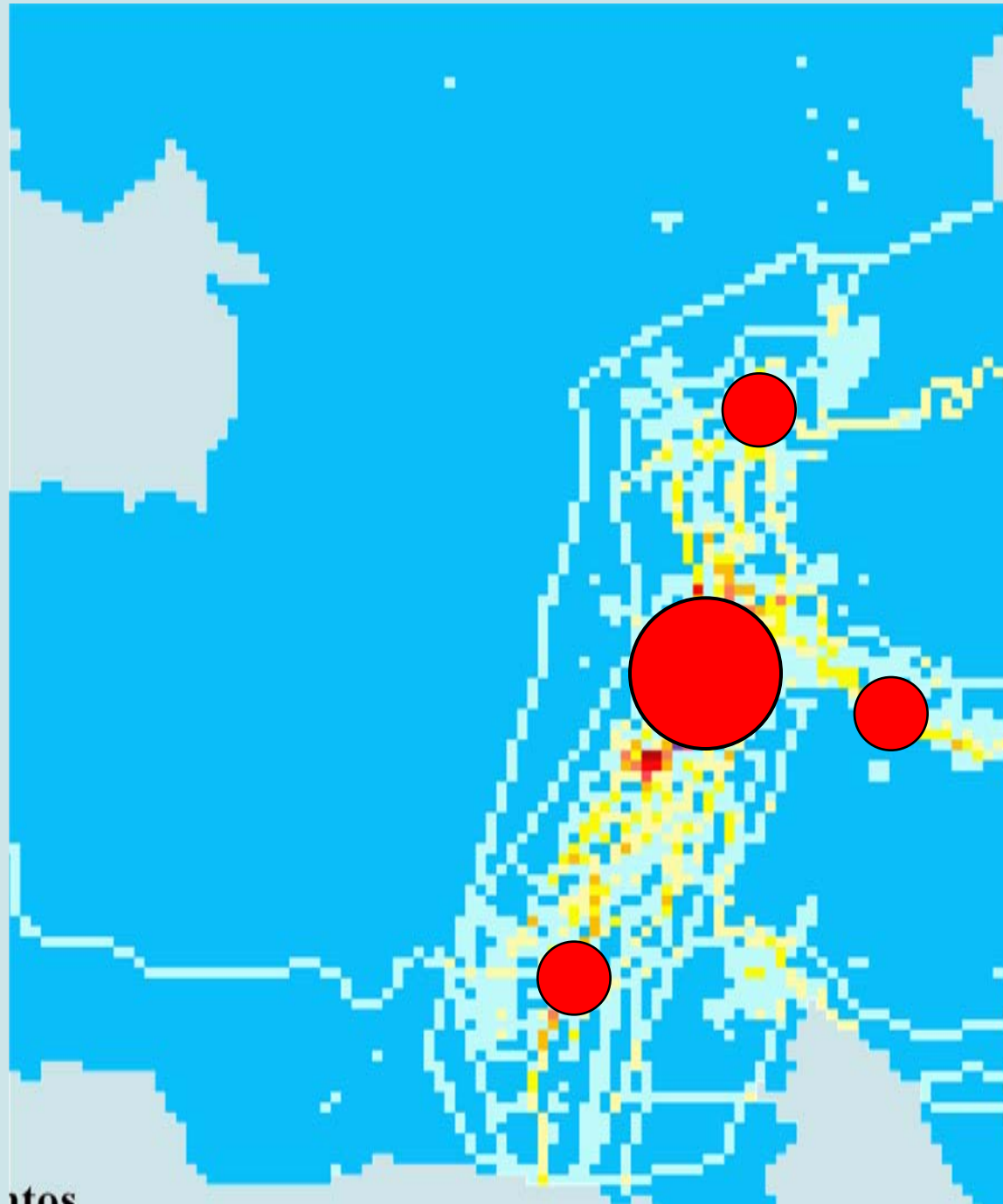
Caractéristiques



Les éléments essentiels du fonctionnement du DMQ occupent 7% du territoire...

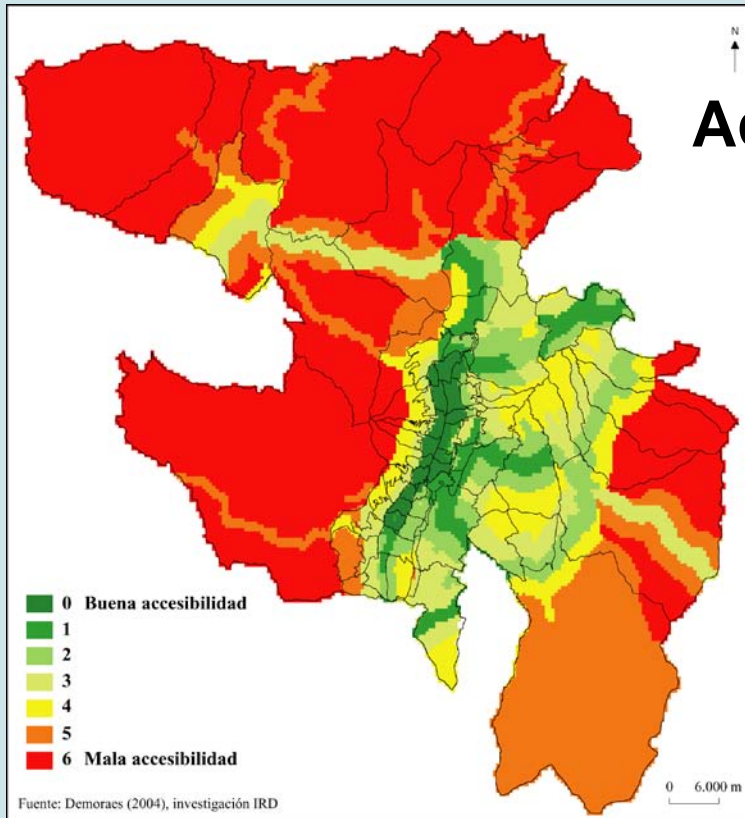


...et se
concentrent
dans 1% de
ce territoire

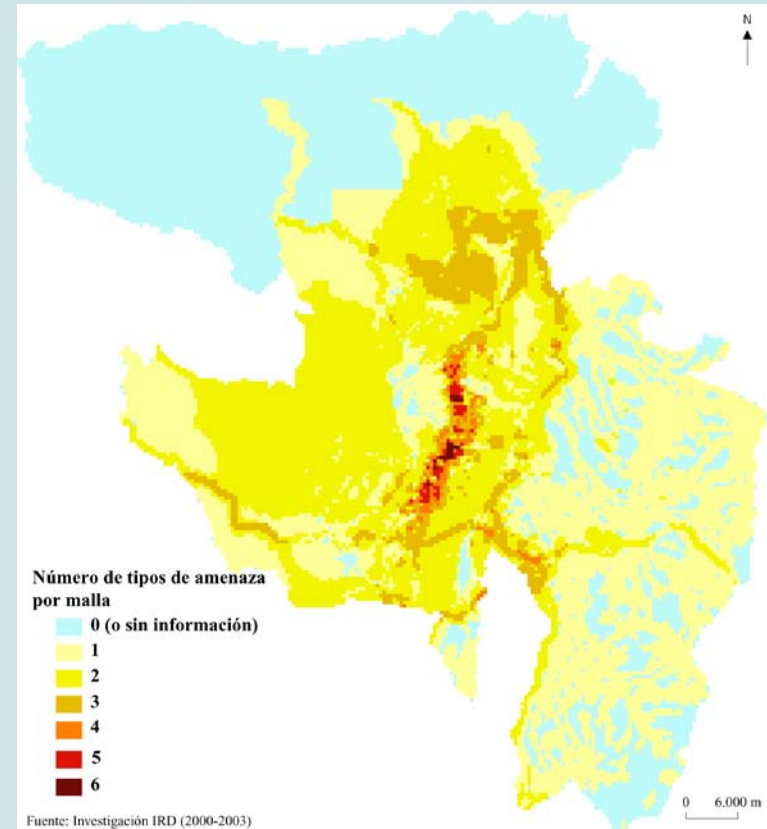


Contexte spatial de vulnérabilité

Analyses de vulnérabilité



Accessibilité



Exposition aux aléas



Vulnérabilité intrinsèque



Exposition et susceptibilité d'endommagement



Dépendance vis-a-vis d'éléments extérieurs

Vulnérabilité des éléments essentiels du système d'approvisionnement en eau du DMQ



Capacité de contrôle



Alternatives de fonctionnement



Préparation pour la gestion des crises



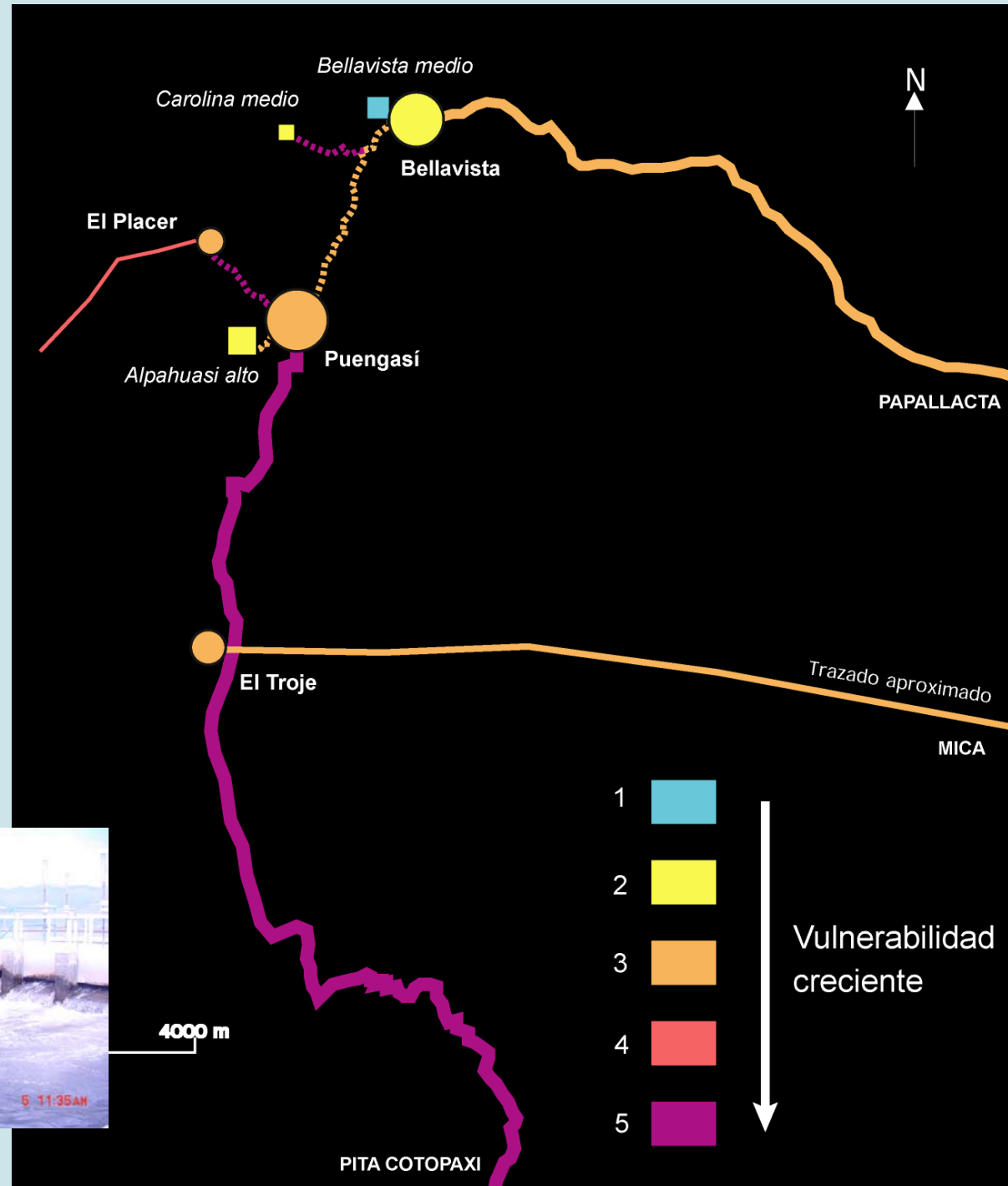
Vulnérabilité globale des éléments essentiels du système d'approvisionnement en eau



El Placer

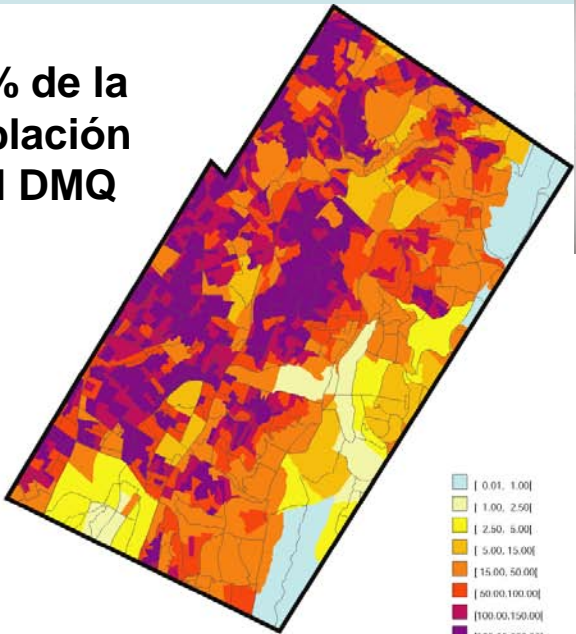


El Troje



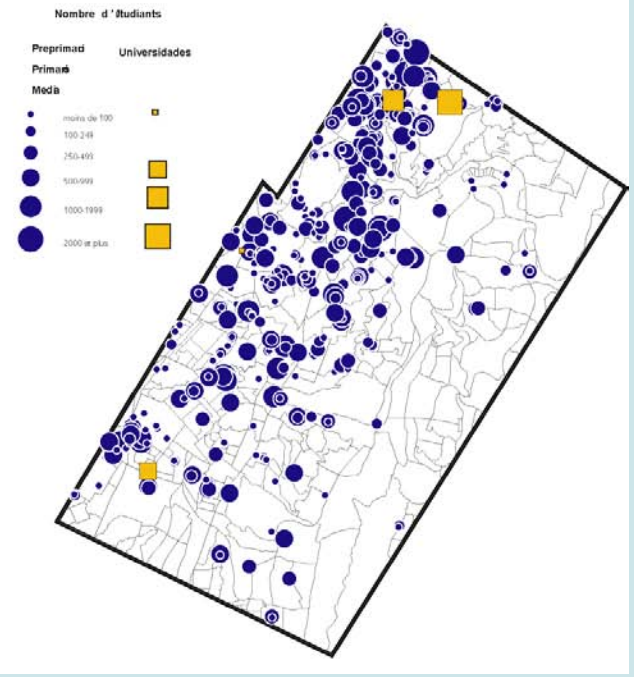
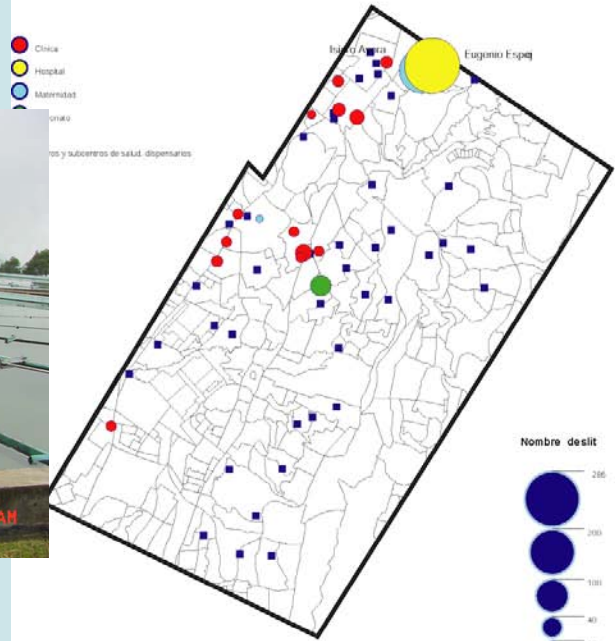
Ce qui serait affecté en cas de non fonctionnement de la station Puengasí

30% de la población del DMQ



32% de los establecimientos de salud y 16% de la camas

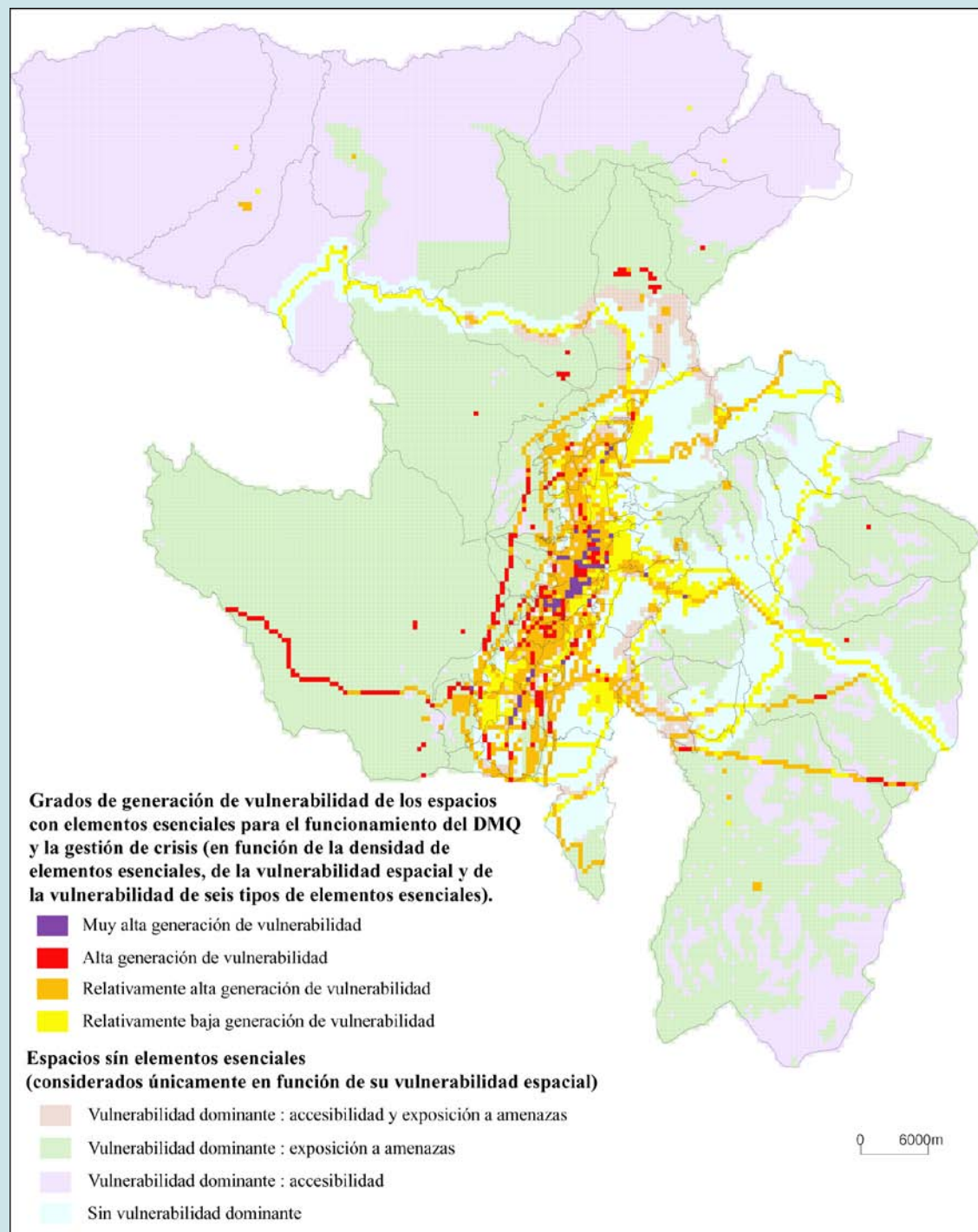
30% de los establecimientos educativos y 38% de los estudiantes



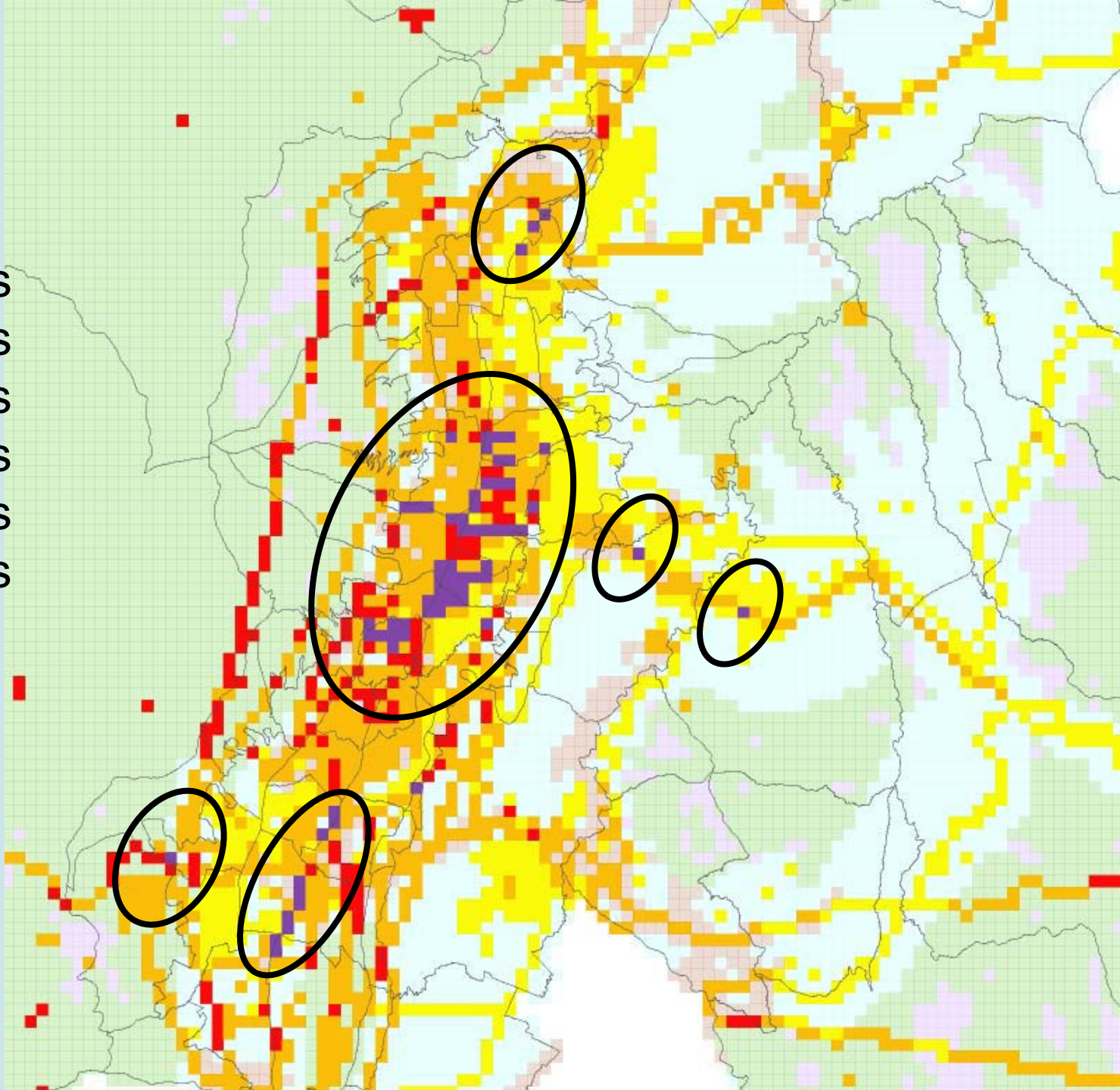
Vulnérabilité territoriale

Espaces à partir
desquels se génère et
se diffuse la vulnérabilité
à l'échelle du DMQ

Une carte qui
représente les racines
spatiales du risque



Espaces les plus sensibles et stratégiques où les actions préventives sont prioritaires



SIRAD (Système d'Information sur les ressources de gestion de crise dans l'agglomération de Lima et Callao, Pérou) 2010 -2011



Projet PNUD/SDP-052/2009
Préparation à une catastrophe liée à un séisme majeur et à un tsunami à Lima / Callao



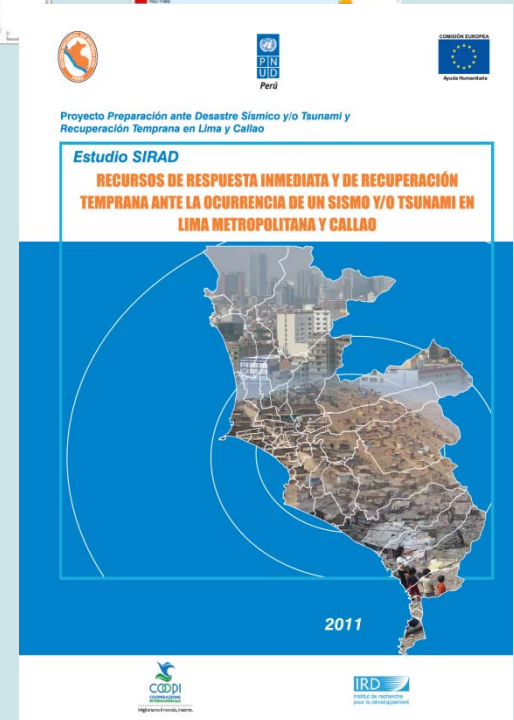
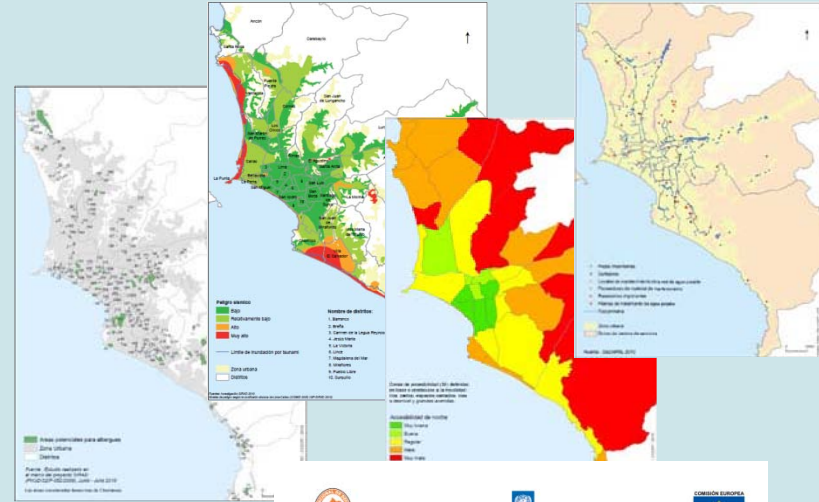
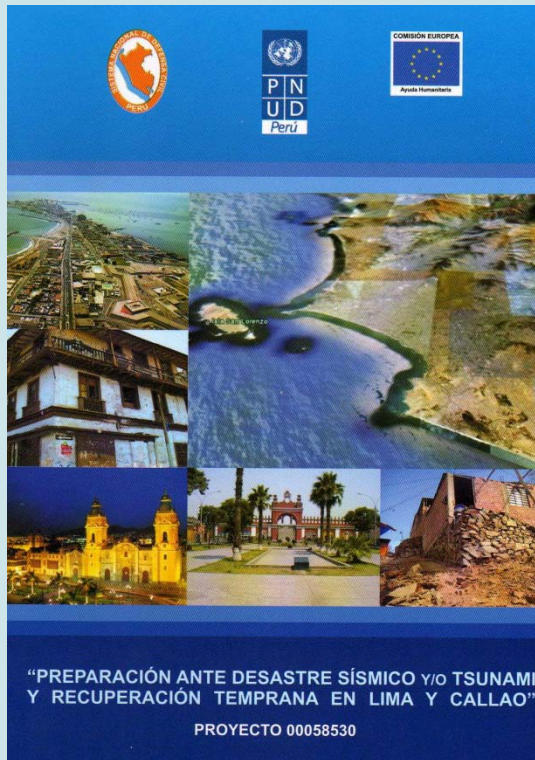


**Pisco
2007**



**Préparation à un
séisme majeur
et à un tsunami
à Lima / Callao**

**Projet ECHO /
PNUD / INDECI**



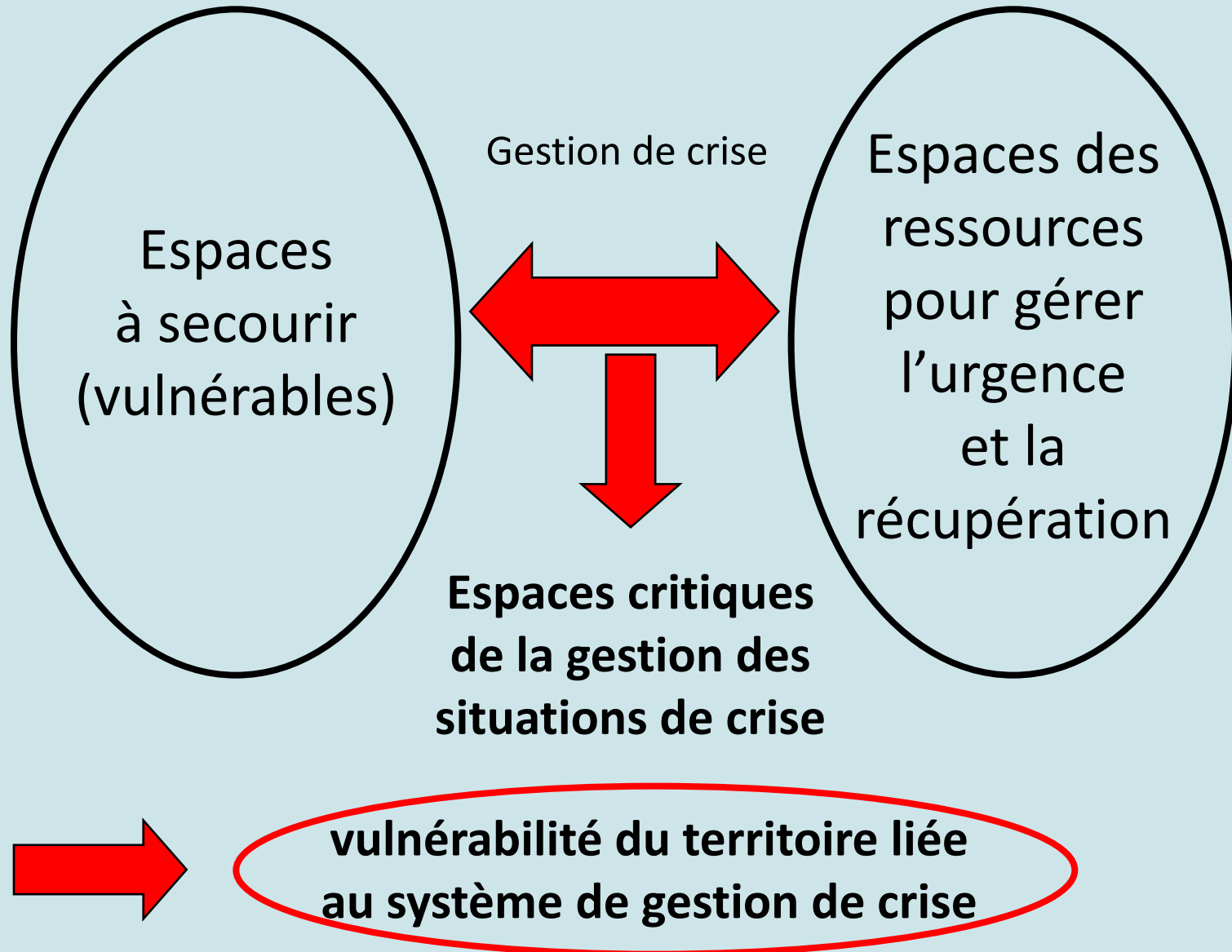
**SIRAD
Système d'information sur les
ressources de gestion de crise**

Résultats du projet SIRAD

- 1 - Une base de données** sur les ressources essentielles de gestion de crise à l'échelle métropolitaine
- 2 - Des cartes, des analyses, des recommandations** pour optimiser la préparation à la gestion de crise
- 3 - Un serveur cartographique** conçu pour les personnes et institutions liées à la préparation, l'intervention d'urgence et la récupération post désastre
- 4 - Des formations** : institutions formées à la gestion de l'information utile pour se préparer et gérer une situation de crise



Dimensions spatiales et territoriales de la gestion des situations de crise



Construction de la base de données sur les ressources de gestion de crise

Ressources considérées:

Centres de décision et d'intervention

Approvisionnement en eau

Soins d'urgence

Transport et voies de communications

Télécommunications

Approvisionnement alimentaire

Approvisionnement en énergie

Refuges

Lieux de dépôt de décombres

Zones d'activité

Autres données:

Aléa sismique, aléa tsunami

Accessibilité

Population



Approvisionnement en eau potable en situation d'urgence

Couches d'information (16)

- Stations de traitement
- Réseau principal
- Puits
- Réservoirs
- Stations de pompage
- Distributeurs d'eau
- Secteurs d'approvisionnement
- Zones CCSS de Sedapal
- Entreprises entretien réseau
- Fournisseurs de matériel pour l'entretien
- Camions citerne
- Boissons en bouteilles (entreprises)
- Pompes à eau (entreprises)
- Chlore (entreprises)
- Récipients (entreprises)
- Données sur l'eau de l'INEI



Réseau principal

EAU

Camions cisterne ↑

Matériel pour entretien

Puits

Número de camiones cisternas

Círculos proporcionales



Distritos

Fuente : SEDAPAL 2010 - Investigación CLS 2010 - RENAMU 2008

Proyecto SIRAID - IRD - COOPPI - 2010

Diámetro de la red (en mm)
Espesor de línea proporcional
— 100 (mínimo)
— 1800 (máximo)

Zonas de centros de servicios

Fuente : SEDAPAL 2010

Caudal del pozo (en m3/s)

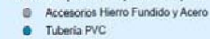


Zonas de centros de servicios

Fuente : SEDAPAL 2010

0 5 Km

Material producido por la empresa



Zonas de centros de servicios

Fuente : SEDAPAL 2010

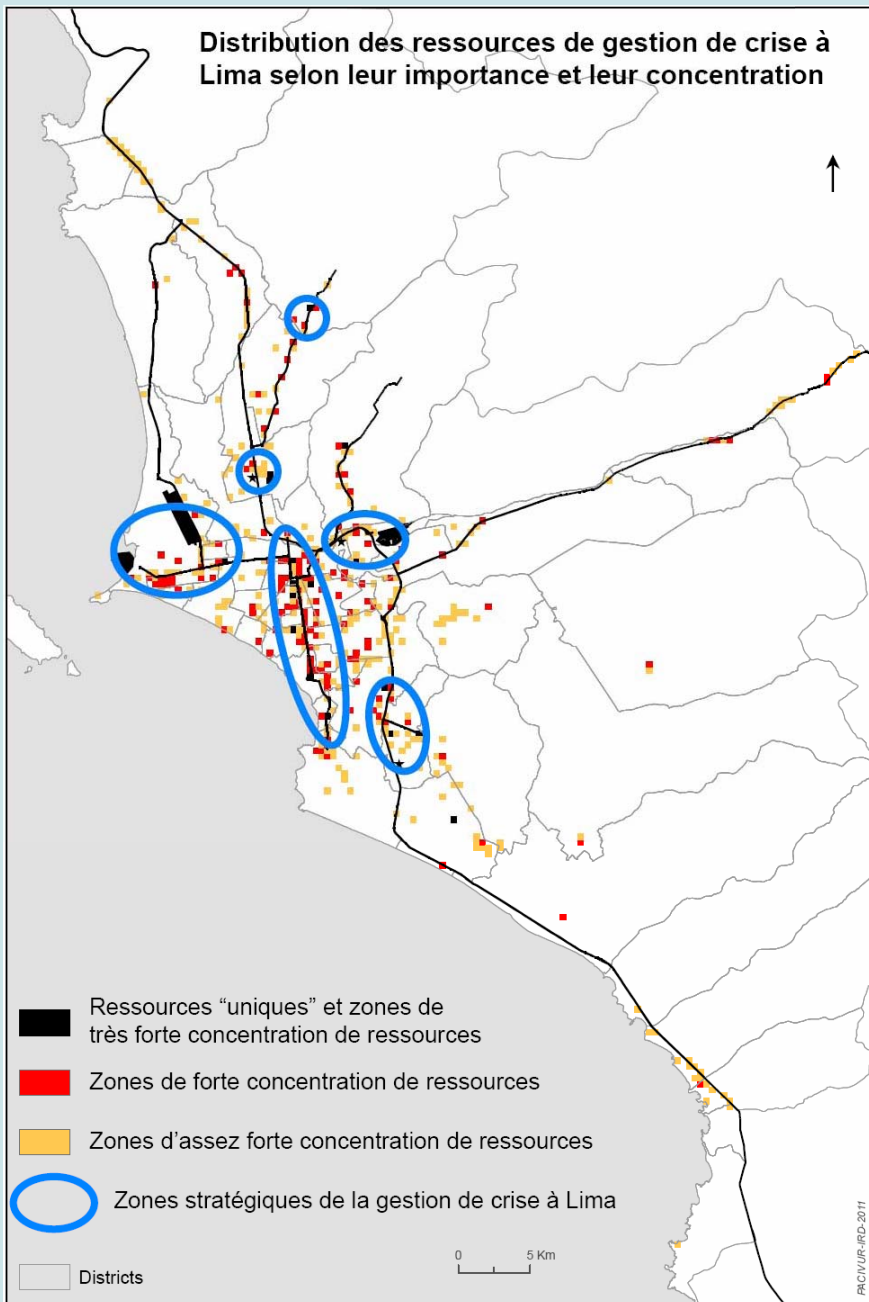
0 5 Km

Proyecto SIRAID - IRD - COOPPI - 2010

Proyecto SIRAID - IRD - COOPPI - CHOCOMBU-PROTEC (PUNO)



Distribution des ressources de gestion de crise à Lima selon leur importance et leur concentration

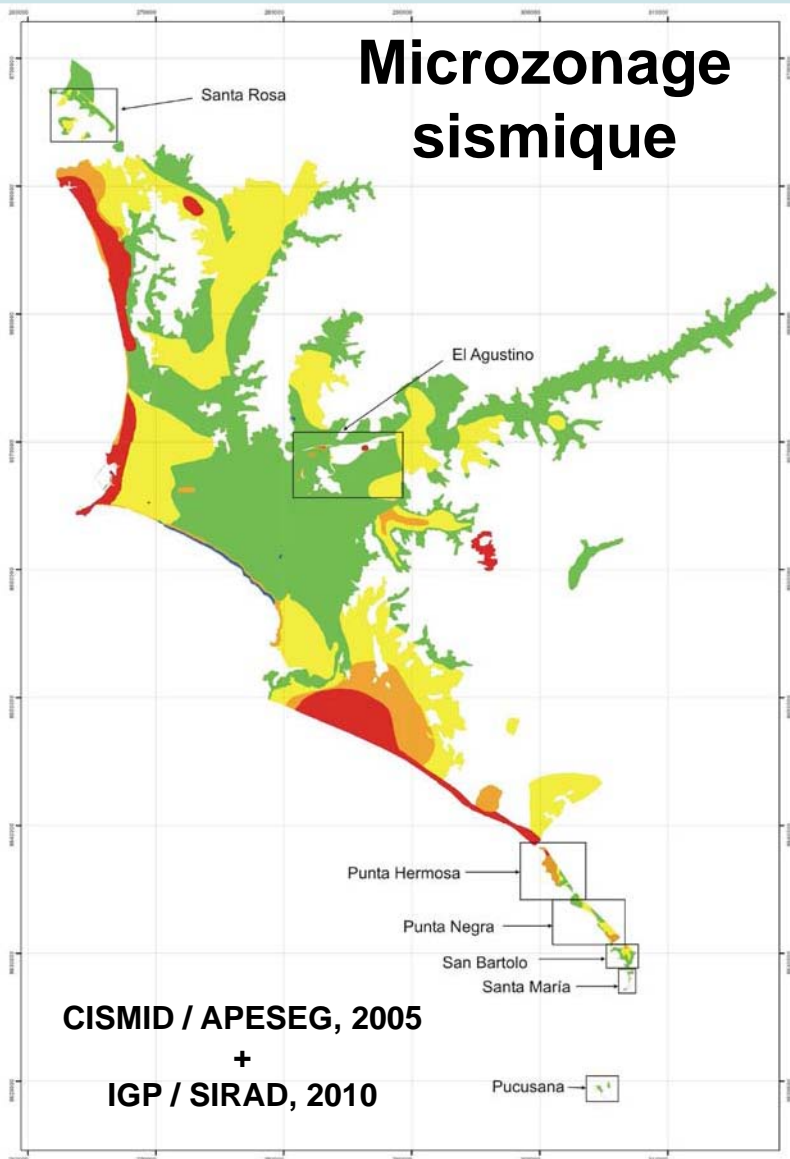


Distribution des ressources de gestion de crise à Lima selon leur importance et leur concentration

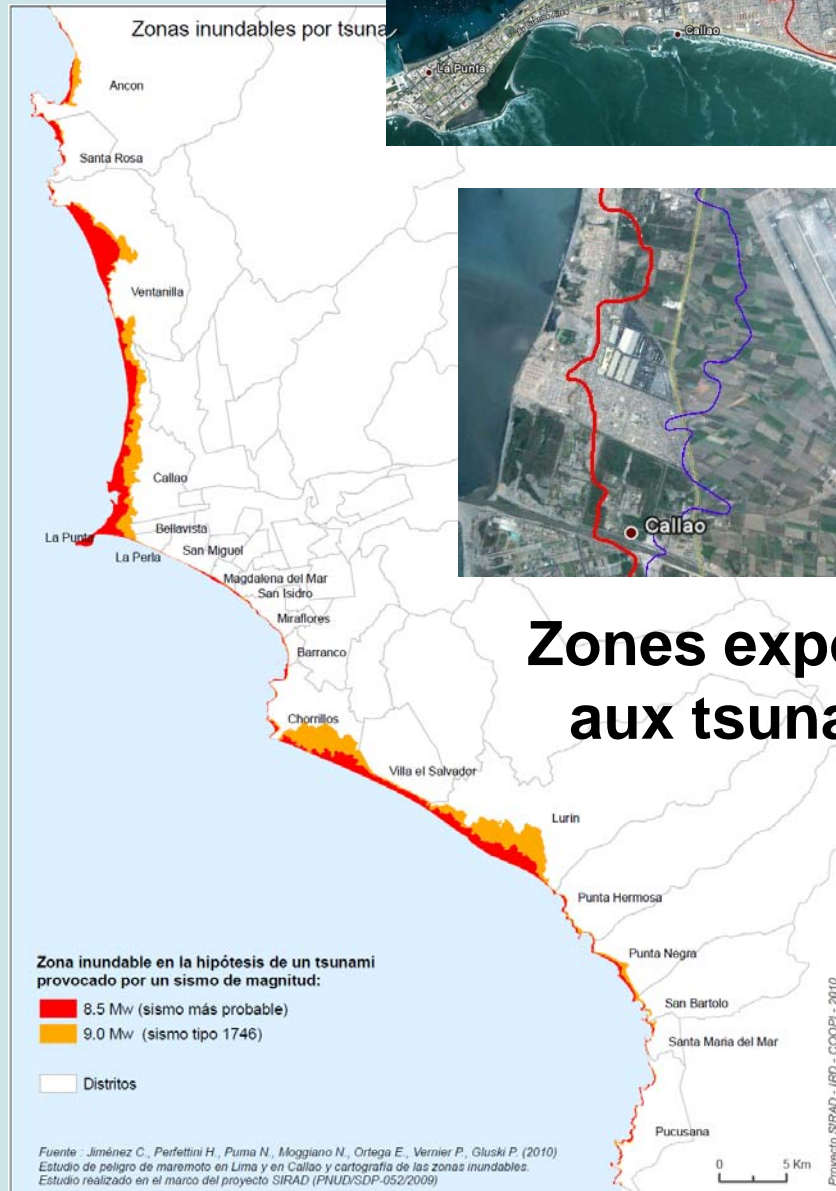


Vulnérabilité par exposition aux aléas

Microzonage sísmico



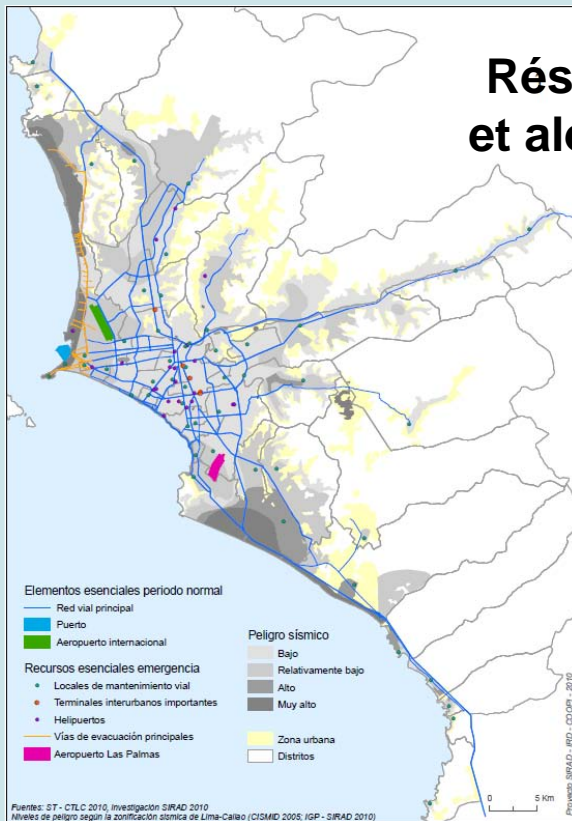
Zonas inundables por tsunami



Zonas expuestas a los tsunamis

Vulnérabilité par exposition aux aléas

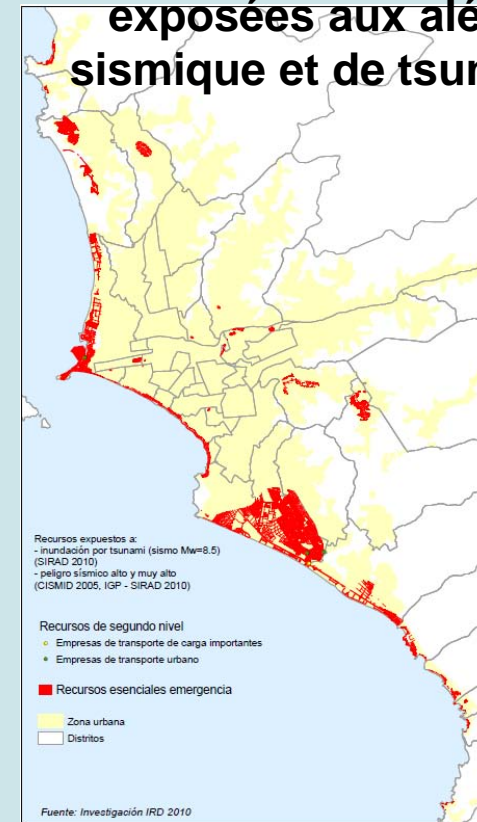
Réseau routier et aléa sismique



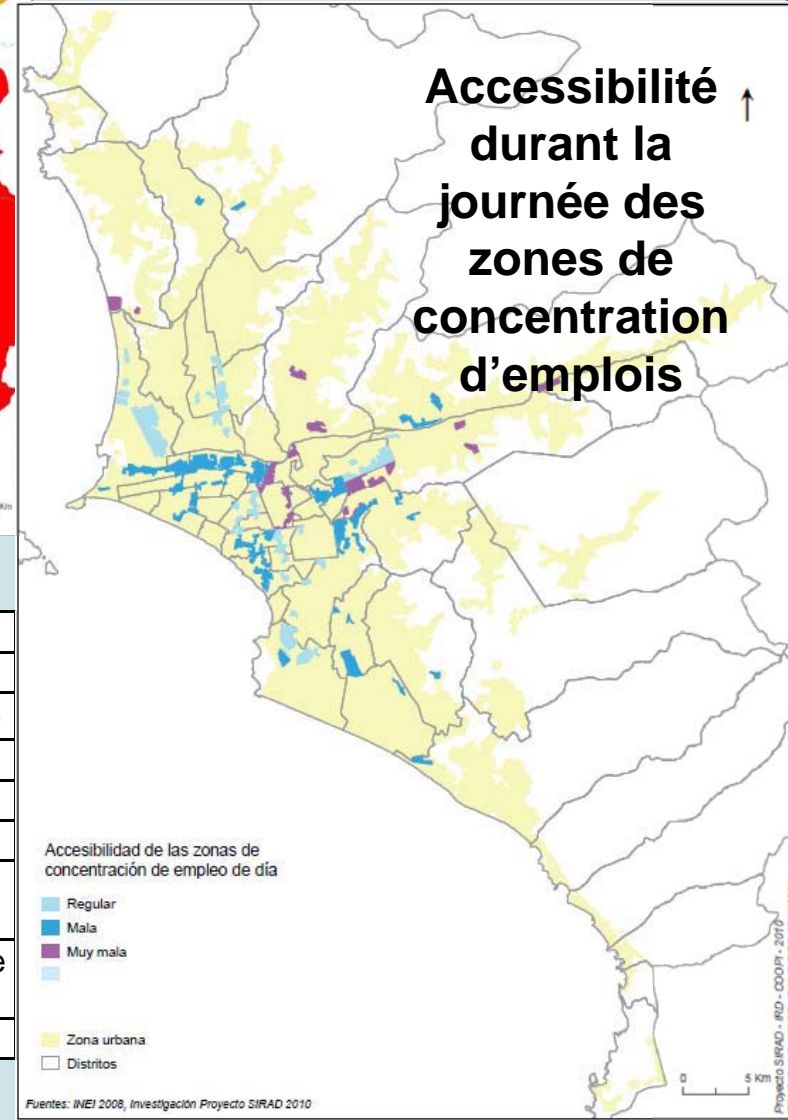
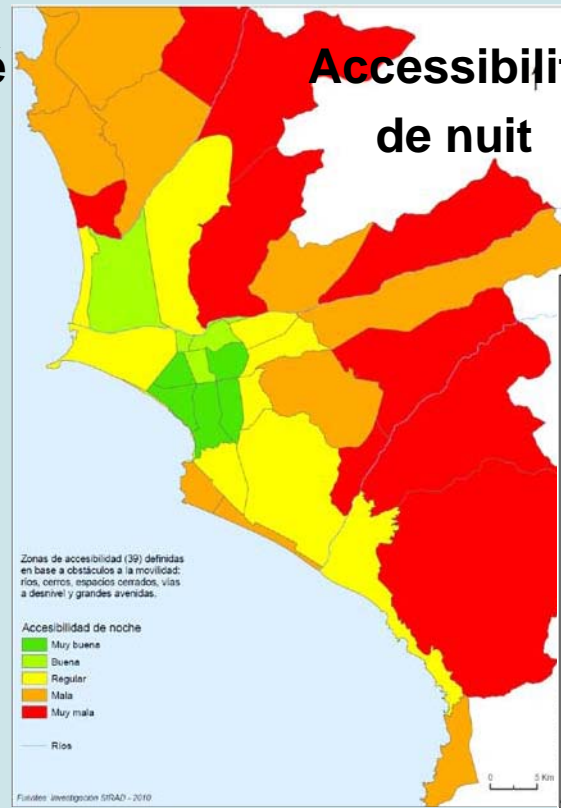
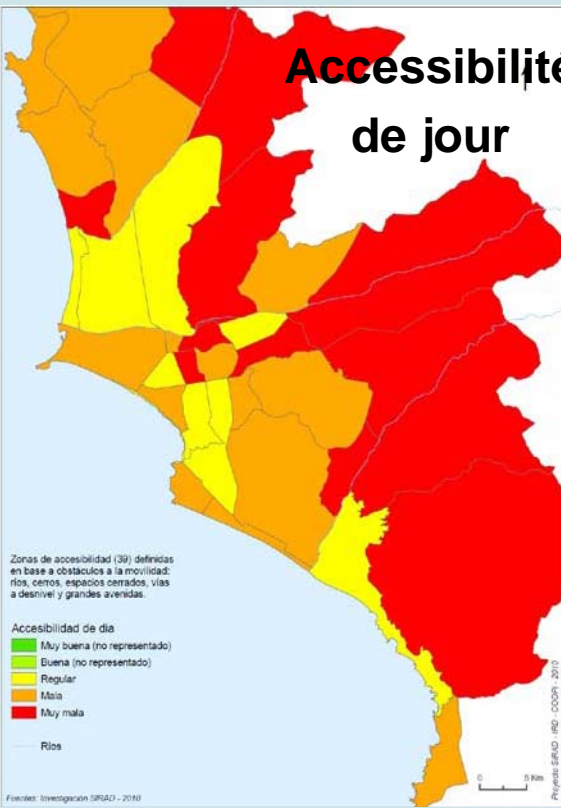
Réseau routier et aléa tsunami



Ressources des transports et communications exposées aux aléas sismique et de tsunami

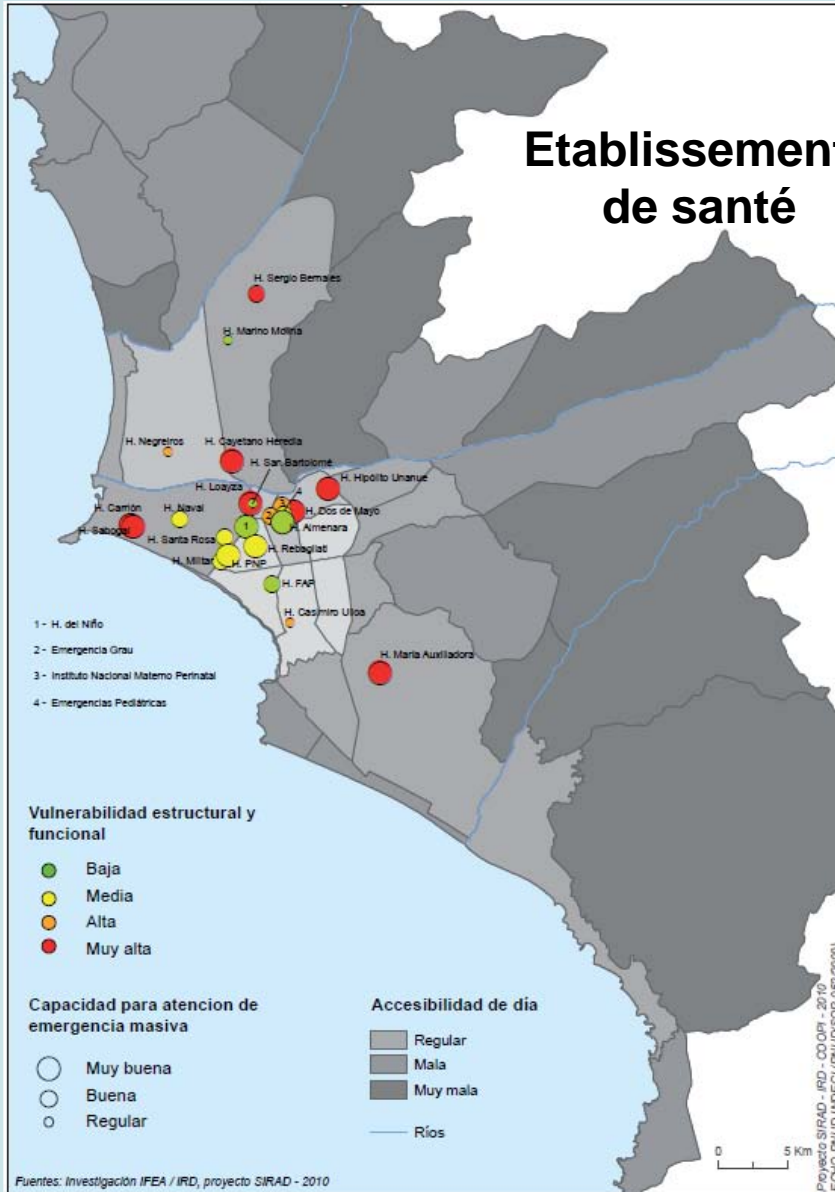


Vulnérabilité liée à des problèmes d'accessibilité

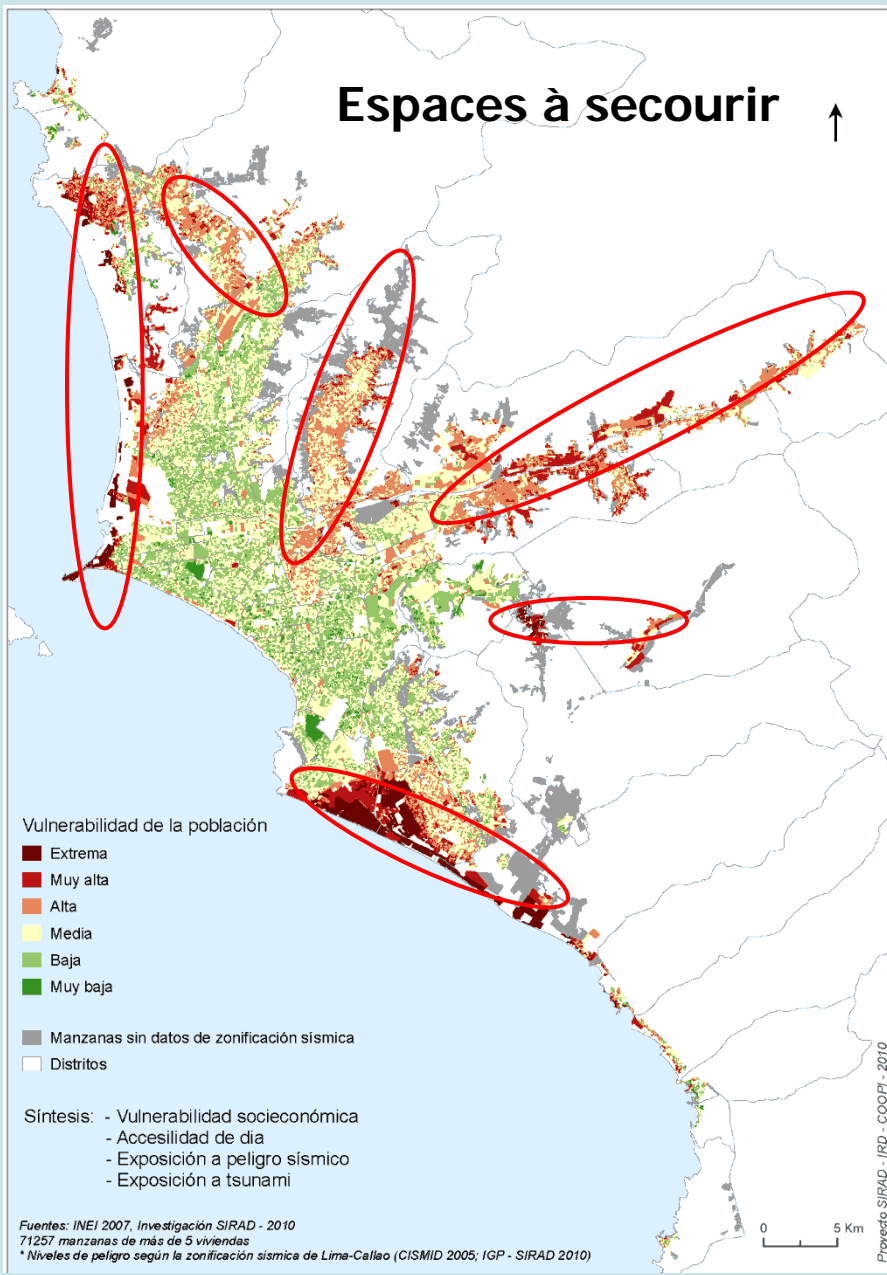
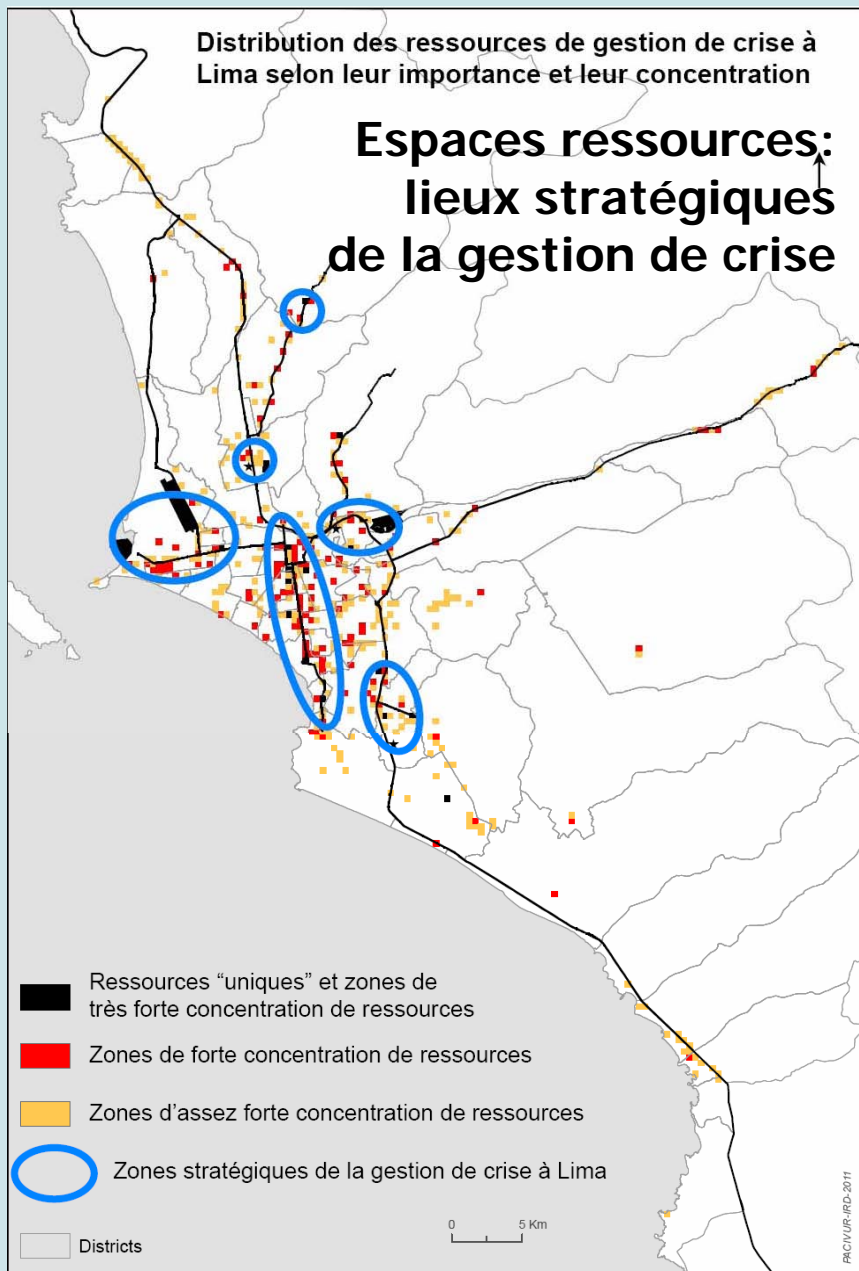


Type d'accessibilité		Variables
Accessibilité de nuit	Accessibilité interne	densité du réseau routier (km / superficie)
		densité du réseau principal (km/superficie)
	Perméabilité	% à plus de 1km du réseau principal
		% avec plus de 10° de pente
+ Accessibilité de jour		nombre d'entrées et de sorties
		nombre de points de de congestion routière par zone
		Nombre d'entrées embouteillées

Vulnérabilité structurale et fonctionnelle



Vulnérabilité du système de gestion de crise et de Lima

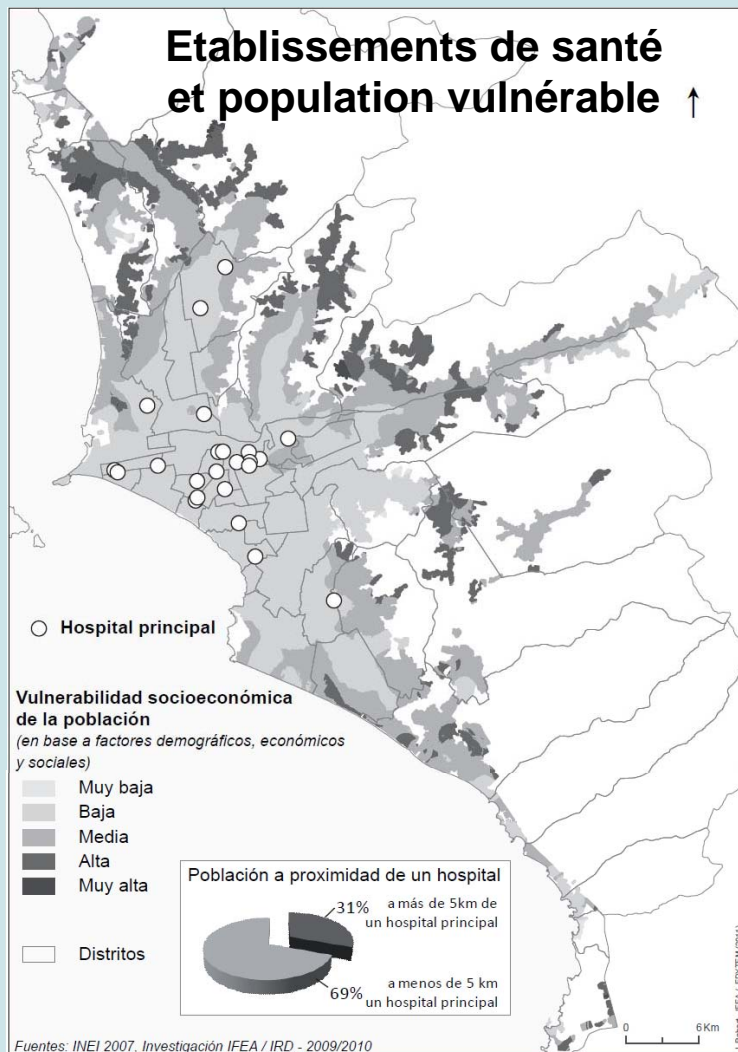


Vulnérabilité du système de gestion de crise et de Lima

Vulnérabilités géographiques

Vulnérabilités institutionnelles

Articulation ressources / besoins



Absence d'implication
du secteur privé

Absence de planification
de l'utilisation du sol
en période de crise



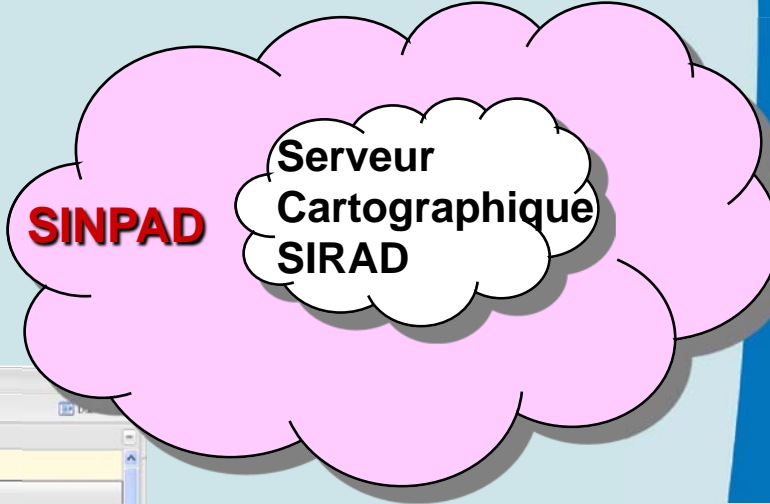
Un serveur cartographique

conçu pour les personnes et institutions liées à la préparation, l'intervention d'urgence et la récupération post désastre

SIRAD (Sistema de información sobre recursos para atención de desastres)

Objetos en este punto

Objeto	Descripción	Valor
2. codigo RENAES	Código único del Registro Nacional de Establecimientos de Salud (enero 2010)	5946
3. Nombre establecimiento	Nombre del establecimiento	H HIPOLITO UNANUE
4. Institución	Institución a la cual pertenece el establecimiento	Minsa
6. Distrito	Nombre del distrito	EL AGUSTINO
9. Nivel	Nivel del establecimiento	III - 1
10. Tipo	Tipo de establecimiento de salud del e.e.ss	Hospital
11. Rol en emergencia	Clasificación de los establecimientos en función de su rol potencial en situación de emergencia	Principal
13. Horario	Horario de atención de los establecimientos	24h
14. Direccion de Salud	Nombre de la DISA (Dirección de Salud) a la cual pertenece el establecimiento de salud	Disa IV
15. Red	Nombre de la Micro red a la cual pertenece el establecimiento de salud	None
	Nombre de la Micro red a la cual pertenece	...



- ✓ visualisation et consultation des données géographiques
- ✓ réalisation de cartes et impression
- ✓ visualisation de cartes pré-générées et de photos

Perspectives
(PACIVUR, vulnérabilités urbaines...)

PPR RIVIA

(Risques, vulnérabilités et impacts dans les Andes)

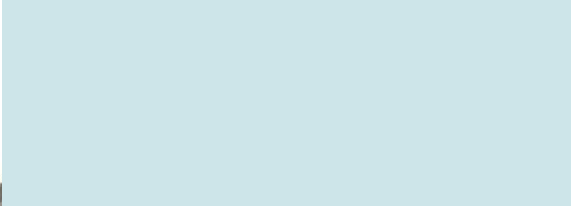
Objectif: encadrer et dynamiser, sur le moyen et long terme, des actions de recherche portant sur une même thématique et une zone géographique donnée, sous le pilotage de l'IRD et en accord avec les demandes et les besoins des partenaires du Sud.

4 axes:

- 1 - Risques d'origine géodynamique**
- 2 - Risques d'origine hydro-climatique et touchant la biodiversité**
- 3 - Risques associés à l'exploitation des ressources**
- 4 - Vulnérabilités urbaines**

Vulnérabilités urbaines: grandes questions

- **Politiques de gestion des risques**
- **Impact des grands mouvements mondiaux dans l'accroissement de la vulnérabilité**
- **Gestion de crises (complexité, incertitude, dimensions territoriales, acteurs et enjeux)**
- **Echelles spatiales et temporalités dans l'analyse des risques et des vulnérabilités**
- **Relation entre risques, vulnérabilité et développement**
- **Statut par rapport au risque des éléments physiques du territoire urbain**
- **Meilleure connaissance de la vulnérabilité et de la résilience**
- **Opérationnalité des concepts d'enjeu, de vulnérabilité, de résilience, de risque**



Haiti, 2010



Un projet pour Port-au-Prince

« Système d'Information sur les Ressources et les Vulnérabilités de Port-au-Prince (SIRV-PAP) » utile pour la préparation aux catastrophes, la gestion des crises et l'aménagement préventif du territoire.

= une démarche visant à produire de l'information et à susciter une dynamique préventive à partir de cette information

SIRV - PAP

```
graph TD; SIRV[SIRV - PAP] --> Base[Base de connaissances]; SIRV --> Dynamique[Dynamique préventive];
```

Base de connaissances

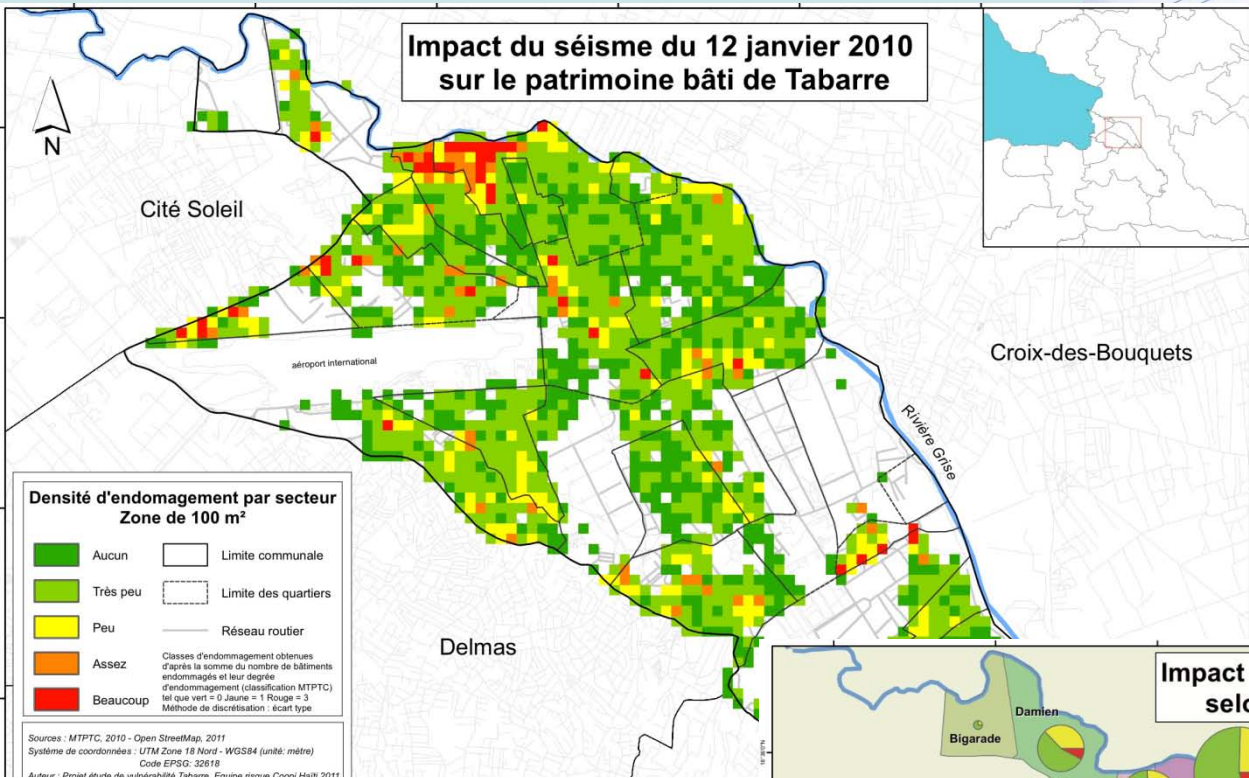
- Phase initiale (définition besoins...)
- Construction de la base de données
- Analyses de vulnérabilités
- Serveur cartographique
- Recommandations
- Durabilité

Dynamique préventive

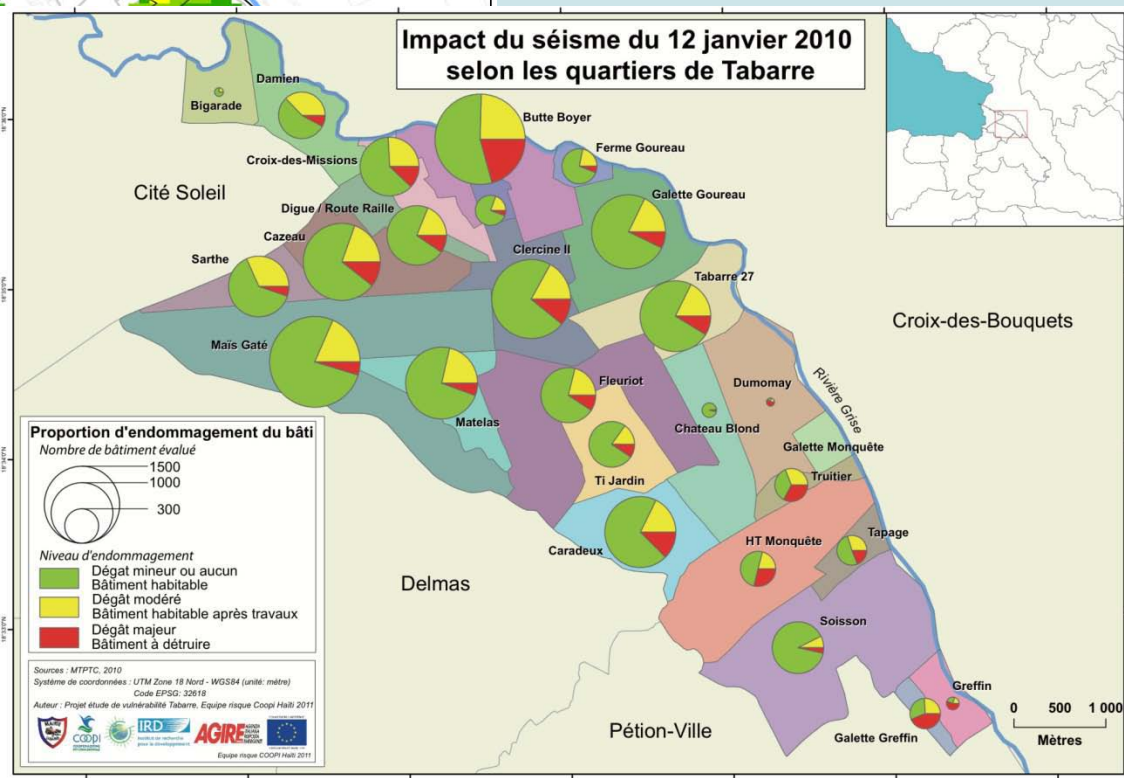
- Renforcement universitaire et des capacités de recherche sur la gestion préventive du territoire
- Diffusion de l'information produite contribuant au développement d'une culture du risque
- Intégration de l'information dans le processus de prise de décision
- Renforcement du niveau communal (articulation échelles métropolitaine et communale)

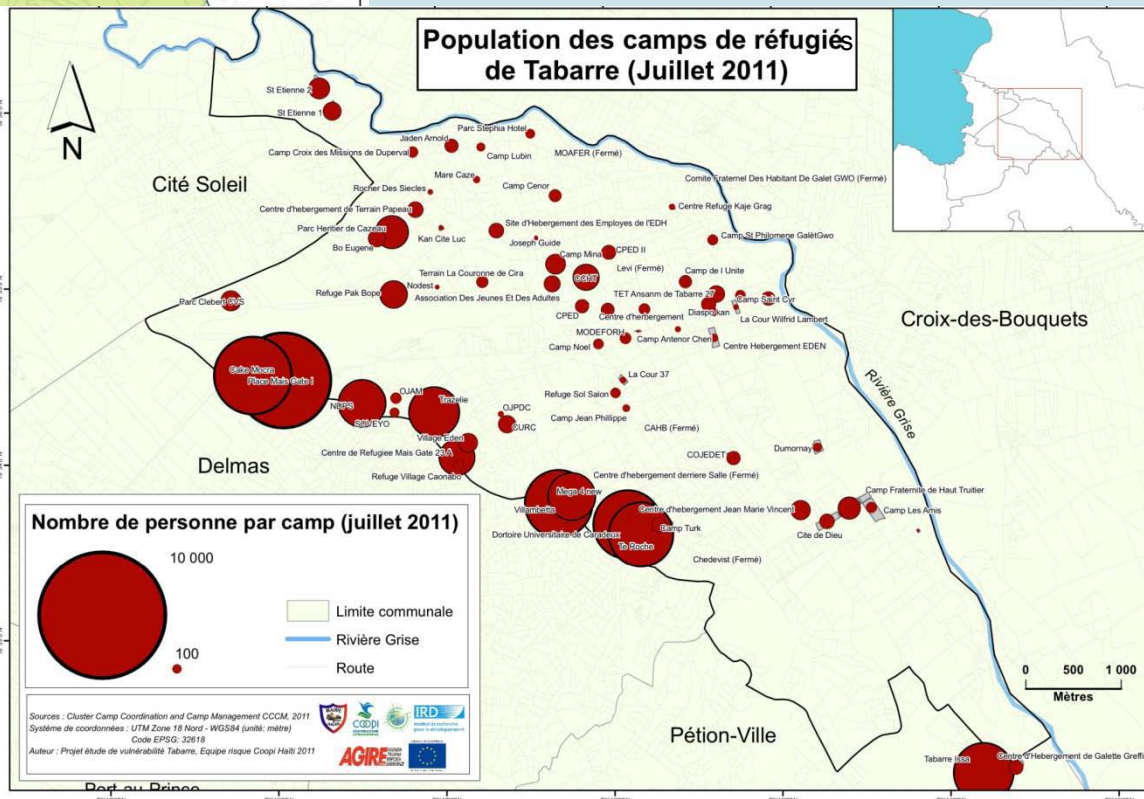
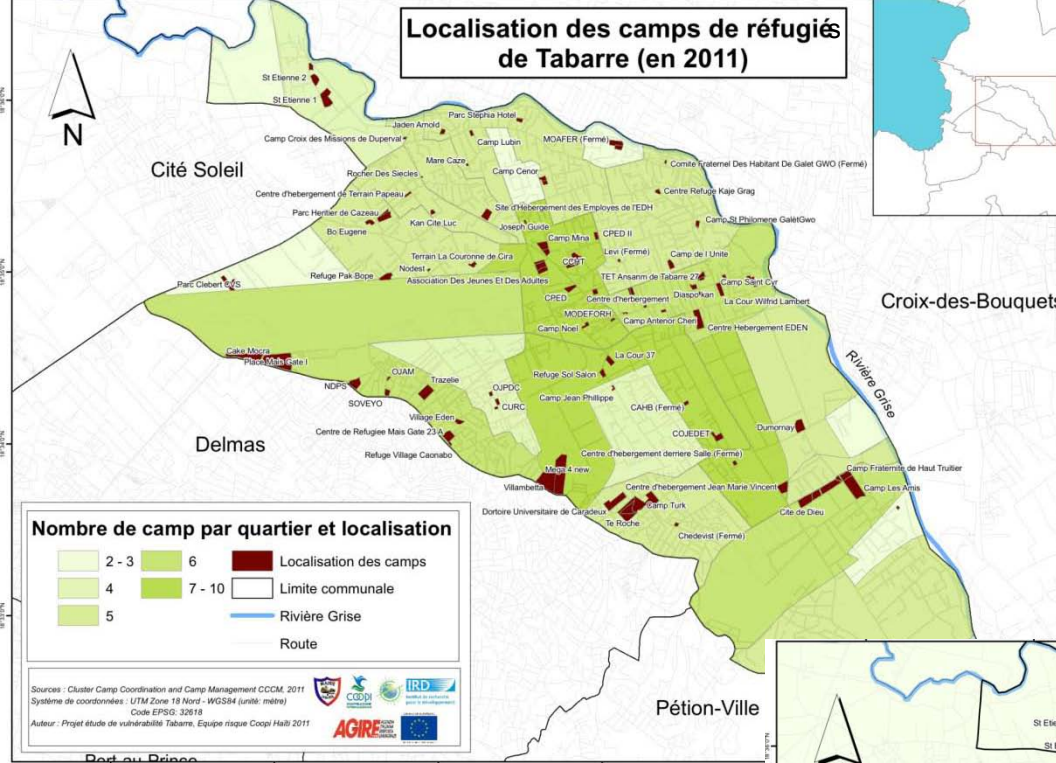
- séisme du 12 janvier 2012, occupation du sol ;
- enjeux territoriaux de fonctionnement et de développement et leurs vulnérabilités ;
- ressources de gestion de crise et leurs vulnérabilités ;
- vulnérabilités liées à l'exposition aux aléas, à l'accessibilité des lieux et aux difficultés de contrôle territorial.

Impact du séisme du 12 janvier 2010 sur le patrimoine bâti de Tabarre



Impact du séisme du 12 janvier 2010 selon les quartiers de Tabarre





Séminaire du groupe RCC
Grenoble, 14 mai 2012

Rhône-Alpes Région



Recherches sur la vulnérabilité urbaine

PACIVUR
(Programme andin de formation et
de recherche sur la vulnérabilité
et les risques en milieu urbain)



Robert D'Ercole
UMR 8586 PRODIG