



## DOSSIER D'ANALYSE CAO LANH ET DE SON ENVIRONNEMENT

### PLANIFIER LE DEVELOPPEMENT DURABLE DE LA VILLE DE CAO LANH

Quel avenir pour la ville de Cao Lanh en 2020 à l'horizon 2040,  
en relation avec les autres villes du Delta du Mékong  
et dans le contexte du changement climatique ?



Atelier International de Maîtrise d'œuvre Urbaine Cao Lanh - Vietnam - Juin 2010



## COLLABORATIONS

Centre de Recherche pour le  
Développement du Delta du Mekong, MDDRC :

Professeur Nguyen Ngoc Tran, Directeur

Au delà des documents du MDDRC, les Ateliers ont bénéficié depuis plusieurs années pour leur connaissance et leur compréhension du Delta des enseignements et des précieux conseils du Professeur Nguyen Ngoc Tran.

Province de Dong Thap :

M. Le Thi Thanh Phuong, Directrice adjointe du Département de construction

M. Bui Quang Thinh, Chef du bureau d'architecture-urbanisme, centre de la planification urbaine et rurale,  
département de la construction

M. Nguyen Huu Viet, Chef adjoint du bureau de gestion de l'architecture et l'infrastructure, Département de la construction

M. Nguyen Thuong Vu, Chef du bureau de gestion l'eau et de sa qualité, compagnie d'approvisionnement en eau  
et de l'environnement urbain

Mme. Vu Thi Nhung, Directrice principale, sous-département de protection de l'environnement,  
département des Ressources naturelles et de l'environnement

Mme Nguyen Thi Thu Thuy, Chef de l'administration, organisation et financement, centre de la planification urbaine et rurale,  
département de la construction

M. Nguyen Lam Viet Vinh Thong, Architecte, centre de la planification urbaine et rurale, département de la construction

M. Nguyễn Minh Hùng, Architecte, bureau de la recherche architecturale, centre de la planification urbaine et rurale,  
département de la construction

Avec la contribution de l'ENVIM, MINES ParisTech

Mme. Vincent Frédérique, Directrice de l'International Environmental Management

M. Planchard Frédéric, Mme. Rodrigues Gallois Fleur, encadrants

Et les ingénieurs participants :

Mme. Berg Flora,

Mme. Froitier Charline,

M. Lanckriet Edouard,

M. Pesquet-Ardisson Edouard,

Mme. Petit Cécile,

Mme. Quilain Charlotte,

Mme. Shu Josépha.

Nous remercions Gérard Abadia, Mathieu Abadia, Hoang Le Manh Thang, Pham Duc Thang,  
et tous les autres architectes, ingénieurs et assistantes expertes qui ont contribué à l'élaboration de ce document.

**Quel avenir pour la ville de Cao Lanh en 2020 à l'horizon 2040,  
en relation avec les autres villes du Delta du Mékong  
et dans le contexte du changement climatique ?**

Atelier international de Maîtrise d'Oeuvre urbaine  
de Cao Lanh - Vietnam du 28 mai au 13 juin 2010

Province de DONG THAP : Monsieur Ông Lê Vĩnh Tân,  
président de la province de Dong Thap

Les ateliers Internationaux de Maîtrise d'Oeuvre Urbaine :  
Monsieur Pierre - André Perrissol,  
président des Ateliers

Rapport établi par Barbieri Nelly, Chanas Céline, Nguyen My Hanh et Truong Quoc Bao.

Avec l'aide de M. **Trương Đình Quang**,  
Directeur du service d'urbanisme du département de la construction, de la Province de Dong Thap.

Mai 2010  
Document disponible sur le site [www.ateliers.org](http://www.ateliers.org)

# Avant propos

La session des Ateliers Internationaux de Maîtrise d'Œuvre Urbaine :  
Planifier le développement durable de la ville de Cao Lanh,  
va se tenir dans la ville même du 28 Mai au 13 Juin 2010.

A la suite du premier document Programme de la session,  
qui accompagnait l'appel à candidature des participants,  
le présent rapport Dossier d'Analyse,  
a pour but de rassembler dans un ensemble de fiches sur la ville  
et son environnement provincial et régional,  
un maximum d'informations nécessaires aux participants, pour l'élaboration des projets.

Ces informations ont été collectées auprès de la Direction de la Construction  
de la Province de Dong Thap qui est responsable de la tenue de l'Atelier sur place.

Les chapitres Evolution future des transports et les suivants, les Ateliers ont bénéficié  
de la participation de l'équipe d'ingénieurs en environnement de l'ENVIM Mines Paris Tech,  
qui a choisi Cao Lanh comme sujet de mémoire de fin d'étude.  
Ces chapitres ont ainsi été repris de ce mémoire qui a fait suite à leur séjour d'Avril 2010, sur place.

En préalable à la venue des participants à Cao Lanh,  
ce dossier leur permet de prendre déjà connaissance du site et des problématiques.  
Ces connaissances permettront d'aiguiser la perception des lieux lors des visites  
qui se feront les premiers jours de l'Atelier  
et de susciter des questions lors des conférences d'introduction.

# SOMMAIRE

## 1. L'Environnement régional : le delta du Mékong

Présentation générale .....	8
Organisation territoriale vietnamienne .....	10
Droit du sol .....	13
Population et données sociales .....	14
Divisions administratives .....	16
Données géographiques .....	18
Changement climatique .....	22
Implantation du bâti et bati.....	24
Infrastructures fluviales.....	26
Infrastructures routières.....	28
Activités .....	30
Orientations d'aménagements à l'horizon 2020 -2050 .....	34
Cœur de delta .....	36
Plaine des joncs .....	37

## 2. La province de Dong Thap

Histoire .....	40
Découpage administrative .....	42
Population .....	43
Données géographiques.....	45
Réseau fluvial .....	48
Réseau routier.....	49
Activités.....	50
Lieux touristiques.....	52

## 3. La ville de CAO LANH

Histoire .....	55
Classement urbain.....	57
Découpage administratif .....	60
Occupation du sol.....	63
Bâti .....	65
Habitat .....	66
Equipements .....	72
Planification .....	73
Espaces naturels et espaces verts .....	77
Activités.....	78
Réseau fluvial .....	80
Réseau routier.....	82
Evolution future des transports .....	84
Cycle de l'eau .....	85
Gestion des eaux de pluie .....	88
Alimentation en eau .....	90
Assainissement des eaux .....	92
Déchets .....	94
Energie.....	96

Références .....	102
------------------	-----





# *L'environnement régional : le delta du Mékong*



# Delta du Mékong - la plaine des neuf dragons



Le Delta du Mékong est une plaine située à l'extrême sud du Viet Nam, une péninsule bordée à l'Ouest par le golfe de Thaïlande, la frontière avec le Cambodge et à l'Est par Ho Chi Minh et par la mer de l'Est.

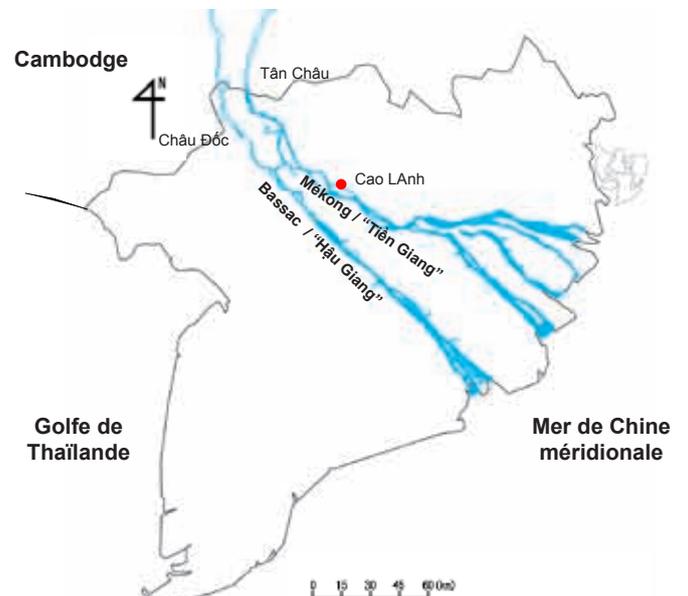
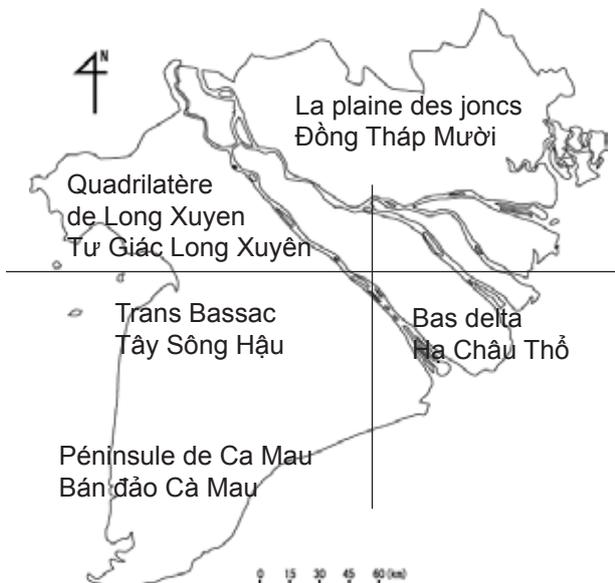
Le Mékong comprend deux branches principales, le Mékong et le Bassac qui accèdent au Viet Nam par Tân Châu et par Châu Đốc. Ils rejoignent la mer de l'Est par neuf embouchures, raison pour laquelle le delta prend le nom vietnamien de "đồng bằng sông Cừu Long" **DBSCL** : plaine des neuf dragons.



Le mot en tête de chaque estuaire, « Cửa » signifie la « Porte ». Les deux embouchures, Cua Bat Xac et Cua Ba Lai, sont aujourd'hui obstruées par la sédimentation.

La superficie totale du delta du Mékong est de 40 604 km<sup>2</sup>. L'omniprésence de l'eau y organise la vie sociale et économique, et en fait le plus grand grenier du pays, avec les plus grandes zones de production du riz au niveau international mais aussi une zone vulnérable aux riches naturels.

Pour des nécessités d'aménagement le delta a été subdivisée en sous régions comme suit. Ce découpage tient compte de faits écologiques, administratifs et paysagistes.



# Organisation territoriale vietnamienne

Le ministère de l'intérieur vietnamien a établi une classification administrative des collectivités - constitution de 1992 - Contrairement au découpage français, une distinction est effectuée à chaque niveau, entre les collectivités à dominante rurale et urbaine.

## • niveau provincial :

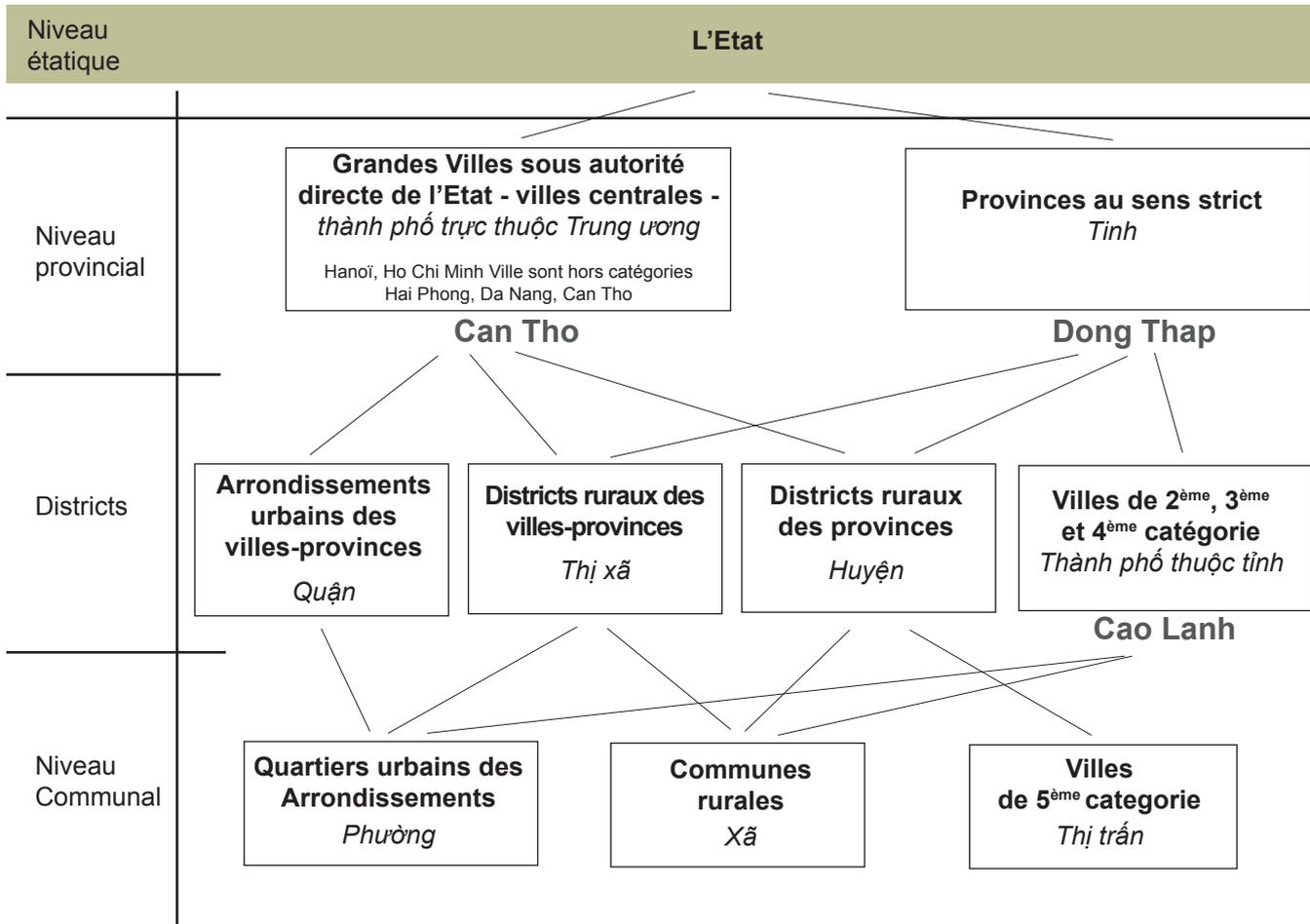
- provinces au sens strict,
- villes-provinces, placées sous l'autorité du pouvoir central. Ces dernières sont aujourd'hui au nombre de cinq : Hanoi, Ho-Chi-Minh-Ville, Haiphong, Da-Nang et Can Tho.

## • niveau des districts :

- arrondissements urbains des villes- provinces
- districts ruraux sous l'autorité des villes-provinces ou des provinces,
- villes moyennes de 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> catégorie.

## • niveau communal

- quartiers urbains des villes-provinces,
- communes rurales
- petites villes de 5<sup>ème</sup> catégorie placées sous l'autorité des districts.

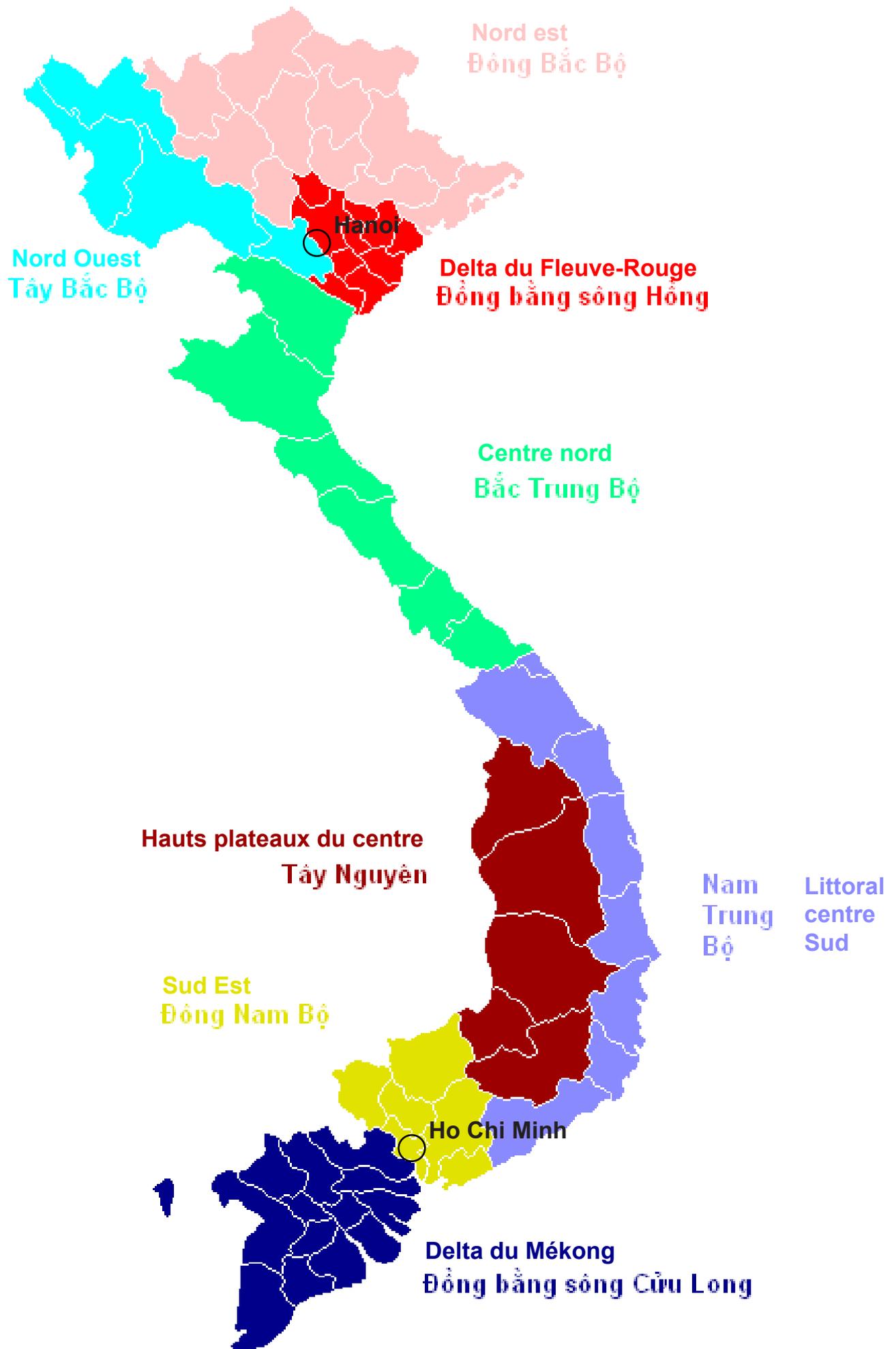


La classification administrative des villes en 5 catégories, correspond à une classification économique instituée par le décret 72 de 2001 du ministère de la Construction. A chacune des 5 catégories de villes distinguées correspond un niveau d'investissements de l'Etat dans les infrastructures urbaines établi lors de l'élaboration des plans économiques annuels et quinquennaux. Le tableau ci-après résume les différents critères de classification retenus : fonction urbaine, importance de la population, densité du territoire, part du secteur d'activités non agricoles et niveau d'infrastructures et d'équipements publics, architecture et paysage urbain.

**Des villes aux composantes urbaines et rurales :** à travers les critères retenus tant au niveau économique qu'administratif, se dessine une des caractéristiques majeures des villes vietnamiennes, par comparaison aux villes françaises. La ville au sens administratif n'est pas synonyme d'urbanité, elle comprend des districts ruraux et des districts urbains.

*“Les structures administratives offrent une certaine souplesse du fait de leur composante rurale et urbaine. La croissance des villes ne s'effectue pas par fusion de collectivités locales de même rang, comme cela peut être le cas en France, mais par redécoupage des districts sans modification des périmètres de la ville. Chaque entité fonctionne d'une certaine façon en autarcie, sans avoir recours à une quelconque collaboration horizontale entre collectivités de même rang. Les relations qu'elles entretiennent entre elles sont uniquement des relations verticales et hiérarchiques avec le pouvoir central. Toutefois, cela n'exclut pas la possibilité que la ville physique s'étende au-delà des limites de la ville administrative en cas de forte croissance. C'est le cas de Hanoi, où le territoire urbanisé en continu s'étend jusque dans la périphérie de Ha Dong. Cette extension urbaine nécessitera donc à terme de développer une coopération intercommunale. Le modèle français pourrait alors constituer une source d'inspiration.” (Soazig Leseignoux )*

Catégories	Fonction urbaine	Population totale (millier d'habitants)	Densités de population (hab./km <sup>2</sup> )	Part des secteurs d'activités non agricoles (%)	Niveau d'infrastructures et d'équipements publics	Architecture et paysage urbain
<b>1</b> Can Tho, Đa Nang, Hai Phong Đà Lạt, Huế, Nha Trang, Quy Nhon, Vinh, Buon Ma Thuot		Au moins 1.5 million	Au moins 15 000	Au moins 90 % et un très haut niveau de production industrielle	Complètement réalisés	
<b>2</b> « Thanh Phô », les chefs lieux des provinces Hai Phong , Viet Tri, Ha Long, Hai Duong, Long Xuyen, My Tho, Nam Dinh, Phan Thiet, Pleiku, Thai Nguyen, Thanh Hoa, Vung Tau, Bien Hoa.		Entre 350 000 et 1 million	Au moins 12 000	Au moins 90% et un haut niveau de production industrielle	Bien établis	
<b>3</b> « Thanh Phô » et des « Thi xa » qui sont des villes moyennes		Entre 100 000 et 350 000	Au moins 10 000	Au moins 80% et une production industrielle relativement développée	Partiellement construits	
<b>4</b> « Thi Xa », villes les plus petites		Entre 30 000 et 100 000	Au moins 8 000	Au moins 70%, centre de production provincial	En cours de construction	
<b>5</b> « Thi Trân », les chefs lieux de districts, petites villes : les Xa		Entre 4 000 et 30 000	Au moins 6 000	Au moins 60 %	Peu développés	



Les régions du Vietnam

# DROIT DU SOL

D'après l'étude de Fergus Maclaren,  
de l'Université de Calgary.

Le comité populaire national a promulgué, en 1993, une nouvelle loi foncière, qui vise à encadrer légalement les droits de propriété et les transactions sur ces droits. Cette loi devait apporter des changements radicaux au niveau politique, au niveau des investissements étrangers, et au niveau social.

Aux termes de la loi foncière révisée en 1993, la structure générale de la propriété foncière est dirigée par les principes suivants:

- La propriété du sol est exclusivement réservée à l'État, à perpétuité. Personne ne peut acheter le sol.
- La gestion du sol est décentralisée réellement au niveau des comités populaires locaux (provinciaux et municipaux).
- Le droit d'usage du sol peut être attribué par les comités populaires à des Vietnamiens, à des compagnies, à des organisations et à des services du gouvernement.
- Les droits d'usage sont attribués pour des objectifs précis. Tout changement dans les usages projetés doit faire l'objet d'une demande d'autorisation. Par exemple, pour construire sur du sol agricole, il faut faire une demande d'autorisation; de même si on veut convertir un immeuble d'habitation en hôtel ou en immeuble commercial.
- L'État s'engage à accorder des droits d'usage aux organisations économiques, aux institutions gouvernementales, aux unités des forces armées populaires et aux ménages, de façon stable et pour une longue période.
- L'État va louer le sol à des personnes ou organisation étrangères

Les principes de cette loi confirment que l'État conserve l'exclusivité de la propriété foncière. Les Vietnamiens peuvent obtenir des droits d'usage du sol ou peuvent même louer le sol en certaines circonstances; mais l'État peut les exproprier quand il veut, à la condition de relocaliser les organisations et les personnes affectées. Les étrangers n'ont pas le droit de détenir des droits d'usage du sol, mais ils peuvent louer de tels droits pour une durée équivalente à la durée de leurs investissements au Vietnam.

Un décret (Décret CP-18) de janvier 1996 réaffirme **la propriété de l'État sur le sol, son autorité exclusive et entière sur la gestion du sol**. Tous les droits d'usage ont été transformés en titres de location et tous les locataires doivent désormais payer un loyer à l'État.

Le Premier ministre Vo Van Kiet a réaffirmé, en avril 96, que les objectifs du décret étaient de mieux contrôler les usages des sols, la spéculation sur le sol urbain, les transactions illégales, et les procédures administratives (Yates, 1996). Il a interpellé les présidents des comités populaires pour les inviter à étudier dans le détail l'état de la gestion des sols dans leurs communautés. Ceci est indispensable sachant que tous les détenteurs de droits d'usage doivent entreprendre une nouvelle procédure de location du sol et qu'ils devront commencer à payer des loyers.

Pour les investisseurs étrangers, le système d'enregistrement des titres et d'autorisations, à cause du nombre de niveaux qu'il comporte, reste un obstacle important. Les projets de développements immobiliers doivent être approuvés par le Comité d'État à la Coopération, le Comité populaire local, et au moins huit services gouvernementaux qui doivent donner leurs avis sur des sujets aussi divers que la conservation, l'énergie, les procédés industriels, les finances, les besoins en eaux, les déchets, le transport, les sciences, la technologie et l'environnement (Richard Ellis, 1993). Pour les investisseurs vietnamiens, la procédure pour obtenir un permis de construction peut être plus courte mais peut quand même demander plus de six mois, ce qui les invite à entreprendre les travaux sans autorisation.

Un des points faibles de la loi foncière est le caractère précaire de la durée du droit d'usage accordé. Les documents officiels disent que ces droits sont accordés pour une longue durée. Mais la loi n'a pas défini ce qu'était une longue durée. Est-ce trois, cinq ou dix ans, ou pour toujours (Beaulieu, 1994) ? Ces imprécisions soulèvent des questions importantes concernant les sols à usage agricole.

L'économie du Vietnam est encore principalement une économie agricole. L'agriculture est pratiquée à l'intérieur des villes mêmes, autour des anciens noyaux villageois et dans les périphéries en voie d'urbanisation rapide. Les populations rurales et les paysans sont les plus pauvres du Vietnam. La terre est leur seule richesse. Pendant les sept années que cela a pris pour rédiger la loi foncière, les débats ont été vigoureux. Le vice-président de l'Union des agriculteurs du Vietnam a déclaré au cours de ces débats que la terre était la chose la plus importante juste après la guerre et que la bataille des Vietnamiens pour l'indépendance avait été une bataille pour la terre (Beaulieu, 1994).

# POPULATION ET DONNEES SOCIALES

## Données sociales générales au niveau national

### EDUCATION

Taux d'alphabétisation des adultes (%), 2003-2008 : 90

Taux nets de fréquentation de l'école primaire (%), 2003-2008 : 93

### SANTE

population utilisant des sources d'eau potable améliorées (%) 2006 totale : 92

population ayant accès à des installations d'assainissement améliorées (%) 2006 totale : 65

### DEMOGRAPHIE

**Population totale (milliers), 2008 : 86 210.8**

Espérance de vie (années), 2008 : 74

Taux annuel d'accroissement démographique (%), 1970–1990 : 2.2

Taux annuel d'accroissement démographique (%), 1990–2000 : 1.7

Taux annuel d'accroissement démographique (%), 2000–2008 : 1.3

Taux global de fécondité, 1970 : 7

Taux global de fécondité, 2008 : 2.1 (politique de contrôle des naissances limité à 2)

population urbanisée, 2008 (%) : 28

Taux annuel moyen d'accroissement de la population urbaine (%), 2000–2008: 3

Taux d'alphabétisation 2009 (%) : 93,5

### ECONOMIE

Taux de pauvreté (%) 14.8 - DBSCL : 12.4

Taux de pauvreté en milieu urbain (%) : 18,3

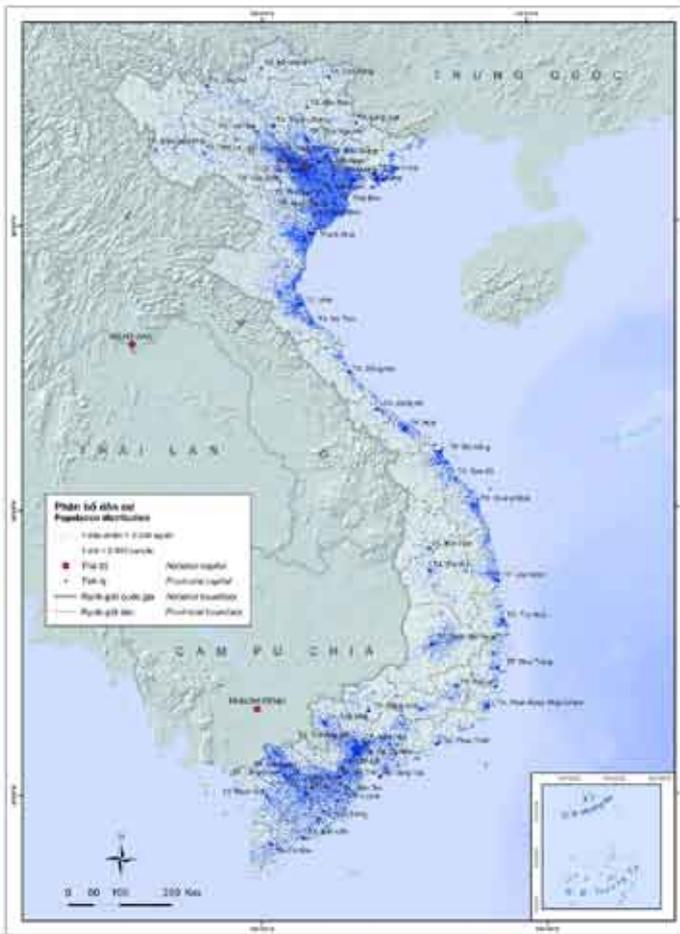
Taux de pauvreté en milieu rural (%) : 44,9

RNB (Revenu National Brut) annuel par habitant (\$ E.U.), 2008 : 890

% de la population en dessous du seuil international de pauvreté - 1,25 dollars É.-U. par jour - 1992–2007 : 22

APD (Aide Publique au Développement) totale reçue en millions de dollars É.-U., en 2007 : 2497

Sources de données : World Bank, Unicef, Unesco et NGTK Tóm tắt năm 2008 của TCTK



## Population totale du Delta : 17,695 millions d'habitants

soit 20,5 % de la population totale du pays, avec un taux de croissance annuel de 0,9 % par an. Ce taux est en légère baisse depuis 1995.

La densité moyenne du delta s'élève à 436 habitants par km<sup>2</sup>. La carte ci jointe rend compte de l'inégalité de la répartition de la population du pays, les deltas du nord et du Sud rassemblant 80 % de la population.

L'exode rural et de nombreux déplacements de la population ont lieu et donne naissance à un brassage ethnique et de nouvelles attitudes sociales. La transformation des conditions de vie actuelles est à l'origine de forts mouvements de population. L'immigration devient un des problèmes essentiels de la région. Toutefois, dans la majeure partie du delta du Mékong, cette immigration reste saisonnière comme le prouve la très faible croissance de la population des centres urbains provinciaux et le maintien de la valeur élevée de la densité de population rurale.

## Population urbaine : 3,8 millions d'habitants

soit 20,7 % de la population totale, pourcentage inférieur à celui de la grande région Sud (54,7 %) et à celui du pays (27,1 %).

## Population rurale : 13,9 millions d'habitants

soit 79,3 % de la population totale du Delta, pourcentage supérieur à celui du pays 72,9 %, malgré un taux de croissance inférieur à celui du pays.

Objectif 2020 : 20-21 millions d'habitants :

- population urbaine 7 à 7,5 millions de personnes,
- taux d'urbanisation d'environ 33-35 % en 2050

12 millions d'habitants tirent leurs moyens de subsistance à partir des produits agricoles. La densité de population est d'environ 335 personnes / km<sup>2</sup> dans les régions où les infrastructures sont bien installées, et moins de 100 personnes / km<sup>2</sup> dans les zones qui en sont éloignées.

En raison de la politique gouvernementale, les taux de fécondité ont chuté de façon spectaculaire, proche ou au-dessous de 2 enfants par famille. Cependant, la population totale du delta du Mékong est toujours en augmentation

La pauvreté et le chômage touchent le milieu rural. Malgré les hauts rendements agricoles obtenus dans cette région, la fragilité de leur habitat et les dépenses de plus en plus importantes nécessaires deviennent un problème préoccupant. Ceci est d'autant plus vrai que les inondations sont de plus en plus graves et que le niveau général de dépenses augmente très rapidement. L'épargne diminue et limite ainsi les possibilités d'amélioration de l'habitat et des infrastructures.

Années	Population totale DBSCL
<b>1819</b>	72 300
<b>1836</b>	227 100
<b>1908</b>	2 129 898
<b>1930</b>	3 346 500
<b>1970</b>	6 347 215
<b>1994</b>	15 850 300
<b>2008</b>	<b>17 695 000</b>
<i>Objectif 2020</i>	<i>20 000 000</i>

Source : «Đồng Bằng Ssoong Mê Koong 300 năm qua», Nguyễn Đình Đầu», d'après les données du TCTK



# DIVISIONS ADMINISTRATIVES

Le Delta du Mékong est divisé en 12 provinces et une municipalité comme suit :

- Provinces de : An Giang, Bến Tre, Bạc Liêu, Cà Mau, Đồng Tháp, Hậu Giang, Kiên Giang, Long An, Sóc Trăng, Tiền Giang, Trà Vinh, Vĩnh Long,
- Ville-Province de Cần Thơ qui relève directement du gouvernement central. Située au centre du delta, à la fois centre politique, économique et culturel, la ville joue le rôle de carrefour des échanges de toute la région.

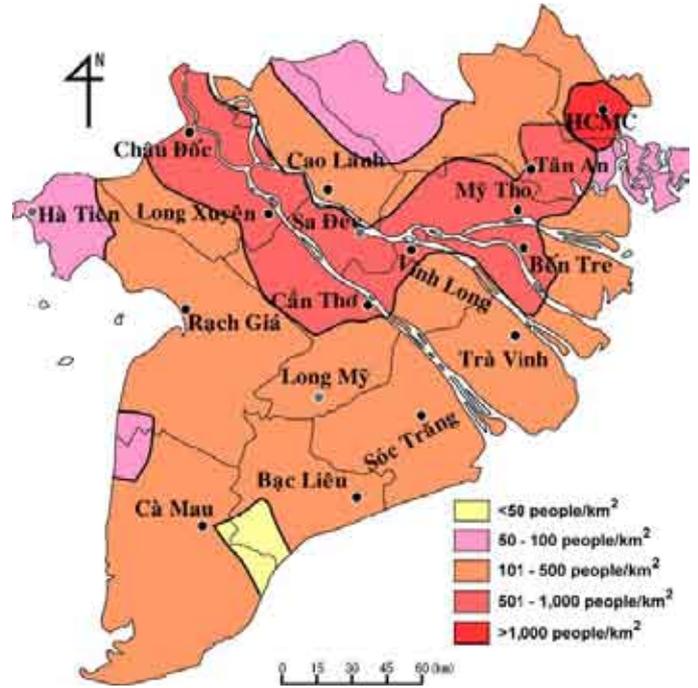
La population du delta s'élève à **17 695 000 habitants** en 2008, pour une densité de 436 habitants au km<sup>2</sup>.

Provinces	Population totale (milliers d'habitants)	Villes chef-lieu	Catégories
<b>Long An</b>	1.438,8	Tân An	III
<b>Đồng Tháp</b>	1.682,7	Cao Lãnh	III
		Sadec	III
		Hồng Ngự	IV
<b>An Giang</b>	2.250,6	Long Xuyên	II
		Châu Đốc	III
		Tân Châu	IV
<b>Tiền Giang</b>	1.742,1	Mỹ Tho	II
		Go Cong	IV
<b>Vĩnh Long</b>	1.069,1	Vĩnh Long	III
		Bình Minh	IV
<b>Bến Tre</b>	1.360,3	Bến Tre	III
<b>Kiên Giang</b>	1.727,6	Rạch Giá	III
		Hà Tiên	IV
<b>Hậu Giang</b>	808,5	Long Mỹ	IV
<b>Trà Vinh</b>	1.062,0	Trà Vinh	III
<b>Sóc Trăng</b>	1.301,7	Sóc Trăng	III
<b>Bạc Liêu</b>	829,3	Bạc Liêu	III
<b>Cà Mau</b>	1.251,2	Cà Mau	III
<b>Municipalité de Cần Thơ</b>	1.171,1		I
<b>ĐBSCL</b>	<b>17.695,0</b>		
<b>Vietnam</b>	<b>86 210.8</b>		

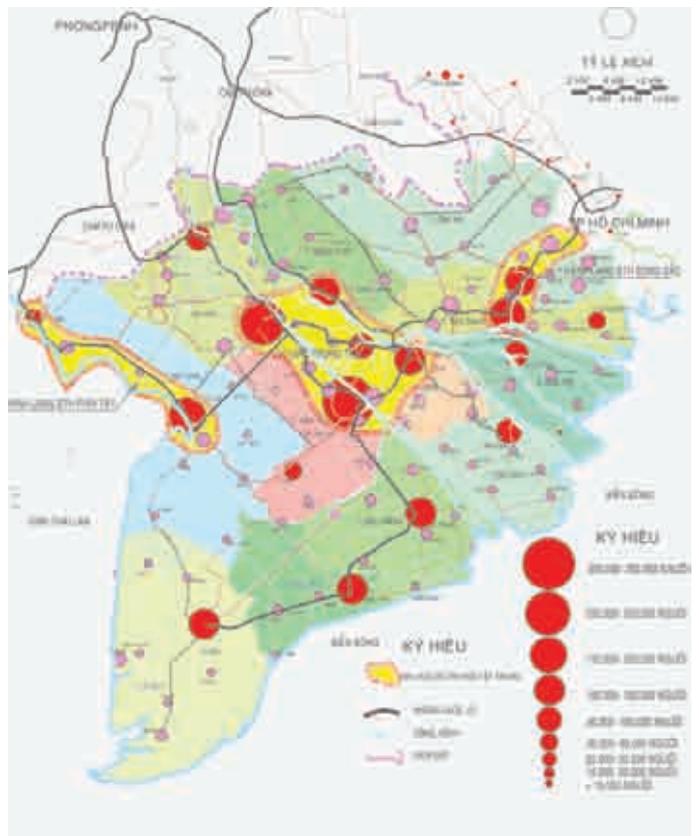
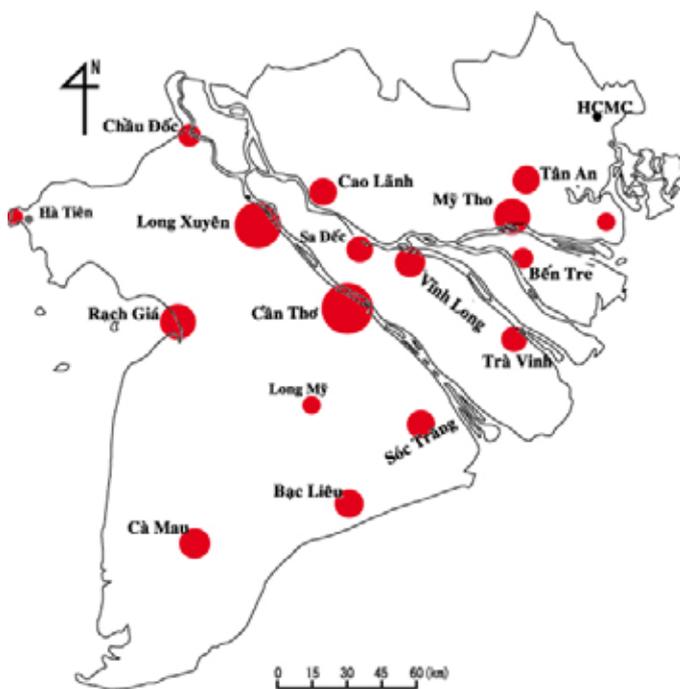
Source de données: NGTK Tóm tắt năm 2008 của TCTK



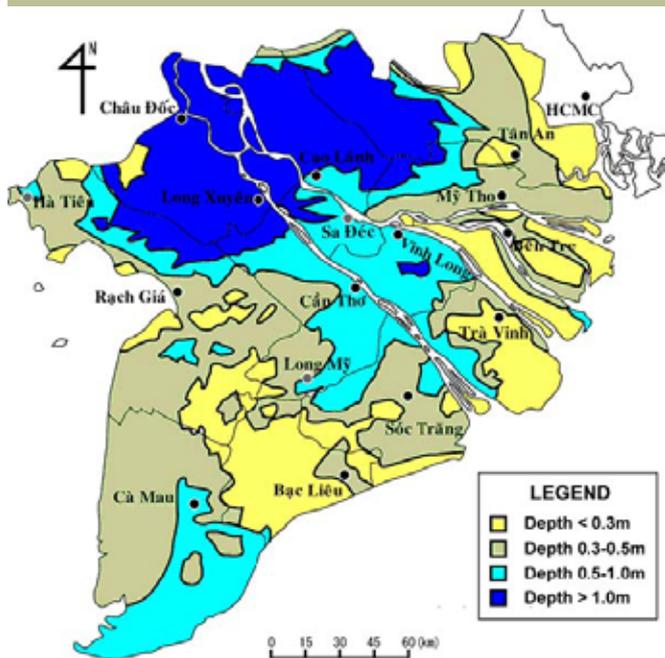
Les différentes provinces et leurs chef-lieux



Répartition de la population et densité



# DONNEES GEOGRAPHIQUES



## Topographie

Le Vietnam est un pays montagneux avec une superficie de 2,5 milliards d'hectares.

Cependant, le delta du Mékong est une plaine basse, dont les zones les plus élevées sont situées dans la province d'An Giang, dont le mont Sam + 270 m près de la frontière cambodienne.

L'altitude moyenne du delta du Mékong est d'environ 2m au dessus du niveau de la mer de Chine du Sud

## Géologie

Le delta du Mékong s'est constitué avec la sédimentation du Mékong.

Son processus de formation le définit comme un sol alluvial jeune qui s'avance vers la mer depuis environ 11 000 ans, à l'exception des provinces de An Giang et de Kien Giang.

## Constitution des sols

Les sols du delta du Mékong peuvent être divisés en cinq groupes :

### - Alluvions

Elles forment une zone délimitée par les principaux cours d'eau, égale à 28 % de la superficie totale du delta. Cette zone est appropriée pour la culture du riz.

### - Sols salins

Ces sols sont situés le long de la zone côtière du delta. En raison du faible relief, cette région est extrêmement vulnérable à l'intrusion d'eau salée et souffre de la salinité pendant 5 à 7 mois dans l'année. L'eau salée pénètre dans la couche de sol de base et remonte à la surface du sol par capillarité lors de la saison sèche.

Cette zone couvre 21 % de la superficie totale du delta.

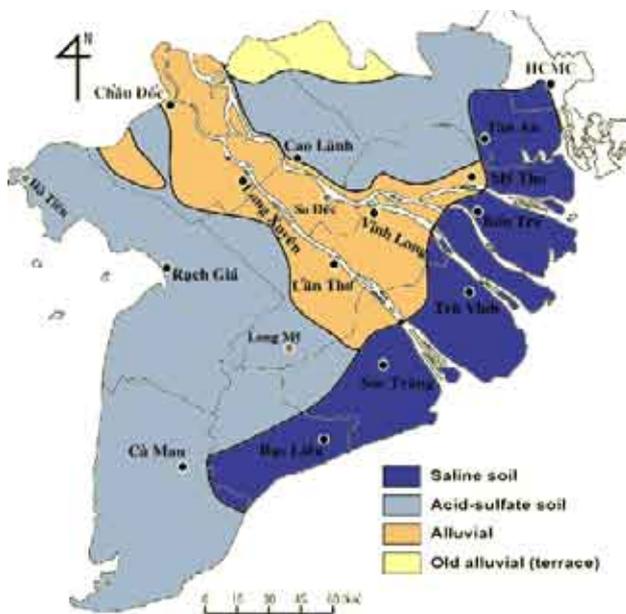
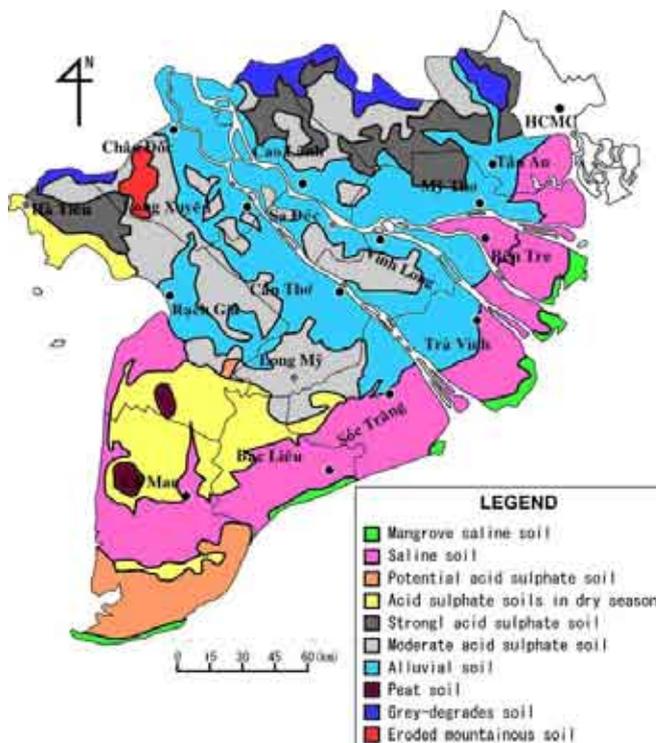


Fig. Distribution of soil status in Mekong Delta

### - Sols acides-sulfatés

Ces sols sont largement présents dans la zone centrale : plaine des joncs, quadrilatère de Long Xuyen et province de Ca Mau. Ils ne bénéficient pas suffisamment d'eau douce et de sédiments. Ils correspondent à 41 % de la superficie totale du Delta

### - Sable

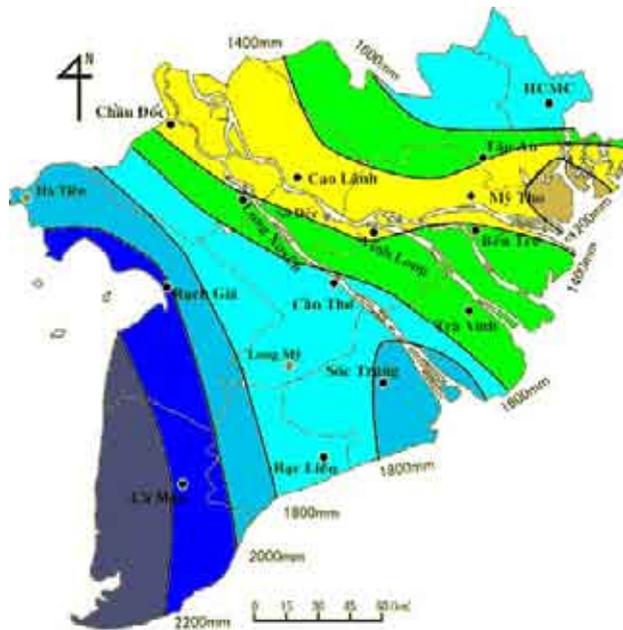
Ces sols bordent la ligne côtière de la mer de l'Est, de Tien Giang, Ben Tre, Tra Vinh, Soc Trang, et Bac Lieu.

### - Tourbe

Ce sol spongieux manque de viscosité, cependant, la boue humide organique peut garder l'humidité même en saison sèche.

### - Sols gris sur alluvions anciennes

Sols présents dans les provinces de Dong Thap, Kien Giang et An Giang.



Les provinces les plus touchées par les marées sont Tien Giang, Ben Tre, Tra Vinh, Back Lieu et Ca Mau, en particulier durant la saison sèche où l'eau douce de l'amont du bassin du Mékong diminue. L'intrusion d'eau salée cause de graves préjudices sanitaires et à l'agriculture. Début février 2010 des dizaines de milliers de foyers ont été confrontés à la pénurie d'eau douce.

Dans certaines provinces du delta, la marée montante et la marée basse se produisent deux fois par jour. Le district de Can Gio à Ho Chi Minh Ville, est la zone de plus grande amplitude du Vietnam, avec une portée maximale de 3,6 - 4.0 m de septembre à janvier.

### Eau douce

La zone centrale le long des rivières principales, comprenant Long Xuyen, Can Tho, Vinh Long, et Cao Lanh recueille de l'eau douce toute l'année. Cette région est le terrain le plus favorable pour l'agriculture en termes de ressources en eau.

Outre les eaux de surface et les eaux souterraines, l'utilisation directe des eaux de la rivière et les précipitations sont aussi une importante source pour l'usage domestique.



### Climat tropical

Il y a deux saisons : la saison des pluies et la saison sèche, caractérisées par le système des vents de mousson. Le vent du Sud-Est a une forte humidité alors que le vent froid du nord-est au Sud-Ouest est dominant lors de la saison sèche. Les précipitations atteignent en moyenne 2 000 mm/an.

### Marées

Il existe deux régimes de marées :

- semi-diurne (2 marées/jour) en mer de l'Est (amplitude 3-4 m),
- diurne (une marée/jour) dans le golfe de Thaïlande (amplitude 0,8- 1,2 m)

Par conséquent, le flux hydrique de la mer de l'Est se déplace vers la région supérieure facilement à travers les nombreux canaux et rivières et cause l'intrusion saline sur les voies du système d'eau douce, eaux de surface et eaux souterraines.

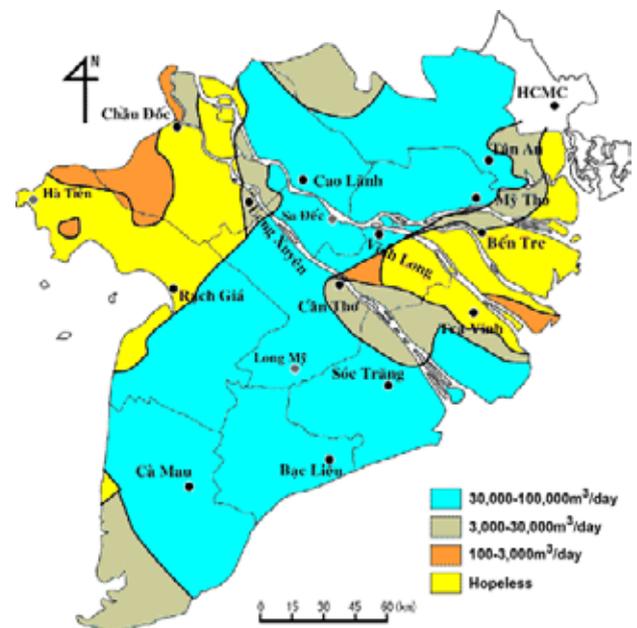


Fig. Potential of groundwater in Mekong Delta

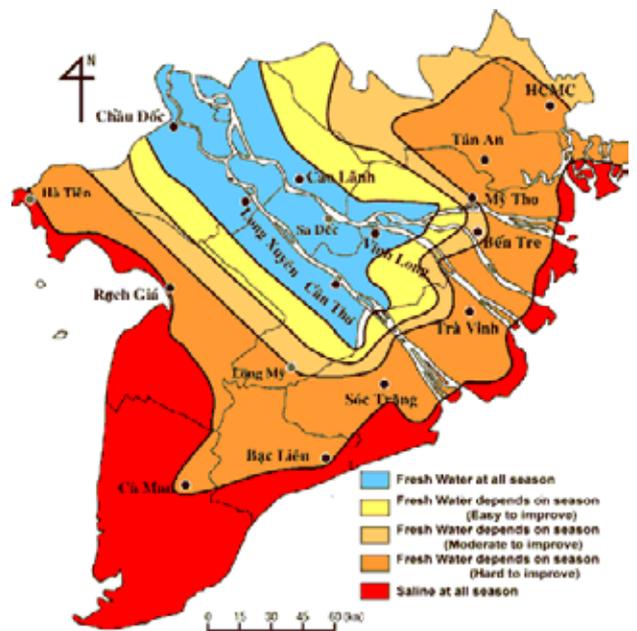


Fig. Status of saline intrusion in Mekong Delta



## Inondations

Les inondations dans le delta du Mékong sont régies lors de la saison des pluies par le mouvement des eaux de crue en amont.

Elles contribuent à la richesse de la biodiversité, l'abondance des poissons et à la fertilité des sols, mais causent également des pertes de vie, détruisent les infrastructures et perturbent les activités sociales et économiques.

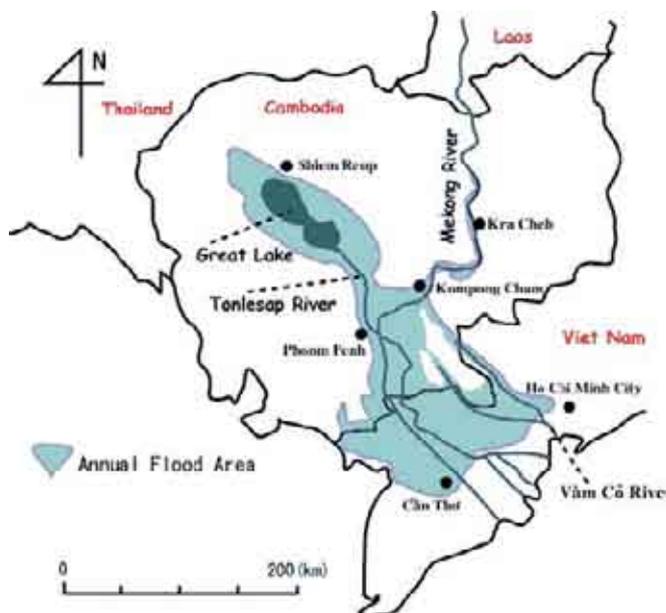
La zone inondable se situe dans les provinces d'An Giang

et de Dong Thap à la frontière avec le Cambodge.

Inondées plus de quatre mois chaque année, les modes de vie sont adaptés avec par exemple des habitats sur pilotis et la culture du riz flottant.

Les eaux des crues sont drainées par des canaux dans les zones inférieures. Les provinces de Can Tho et

Vinh Long sont situées dans la zone tampon entre la zone d'inondation riveraine supérieure et la zone inférieure inondable par les marées.

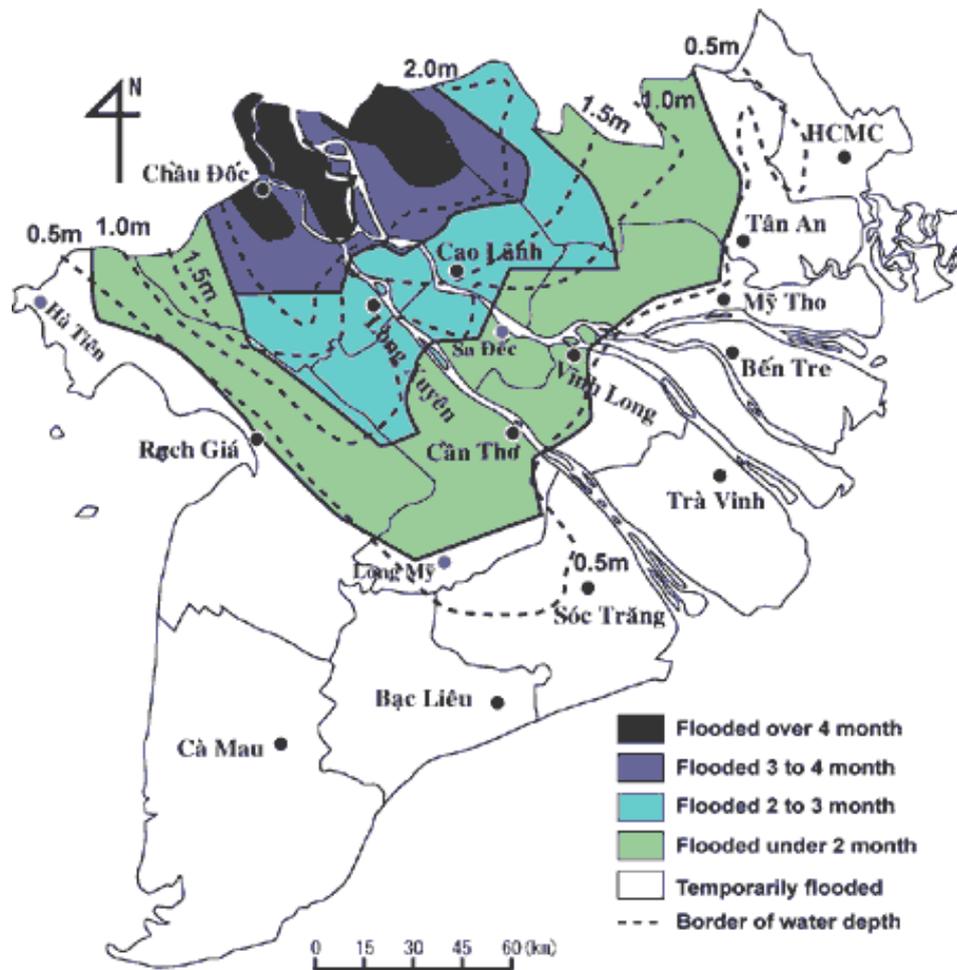


Bien que les causes et les effets soient différents, les inondations ont une grande influence sur les secteurs économiques du delta.

Ces dernières années, les crues ont fait plusieurs centaines de victimes et contraint des dizaines de milliers d'habitants à quitter leurs foyers. Les dommages causés par les inondations reviennent à plusieurs centaines de millions de dollars chaque année.

La vie en plaine inondée présente certaines adaptations techniques comme les habitations sur pilotis, et les surélévations des infrastructures routières. La solution traditionnelle consiste à se déplacer en bateau et à creuser des canaux par milliers, qui doivent constamment être dragués pour rester navigables.





*Profondeur et durée des inondations*



# CHANGEMENT CLIMATIQUE

Territoire considéré comme l'un des "points chauds" mondiaux en termes de changement climatique. Le delta du Mékong souffre d'un double fardeau avec une longue histoire de catastrophes naturelles.

Les problèmes d'intensification agricole globale, de risques naturels et d'impact du changement climatique se superposent. A ceci s'ajoutent les grands barrages hydro-électriques en amont qui au lieu de réguler le niveau de l'eau peuvent provoquer des inondations et causer la sécheresse.

La Chine est en train de construire un barrage en huit niveaux dans la province du Yunnan. Le plus grand projet, Xiaowan, est actuellement en construction avec une hauteur de 292 m pour devenir le plus grand barrage international en béton, d'une capacité d'environ 15 milliards de mètres cubes d'eau.



Représentation ci dessus des zones affectées par la montée des eaux de 0,75 m à 1 m pour 2100 - Prévission et données de l'institut pour la science et environnement météorologique



Barrage de Xiaowan



D'autre part, le delta est exposé à divers risques naturels, le plus important étant les inondations. Bien que la population à su au fil des siècles s'adapter et se protéger contre leur environnement, les risques naturels demeurent un élément déclencheur.

Entre 2000 et 2002, par exemple, le delta du Mékong a connu près de 1 000 victimes et des pertes économiques importantes en raison des inondations et des tempêtes. De récentes études montrent que les risques sont très susceptibles d'augmenter considérablement avec le changement climatique.

Selon les tendances actuelles l'élévation du niveau de la mer de 0,7 à 1 m affecterait directement près d'un tiers de la superficie du Delta (dont environ 10 000 km<sup>2</sup> de terres agricoles) et plus du quart des d'habitations, soit environ 4,8 millions de personnes (cf. carte ci dessus).

L'élévation du niveau de la mer entraîne aussi le risque de salinisation, affectant potentiellement la production agricoles et l'accès à l'eau douce bien au-delà des zones d'inondation directe. De plus, le changement climatique accroît les quantités de précipitations, aggravant les risques d'inondation.

En dehors de l'élaboration d'un scénario catastrophe potentiel, les nombreuses études sur le sujet servent à orienter la manière de prévenir ces risques politiques, sociaux, économiques et juridiques, et à mettre en place un système de précautions.



# IMPLANTATION DU BATI ET BATI



*Répartition de la population selon la densité du bâti*

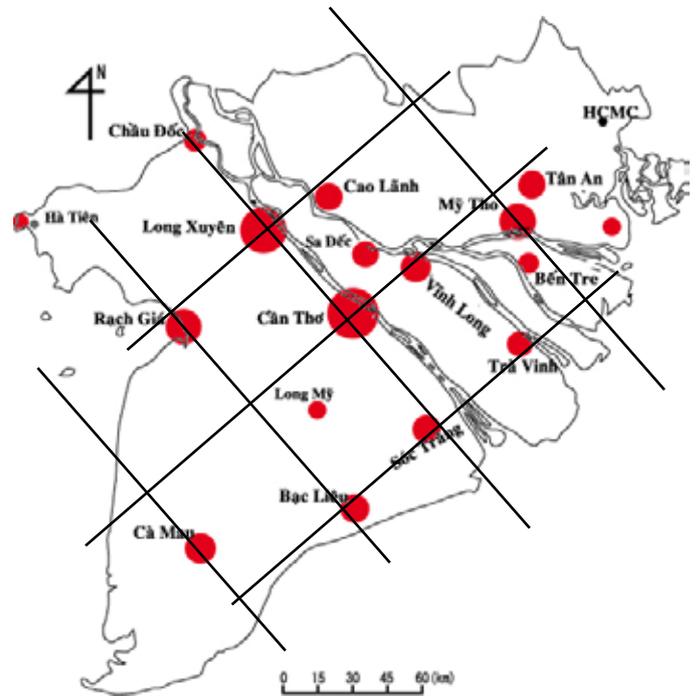


Le delta du Mékong est principalement peuplé aux abords des côtes, des voies fluviales et routières. L'implantation du bâti se décline en 5 typologies - étude IRD :

- le long des rivières et des canaux en lien avec le système de production dominé par la riziculture. Les vergers bordent les habitations. Le bateau devenant le seul moyen de transport
- le long des routes en lien avec un système de production caractérisé par la prédominance des vergers et du maraichage. Bâti encadré par la route d'un côté et le canal de l'autre.
- le long de la côte de Ca Mau - zones intertidales surélevées des provinces de Minh Hai et Kien Giang. Les moyens d'existence y sont la pêche, la riziculture et l'exploitation des forêts. L'accès se pratique par sampan.
- le long de la côte de la mer de l'Est, sur les zones intertidales surélevées et aussi sur les cordons sableux des provinces de Tien Giang, Ben Tre et Tra Vinh. Le paysage est marqué par les cocoteraies associées aux rizières, aux jardins et au maraichage. Un réseau des canaux très dense permet l'élevage de poissons et de crevettes.
- les zones urbaines se sont développées avant 1975 comme des endroits privilégiés pour se protéger de la guerre. Les villes, centres socio-économiques des provinces, ne se sont pas développées pendant la période de délocalisation de 1975-1985. Elles se sont densifiées après 1985.

2009	Superficie totale (millier ha)	Terrain résidentiel (millier ha)
ĐBSCL	4 060,2	110.0
Vietnam	33 115.0	620.4

2009	Population urbaine (%)	Population rurale (%)
ĐBSCL	20.7	79.3
Vietnam	28.1	71.9



Une répartition stratégique des chefs lieux d'une distance de 60 à 70 km entre eux



Nous détaillerons les typologies du bâti à l'échelle de la ville de Cao Lanh

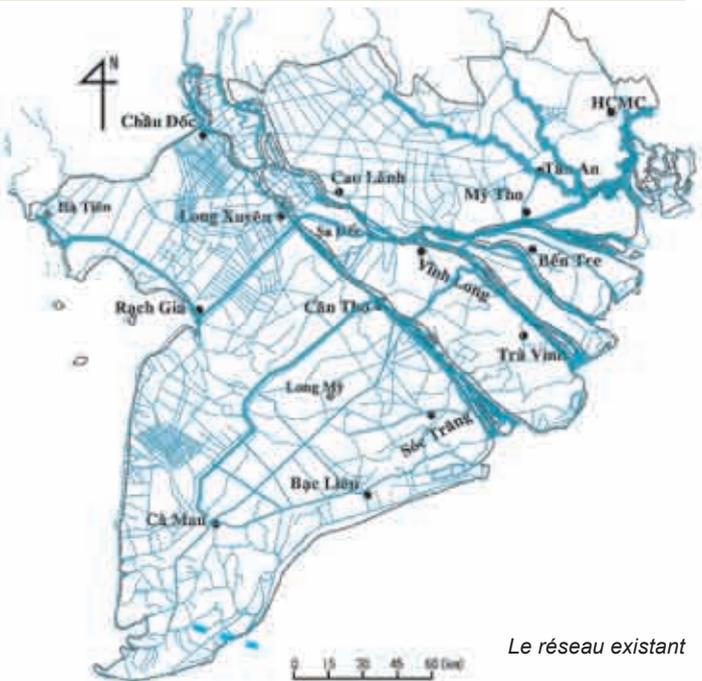
Un grand projet de "remise à niveau urbain" concerne les six villes de Can Tho, My Tho, Ca Mau, Tra Vinh, Cao Lanh et Rach Gia planifié pour 2012-2015, dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations dans les zones urbaines du delta du Mékong :

- amélioration des conditions de logement, de relogement et d'accessibilité
- intégration de la problématique du changement climatique dans la planification urbaine

Le plan de financement est en cours d'élaboration. L'investissement total d'environ 500 millions de dollars proviendrait de l'APD, financé à 66 % par la Banque mondiale.

Équipement des ménages données 2006	Vietnam (en %)		ĐBSCL (en %)	
	2002	2006	2002	2006
Logements en mauvais état	17.2	23.7	6.7	9.8
Seule ressource en eau en provenance des lacs canaux étangs	10.0	6.6	42.1	24.3
Branchement au réseau électrique	86.5	96.0	73.8	92.9
camion ramassage des ordures	19,4	29,0	pas de données	12,9
Ayant un ordinateur	2.6	7.9	1.0	4.2

# INFRASTRUCTURES FLUVIALES



Le réseau existant

Le Mékong et le Bassac constituent deux voies commerciales importantes pour les marchés nationaux et l'import-export.

Le delta du Mékong comptabilise 25 000 km de rivières et de canaux utilisés quotidiennement par 500 000 navires (> 1t).

Il est très difficile de contrôler et de gérer les cours d'eau au Vietnam, plus de 40 % des navires ne sont pas enregistrés.

La quantité de marchandises transportées par voies navigables dans le delta du Mékong a augmenté entre 2003 et 2006 de 67 %, elle atteint 44 620 400 tonnes par an.

Le volume de marchandises à l'import-export est



Les marchés flottants

d'environ 15 millions de tonnes par an. Les investissements futurs sur les voies fluviales existantes sont prévus pour améliorer les liaisons avec Ho Chi Minh Ville, et les zones d'exportation.

À l'heure actuelle, la partie du Bassac reliant Can Tho à la mer de l'Est ne peut pas accueillir les bateaux de plus de 5 000 tonnes, la sédimentation étant rapide malgré les dragages fréquents. Les travaux sont en cours de réalisation pour permettre la navigation aux navires de 10 000 tonnes. Fin des travaux prévu pour 2011.

Les transports vers le port d'HCMV s'effectuent par la route 1A. Les coûts de transport, de stockage et les délais sont des freins au développement.



Port de Cai Cui

## Type de voies navigables :

En plus du Mékong : 277 km de longueur, navigable par les bateaux de moins de 3 000 T en TPB, et du Bassac : 228 km de longueur, navigable par les bateaux de moins de 5 000 T en TPB, a été un réseau très dense développé avec les travaux de poldérisation.

Les canaux naturels, ou artificiels sont concentrés dans les zones du quadrilatère de Long Xuyen, de la Plaine des Joncs et de la péninsule de Ca Mau.

Type de voies navigables / Longueur(km) / Profondeur(m) / Largeur(m) / TPB (T)

Catégorie 1:	1.136	2,5	80	2.000
Catégorie 2:	185	2,0	60	1.000
Catégorie 3:	301	1,5	40	600
Catégorie 4:	504	1,2	30	300
Catégorie 5:	91	0,9	20	100
Catégorie 6:	234	0,6	10	40

La profondeur et la largeur sont mesurées en saison sèche et à la plus basse marée.

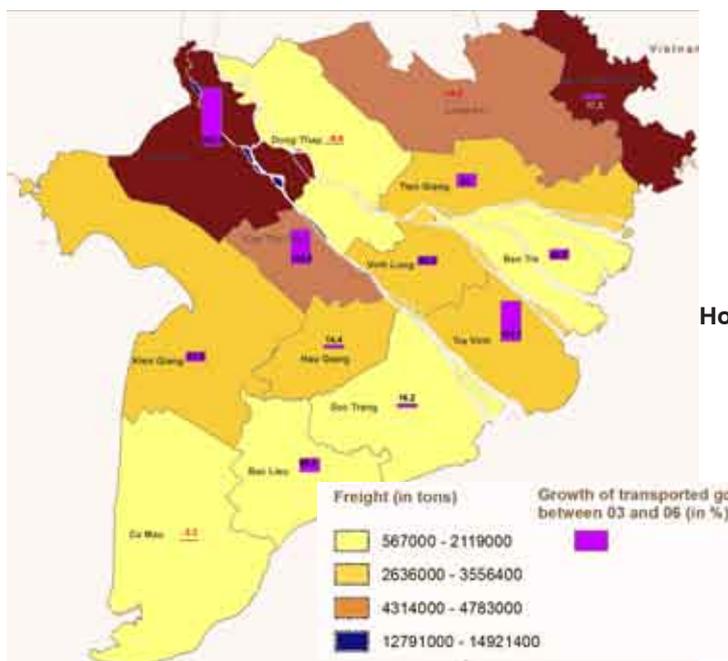
### Opportunités :

- Drainage - Irrigation du sol,
- Agriculture, pêche, reboisement,
- Transport,
- Ecotourisme.

### Faiblesses :

- Maintenance régulière.
- Franchissements,
- Crues,
- Intrusion d'eau salée.

Quantité de marchandises transportées par voies fluviales. 2006



Port de Hon Chong

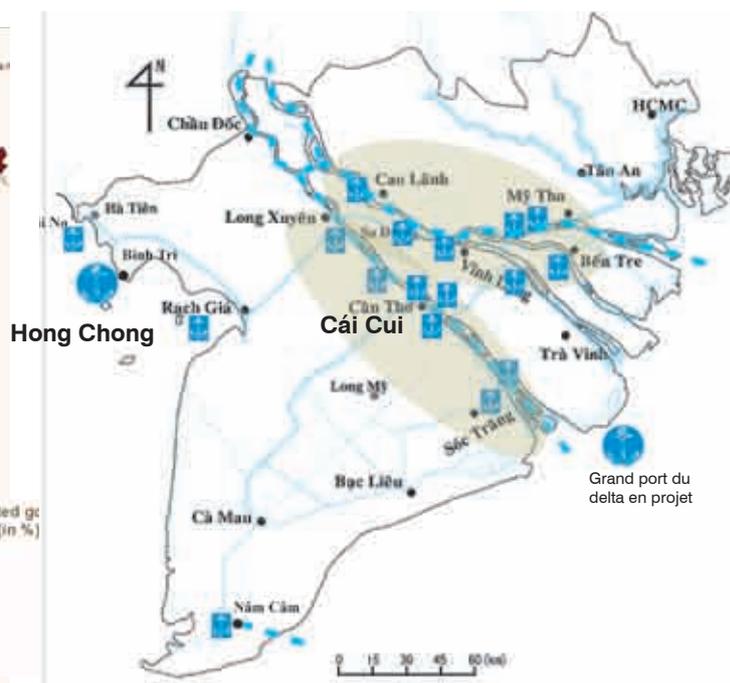
## Transports côtiers

Les transports maritimes en provenance des provinces de l'extérieur ne peuvent accéder à la région du delta du Mékong ou au Cambodge que par deux embouchures

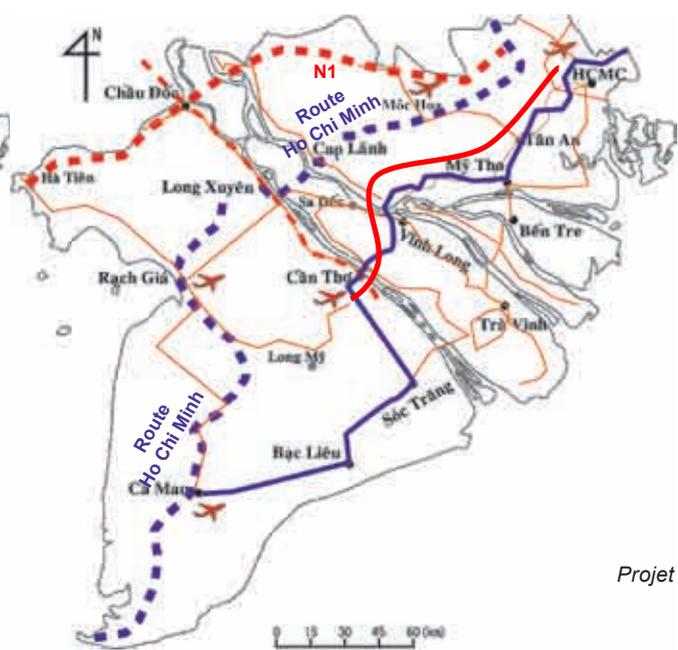
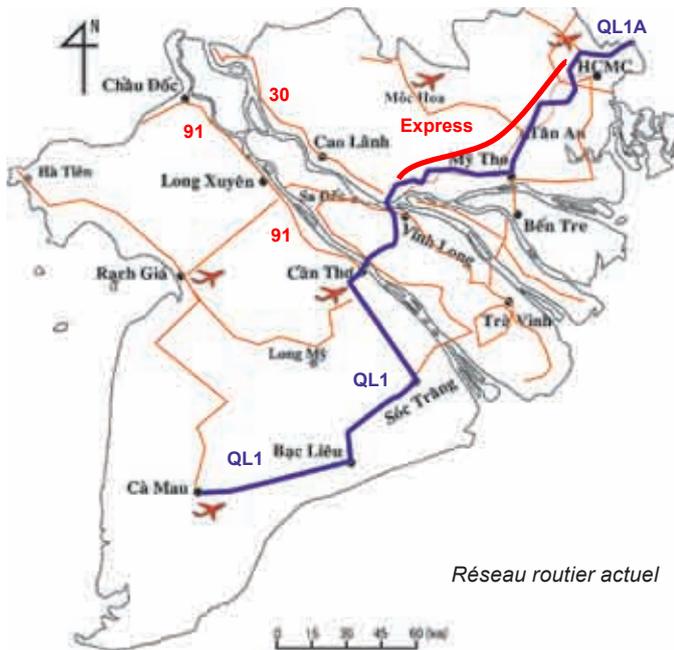
- celle du Mékong par le Tieu
- celle du Bassac par le Dinh An.

Il existe des lignes maritimes au départ de la ville de Rach Gia vers les deux plus grandes îles de la province de Kien Giang (Phu Quoc, Kien Hai).

Hon Chong est l'unique port de mer du delta du Mékong. Il se situe dans la province de Kien Giang, sur la côte du golfe de Thaïlande, d'une capacité d'environ 200 000 tonnes par an. Les autres ports sont des ports fluviaux.



# INFRASTRUCTURES ROUTIERES



Bien que le volume de marchandises transportées par la route soient moins élevé que le transport par voies fluviales, il a augmenté entre 2003 et 2006 de 25 %, passant de 15.699.200 à 19.694.400 tonnes.

Le transport dans le delta du Mékong est limité car la région est une zone humide où les nombreux canaux sont des obstacles.

Le secteur du transport routier a été fortement encouragé ces dernières années les routes ont été construites et / ou réhabilitées avec des projets de ponts. Les investissements futurs dans le secteur routier sont orientés vers deux principaux besoins, identifiés par le gouvernement vietnamien.

Le premier est l'élaboration d'infrastructures rurales, réseau rural et provincial. Le second se concentre sur le développement d'une infrastructure de grande envergure pour soutenir la croissance économique.

Actuellement la QL1A est l'unique route nationale, elle relie HCMV à Can Tho et Ca Mau.

Les nouvelles voies en cours de réalisation et en projet sont d'une part 3 axes Est-Ouest :

- la voie express Ho Chi Minh ville – Mỹ Tho dernièrement réalisée qui se prolongera jusqu'à Cần Thơ,
- la nationale "Ho Chi Minh" planifiée pour 2015,
- la nationale N1 projetée pour 2015 - 2020 qui longe la frontière avec le Cambodge,

Le deuxième est l'amélioration des 2 axes Nord-Sud :

- QL91 qui longe actuellement le Bassac en direction de Phnom Penh,
- QL 30 qui longe au nord le Mékong.

Le réseau des artères périphériques principales restent à améliorer. Cependant la plupart des voies sont bitumées et entretenues, mais les inondations peuvent causer des problèmes saisonniers.



Ci dessus et à gauche, la nouvelle voie express en surélévation



Glissement de terrain, route QL 91 - Châu Thành, An Giang - mars 2010



Le pont des Australiens



Nombreux sont les ponts à l'échelle provinciale, en construction



Files d'attente actuelles sur des km, à l'embarquement des bacs

## Aéroports

Les aéroports de Ca Mau, Rach Gia et Phu Quoc sont en service depuis 2000. La construction de la phase 2 de l'aéroport de Can Tho, pour son ouverture à l'international avec un terminal pouvant accueillir 2,5 millions de passagers par an, est en cours.

## Voies ferrées

En 1885 était inauguré le train "Le Myre de Vieliers" qui parcourait en 4 h 00 les 72 km entre HCMV et My Tho, par canaux le trajet s'effectuait en 12h00. Cette voie de chemin de fer n'existe plus.

Aujourd'hui des recherches sont menées pour la création d'une voie ferrée grande vitesse Ho Chi Minh Ville - Can Tho.

## Franchissements

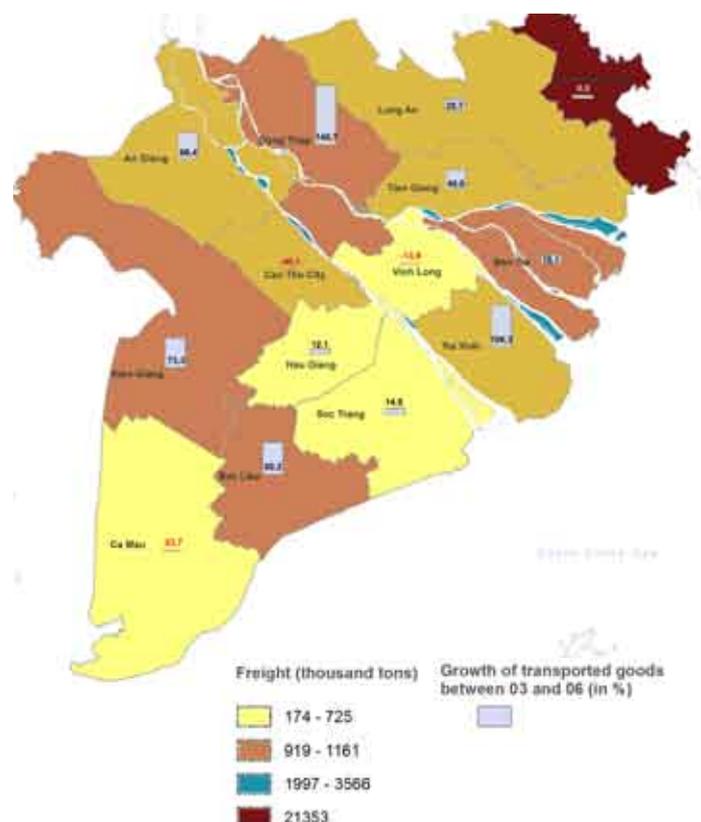
Les franchissements par bacs allongent les durées de transport. Les bacs les plus importants peuvent transporter jusqu'à 2 000 véhicules par jour.

Cependant sur la QL1, des ponts ont été réalisés :

- en 2000, le pont de My Thuan (ou pont des australiens),
- en 2007, le pont de Can Tho, dont le chantier a subi un grave accident à l'automne, est ouvert à la circulation,
- en 2008, le pont Rach Mieu.

Sur la voie nouvelle HCMV, deux ponts sont programmés entre Cao Lanh et Vàm Cống proche de Long Xuyen.

Quantité de marchandises transportées par voies terrestres. 2006



# ACTIVITES

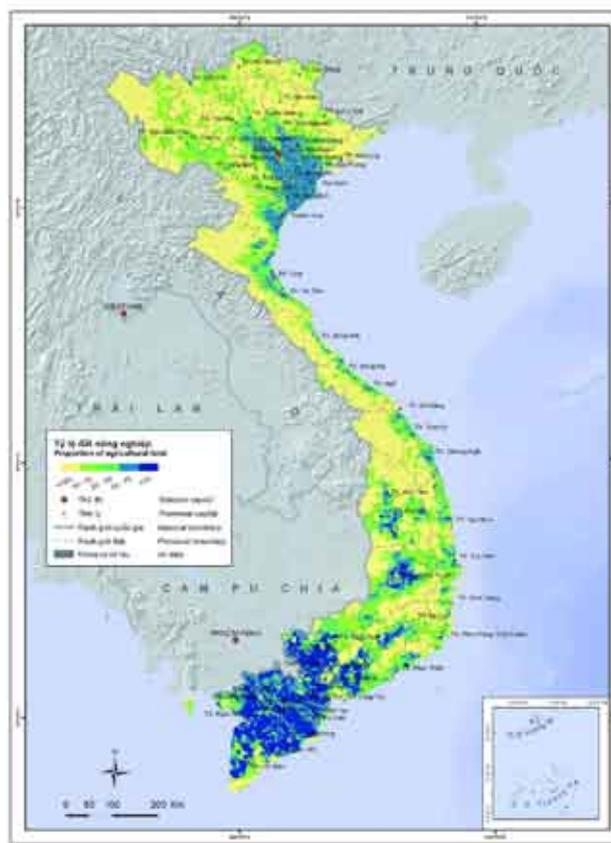
Le delta est la plus grande étendue de production agricole du pays, elle contribue au développement économique de la zone et à la stabilisation de l'économie du pays tout en assurant la sécurité alimentaire nationale.

La température élevée et stable tout au long de l'année permet plusieurs récoltes annuelles pendant la saison des pluies. Pendant la saison sèche toutes ces cultures dépendent des conditions d'irrigation qui, pour l'ensemble de la région, sont assez favorables du fait de l'existence d'un réseau dense de rivières et de canaux construits en grande partie à cet effet.

La carte ci jointe illustre la grande proportion des terres agricoles du delta du Mékong, qui occupent 63 % de sa superficie totale.

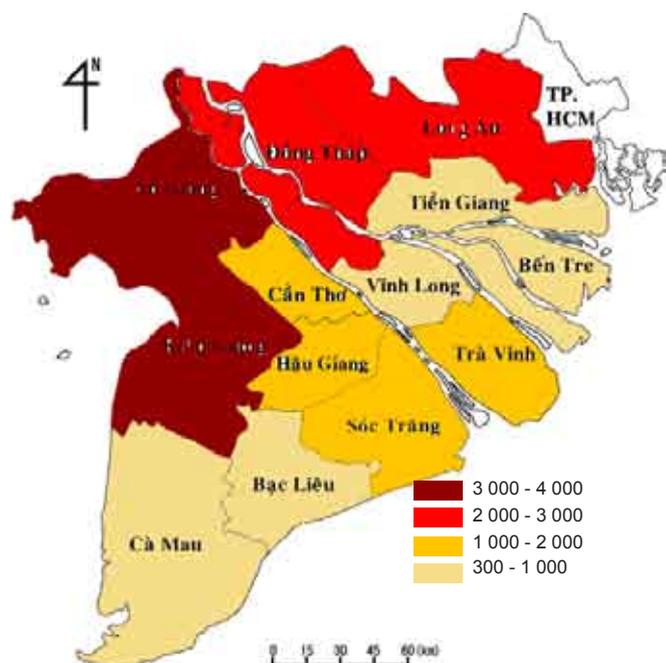
Le potentiel agricole, en termes de superficie, est presque totalement exploité.

Les principales productions économiques du delta sont agricoles, en particulier la riziculture. Dans cette région, on cultive aussi la canne à sucre, des légumes, Des fruits : mangue, coco, durian, orange, pamplemousse ...



Répartition des terres agricoles

Production de riz, en millier de tonne pour 2008



La production totale de riz du Vietnam a dépassé les 35 millions de tonnes dont plus de 60 % provient des plaines alluviales.

La région du Delta du Mékong participe pour 20 millions de tonnes à cette production. L'exportation de riz à atteint 4,7 millions de tonnes pour l'année 2008.

Années	Surface des Rizières en ha - DBSCL
1819	19 360
1836	227 100
1908	1 386 132
1930	2 056 920
1970	1 787 290
1994	3 037 900
2008	3 858 900

Source : «Đồng Bằng Ssoong Mê Koong 300 năm qua», Nguyễn Đình Đầu» et les données du TCTK

	superficie totale (millier ha)	Terres agricoles (millier ha)	Terres forestières (millier ha)
<b>ĐBSCL</b>	4 060,2	2 560.6	336.8
<b>Vietnam</b>	33 115.0	9 420.3	14 816.6

Données du TCTK

	1995	2000	2005	2007	2008
<b>Production de riz Vietnam</b> en millier de t	24 963,7	32 529,5	35 832,9	35 942,7	38 725,1
<b>DBSCL Production de riz</b> en millier de t	12 831,7	16 702,7	19 298,5	18 637,1	20 681,6
<b>DBSCL Pêche</b> en millier de t	819 222	1 169 060	1 845 822	2 370 455	2 701 927
<b>DBSCL Crevettes</b> en millier de t	47 121	689 95	265 761	309 531	307 070

## Elevage

L'élevage, buffles, vaches, canards..., essentiellement considéré comme une activité familiale, est peu développé par rapport aux autres activités agricoles.

## Forêts et sylviculture

Les forêts du delta du Mékong sont de trois types :

- les forêts de mangroves,
- les forêts de Meleleuca,
- les forêts tropicales sempervirentes dans les zones montagneuses et insulaires.

Les forêts sont intensivement exploitées, soit pour le bois, soit pour l'exploitation rizicole. De ce fait les forêts denses ont pratiquement disparu. Pour lutter contre cette évolution le Gouvernement a interdit l'exportation de bois et programmé la reforestation de vastes étendues.

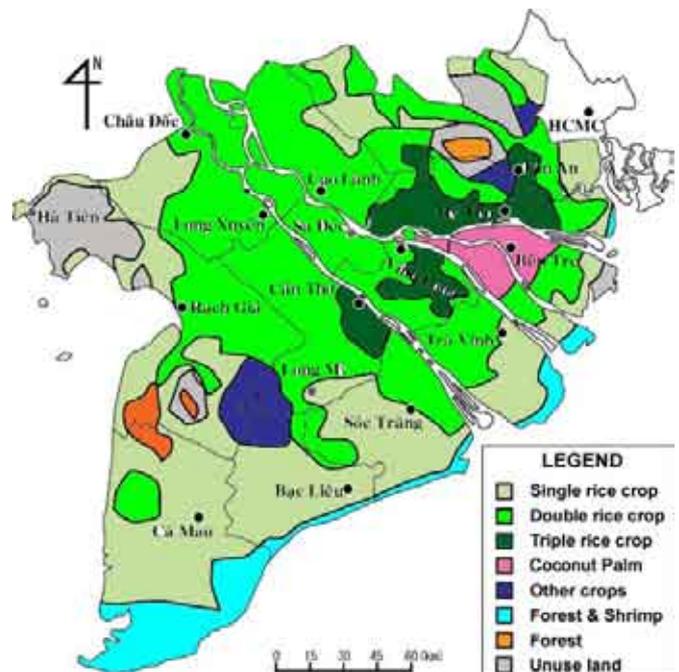
## Aquaculture et pêche

L'aquaculture se développe assez rapidement depuis une quinzaine d'années Elle est dominée par la crevetticulture qui se pratique sous différentes formes. La crevetticulture a rapidement fait reculer les mangroves et il semble qu'elle pose plusieurs problèmes importants dans le cadre d'un développement durable.

Du fait de l'appauvrissement des ressources aquatiques des fleuves et des zones côtières, la pêche s'éloigne de plus en plus des côtes. Toutefois les investissements importants nécessaires à l'amélioration et l'adaptation de la flotte, constituent un frein à l'extension de la pêche au large.

## Salines

Avec 3,500 - 4,000 ha de salines dans les zones côtières la production de sel participe pour une faible part à la production totale du pays.



## ETAT DES LIEUX

L'équilibre entre utilisation et régénération des ressources risque d'être dépassé. Progressivement le milieu ne pourra plus se reconstituer.

Des signaux caractéristiques de cette situation sont déjà bien visibles :

- destruction importante des forêts et de leurs sols,
- problèmes sanitaires,
- baisse des rendements dans les élevages de crevettes,
- pêche côtière peu productive,
- baisse des rendements rizicoles dans les rizières à trois récoltes par an.

La valeur de la production industrielle s'élève à 35 000 milliards VND en 2000, à 87 000 milliards en 2005 et à 134 000 milliards en 2007. Elle occupe le troisième rang de l'industrie nationale après la région Sud-Est (HCM) et le Delta du fleuve Rouge (Hanoi). L'industrie est portée par les villes de Can Tho, Kiên Giang, Cà Mau et Long An.

Can Tho représente le principal centre de développement industriel du delta avec 48 % des parcs industriels de la région.

La croissance industrielle s'est élevée de 13,9 % entre 2001-2010 avec l'industrie agro-alimentaire (transformation du riz, aquaculture, crevettes...) qui représente 60 % du secteur. Les industries en augmentation sont celles du textile, de la chaussure et de l'ingénierie. L'industrie concerne aussi la métallurgie, la mécanique, la chimie, le textile et les matériaux de construction.

En 2001, les exportations industrielles avaient atteint 1 463 millions, en 2009 elles ont atteint plus de 4 milliards de dollars. L'un des principaux produits exportés est le riz.

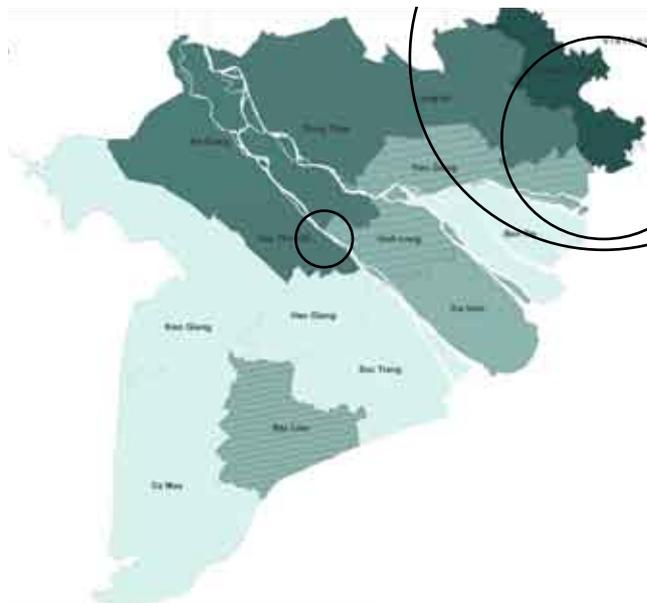
Les manufactures sont classées en trois catégories en fonction de leur statut : manufactures d'Etat central, manufactures d'Etat provincial et manufactures privées.



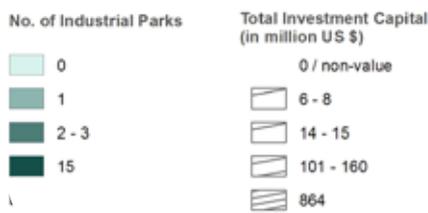
Zone industrielle de Tra Noc proche de l'aéroport de Can Tho.



Binh Minh port et industries



Concentration des parcs industriels et leurs investissements en 2008



Les parcs industriels sont situés à la périphérie des grandes villes, Leur développement est étroitement lié à la réforme Doi Moi de la fin des années 1980, relative à la mise à disposition d'emplacements d'affaires intéressants. Cette mesure devrait encourager l'entrepreneuriat privé et attirer les IDE (Investissements Directs Etrangers).

Dans un court laps de temps, un nombre important de parcs industriels se sont développés dans la région.





Le Viet Nam est membre de l'ASEAN depuis 1995 et adhère l'OMC en 2006.

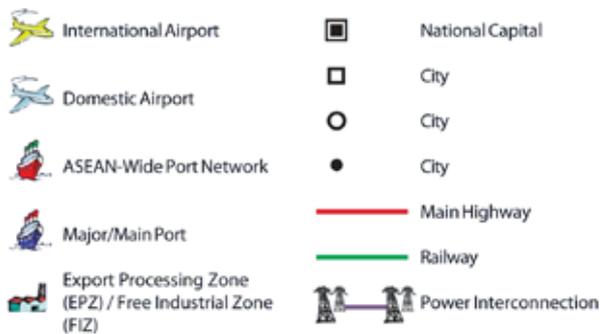
Le commerce du delta du Mékong se développe depuis l'amélioration des commodités commerciales et les grands travaux d'infrastructures de liaisons entre le delta, les autres régions vietnamienne et le Cambodge, encore en cours.

Après 1985 la nouvelle politique foncière a permis une réorganisation des systèmes de production avec la création d'un secteur tertiaire privé et une plus grande ouverture aux investisseurs locaux et étrangers qui ont grandement contribué au décollage économique.

Actuellement dans le secteur tertiaire, les investisseurs les plus importants sont taïwanais, coréens, japonais, Singapouriens, Hongkong et français.

La péninsule du delta est en position stratégique entre la région économique d'Ho Chi Minh, la plus dynamique du Vietnam, et le centre-Sud de l'Asie du Sud-Est (Thaïlande, Singapour, Malaisie, Philippines, Indonésie).

Le Delta est à la croisée Sud des couloirs économiques du réseau de transport maritime qui doit évoluer prochainement, et des grandes compagnies aériennes internationales de l'Asie du Sud, de l'Australie et des autres îles du Pacifique.



Carte des investissements 2009 (ASEAN)

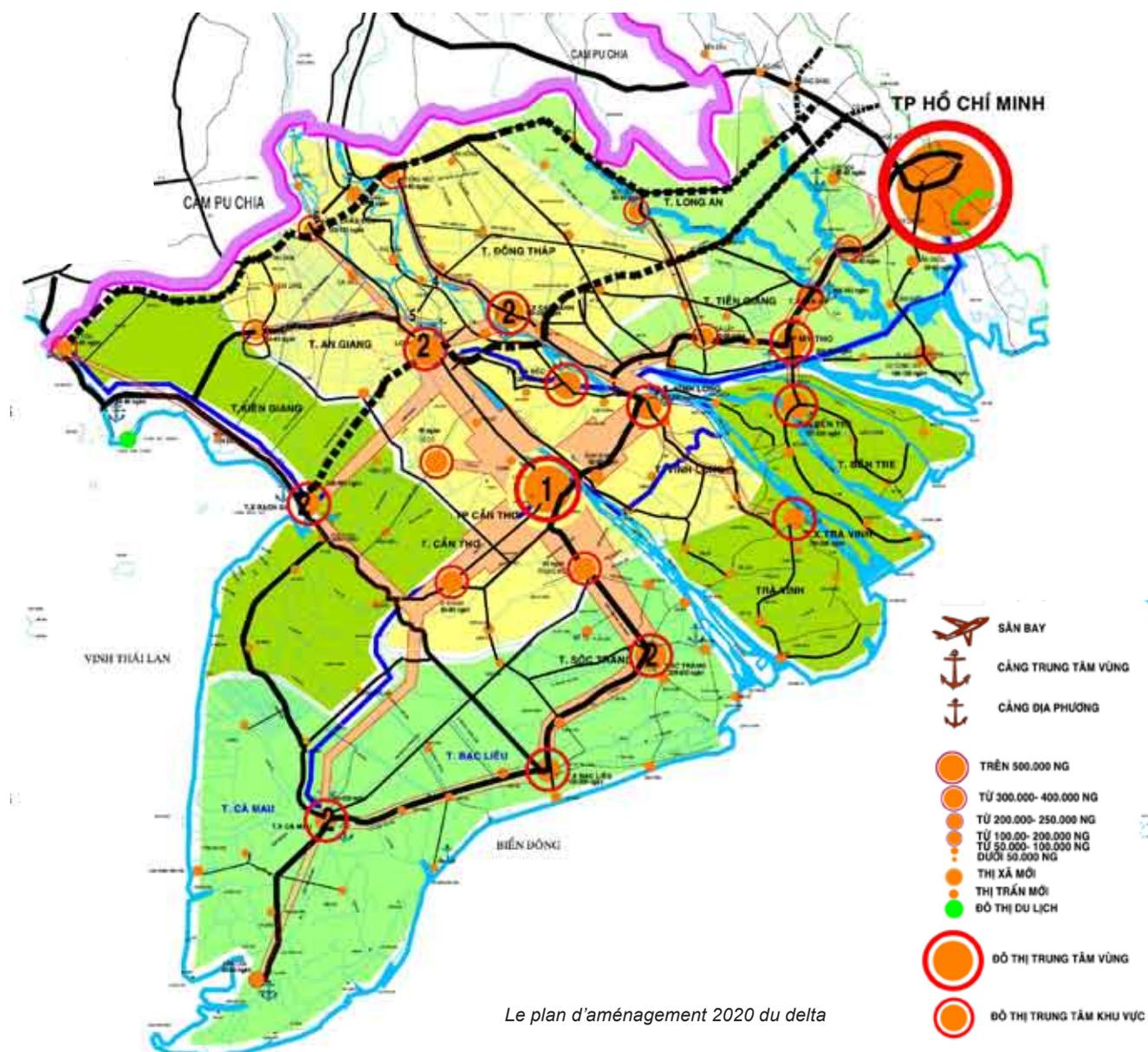
# ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT A L'HORIZON 2020-2050

En octobre 2009 le parti a approuvé par décision 1581/QĐ-TTg du 9 Octobre 2009, le plan d'aménagement du delta du Mékong, à l'horizon 2020-2050. Il comprend le développement des points suivants selon une stratégie de région multipolaire :

- Développement des couloirs économiques, Mékong et Bassac.
- Nouvelles infrastructures (cf. chapitre sur les infrastructures).
- Regroupements de municipalités et autres centres urbains, pour les aspects agricoles, industriels et touristiques.
- Traitement des déchets, cimetières, eau potable, énergie, combinés avec les mesures de contrôle des inondations.
- Développement de la nature urbaine nouvelle avec équilibre et harmonie entre les zones urbaines et rurales.
- Développement industriel, touristique, commercial associé aux caractéristiques régionales.
- Construction d'un système urbain reliant les zones urbaines et les axes économiques.
- Développement technologique de l'agriculture, et de son industrie dirigée vers un développement durable.

Environ 100 000 - 110 000 ha seront réservés dans un premier temps à la construction et extension des agglomérations, puis 320 000 - 350 000 ha en 2050.

Les terrains consacrés aux centres industriels oscilleraient entre 20 000 et 30 000 ha en 2020 et entre 40 000 et 50 000 ha en 2050.



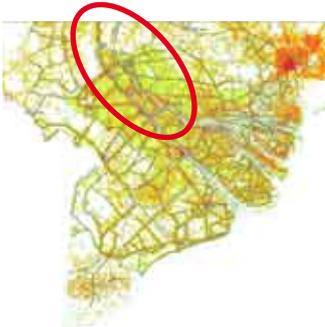
La ville de C n Tho est appelée à devenir le centre urbain de première importance de toute la région en liaison avec les villes de Cao Lanh, Sa Déc, Long Xuyen et Vinh Long. Tandis que les villes de My Tho et de C  Mau seront respectivement les noyaux du Nord-Est et du Sud-Ouest du Delta. Un investissement prioritaire sera accordé au développement des régions le long des nouvelles infrastructures et des deux bras du Mékong et du Bassac.

Orientations stratégiques pour la gestion et la protection de l'environnement :

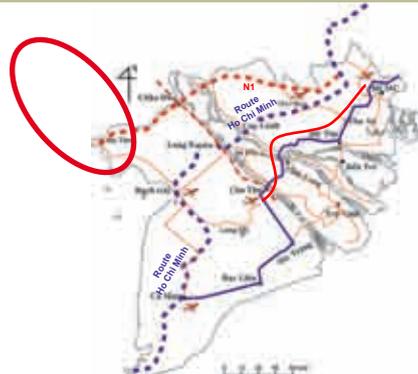
- Utilisation des terres et de ses ressources naturelles.
- Régénération à long terme de la zone des forêts : mangroves côtières, forêts nationales, zones d'intérêt écologiques, paysagères... (U Minh Cham Chim, Phu Quoc Sea Island, Ha Tien, Dong Thap Muoi...).
- Gestion des zones sensibles du Mékong et du Bassac avec relevé et évaluation des réserves d'eau souterraines et des méthodes d'exploitation.
- Gestion des déchets polluants liquides, des sources de bruit et de pollution de l'air.
- Contrôle et alerte des facteurs qui affectent l'environnement, sensibilisation auprès des citoyens pour une participation massive.
- Constitution de rapports d'évaluation d'impact environnemental, gestion de l'environnement avec des projets particuliers pour les zones sensibles.



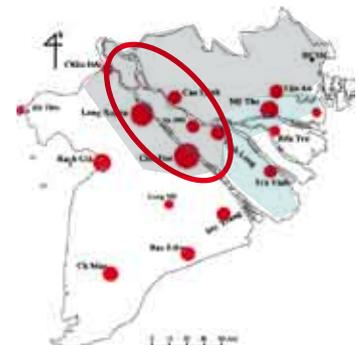
# COEUR DE DELTA



Répartition de la population



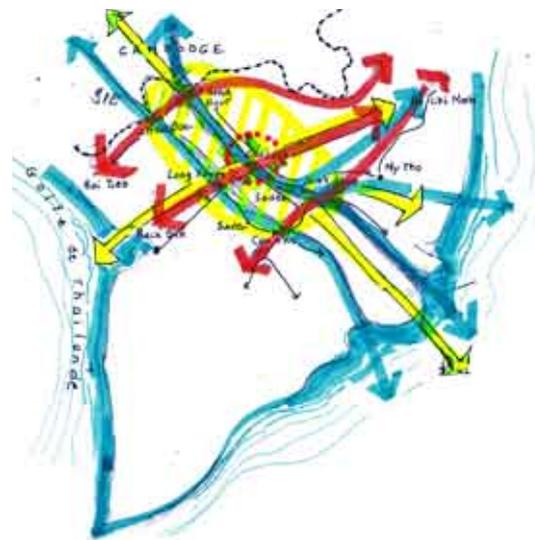
Réseaux



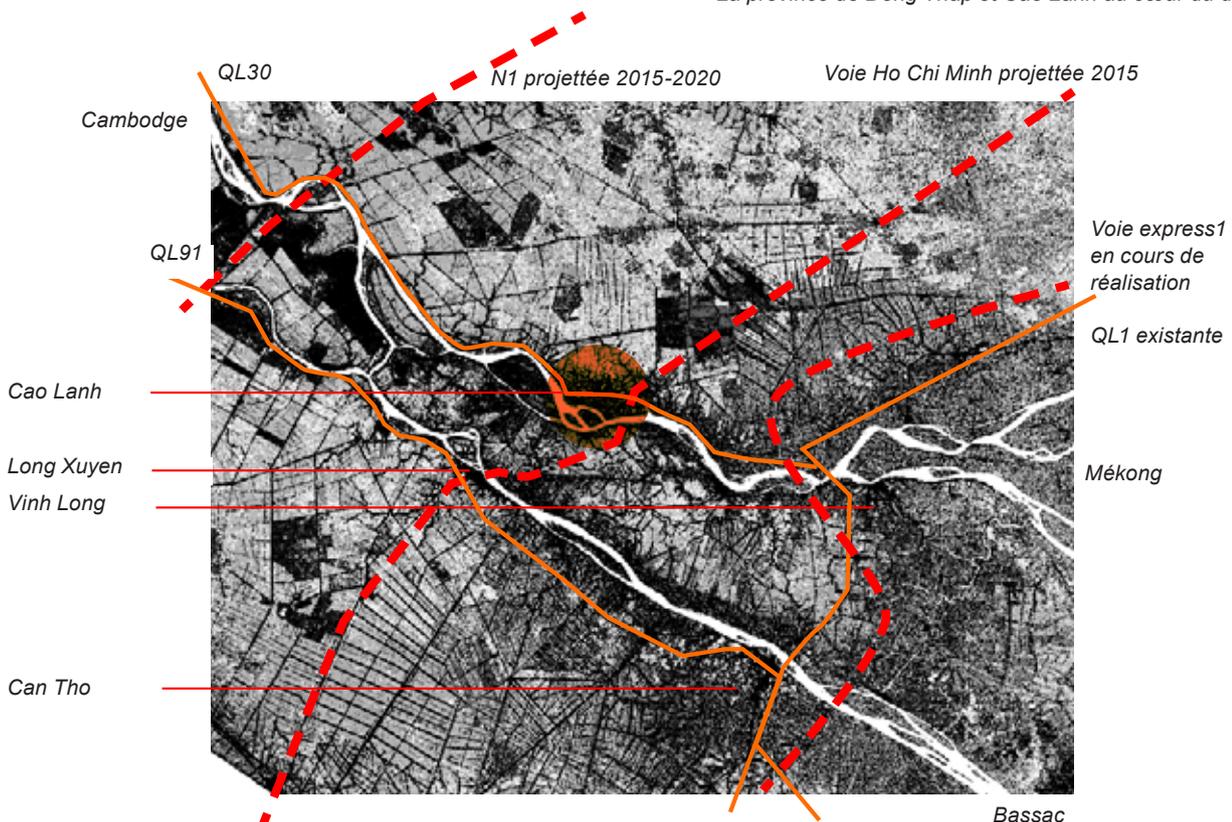
Villes chefs lieux et activités

Les villes de Can Tho, Vinh Long, Cao Lanh et Long Xuyen situées en bordure du Bassac et du Mékong vont être reliées par l'amélioration et la création des nouvelles voies nationales et des trois nouveaux ponts.

Ce groupement de ville au "cœur du delta" est situé à proximité d'Ho Chi Minh Ville, et du Cambodge. Il constitue un atout considérable pour le développement économique de la région.



La province de Dong Thap et Cao Lanh au cœur du delta



# LA PLAINE DES JONCS - *DONG THAP MUOI*

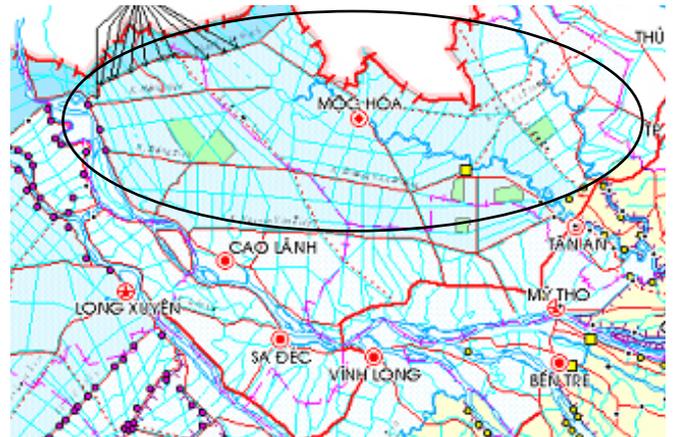
Au Nord de Cao Lanh, les districts du Nord des provinces de Dong Thap, de Long An et de Tien Giang forment la "Plaine des Joncs" bordée par le Mékong et la frontière cambodgienne.

Cette vaste zone de 300 000 ha de plaines alluviales est inondée de façon saisonnière. Les inondations débutent en Juillet, certaines zones sont alors inondées jusqu'à 2 m. Le pic a lieu entre fin septembre et fin octobre. Il peut s'élever à 3,40 m.

Un effort important a été fait pour drainer les terres humides pendant la guerre. Des fossés de drainage ont été creusés, les forêts de Meleleuca ont été détruites par des produits chimiques toxiques et du napalm. Les activités de drainage se sont prolongées après la guerre pour exploiter les terres à des fins agricoles. Un système complexe de canaux a été construit, et certaines zones ont été transformées en rizières et autres terres agricoles. Cependant, malgré les investissements élevés de la main-d'œuvre et des ressources financières, la production de riz a été faible en raison du problème des sols sulfatés.

Les grandes étendues sont utilisées pour la culture d'une souche de riz flottant, qui peut être cultivé, même pendant la saison des pluies. Les zones humides fournissent une importante pêche et une ressource forestière précieuse.

La réserve national de Tram Chin

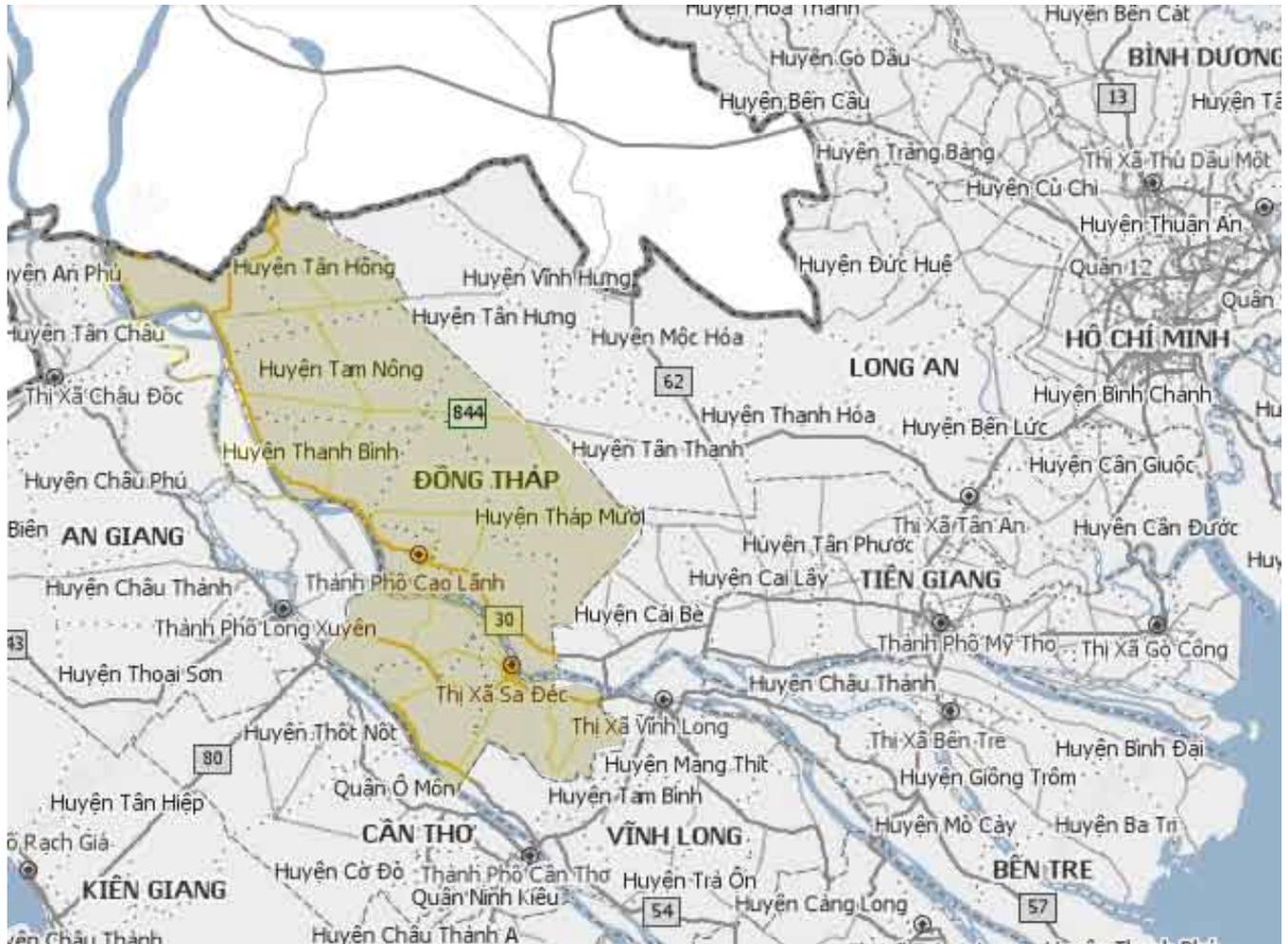


Large étendues de rizières

pour aider les autorités locales à élaborer des politiques d'exploitation durable des ressources naturelles des zones humides. Dans de nombreuses zones de la "Plaine des Joncs", les plans de drainage ont été abandonnés en faveur de la restauration de l'écosystème des zones humides et de l'utilisation rationnelle des ressources naturelles. Les digues ont été construites de manière à maintenir les niveaux de l'eau et augmenter les niveaux du pH. Quelque 30 000 hectares ont été replantés de Meleleuca. Plusieurs réserves de zones humides ont été établies, notamment la réserve nationale de Tram Chim située dans le district de Tam Nong. Créée par la Province de Dong Thap, elle a pour objectifs de restaurer l'écosystème, d'attirer diverses espèces d'oiseaux, de promouvoir la recherche scientifique, et d'encourager les touristes à visiter la région.



Habitat sur pilotis de plus de 2m



2.

## *La province de Dong Thap*

# HISTOIRE

La province de Dong Thap, au centre-Nord du delta, est la fusion de deux territoires bordés par le Mékong : Sa Dec et Cao Lanh

## Sa Đec

Sa Dec est située en position stratégique entre :

- les fleuves Mékong et Bassac,
- les plaines et le port de Saigon,
- le Sud du delta et le Cambodge.

Vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle ou du XVII<sup>e</sup> siècle, le peuple vietnamien a commencé à établir des villages, et à préparer la terre pour l'agriculture. Le nom de « Sa Đec », d'origine khmère, qui signifie "marché de fer", vient des outils agricoles forgés.

Vers 1750, Sa Đec est le premier territoire du sud occupé par la dynastie des Nguyen hors des frontières du Viet-nam.

L'exploitation du territoire, peu peuplé, est alors très rudimentaire. Les habitants ont ensuite subi une guerre civile entre les Nguyen Anh et les Tay So, qui



a duré près de 10 ans à Sa Dec. Les traces les plus importantes de cette période sont Bao Tien, Bao Hau à Long Thang et le barrage de Long Hau (Lai Vung).

Sous la dynastie de Gia Long, Sa Dec dépend du district de Vinh An. De part sa situation géographique favorable, elle s'agrandit comme centre économique, lieu d'échanges interrégionaux et avec le Cambodge. Sa Dec devient le marché le plus prospère du sud, après Saigon, Cholon jusqu'à la formation de Can Tho.

Vers 1890, les Français envahissent les trois provinces de l'Ouest et Sa Dec devient la capitale de la province dont le modèle d'urbanisation coloniale s'applique à toutes les régions du Sud.

A cette époque, le Sud est divisé en 20 provinces, puis en 26. La province de Sa Dec s'agrandit sur l'autre rive du Mékong, pour former bien plus tard la nouvelle province de Kien Phong.



## Cao Lanh

Au début du 20ème siècle, sous l'occupation coloniale française, Cao Lanh fait partie de la province de Sa Dec.

En 1914, le quartier Cao Lanh est formé. Pour la première fois, le nom d'un marché est choisi comme nom du quartier. La zone administrative est localisée au bord du fleuve Cao Lanh, côté Hoa An, et le centre commercial avec la cage-marché et un port assez fréquenté de jour et nuit, de l'autre côté du fleuve.

En 1956, la province de Kien Phong est fondée, (voir paragraphe + haut où il est dit que la province est formée dès 1890) Cao Lanh devient sa capitale.

En termes d'échelle urbaine, Cao Lanh est une petite capitale provinciale. Par sa situation géographique particulière, elle est présente dans toutes les périodes historiques importantes du Sud, depuis les premiers succès d'exploitation de la région sud au XVIIe, XVIIIe siècle jusqu'à la fin de la guerre. Cao Lanh a aussi été une halte de patriotes comme Tran Chanh Chieu, Nguyen Sinh Sac, etc.



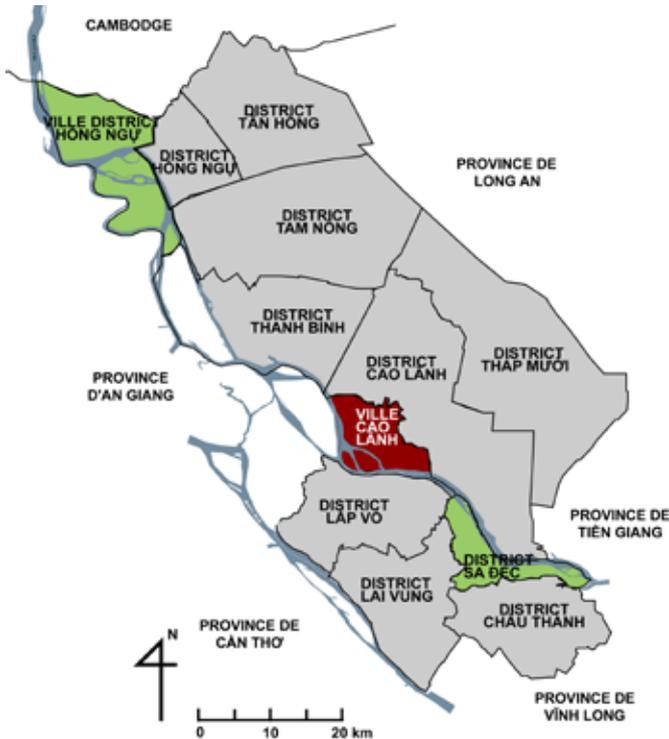
Decoupage administrative - Juin 1967



## Dong Thap

Le 30/04/1975, les provinces de Kien Phong et Sa Dec fusionnent pour former celle de Dong Thap. Dans un premier temps, Sa Dec en est la capitale. En 1989 le centre provincial est déplacé à Cao Lanh pour promouvoir le développement de Dong Thap Muoi « la Plaine des Joncs ».

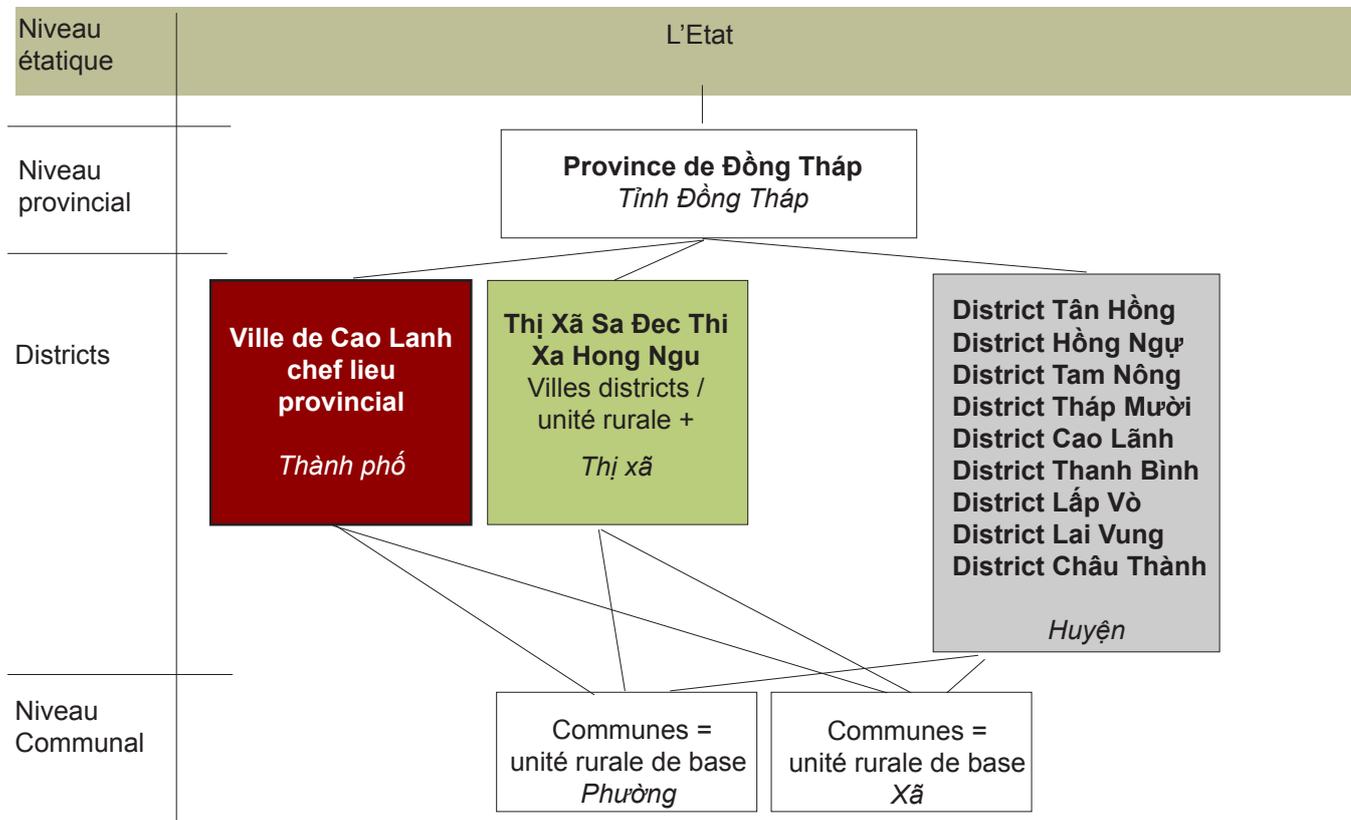
# DECOUPAGE ADMINISTRATIF



Située au cœur du delta du Mékong, traversée par le fleuve, la province de Đồng Tháp. est limitée. Elle est délimitée :

- au Nord et Nord-Ouest, par la province de Prey Veng au Cambodge. La frontière, longue de 47,8 km, est jalonnée de 4 postes frontières : Thông Bình, Dinh Bà, Mỹ Cân et Thường Phước.
- au Sud Sud-Est par la province de Vĩnh Long ;
- à l'Ouest par les provinces d'An Giang et de Cần Thơ;
- à l'Est par les provinces de Long An et de Tiền Giang.

La province de Dong Thap est divisée en 12 unités administratives. La ville de Cao Lanh en est le chef lieu, distante de 162 km d'Hồ Chi Minh ville.



# POPULATION



	1995	2000	2005	2008
<b>Population</b>	1.478.494	1.588.756	1.654.680	1.682.725

La population totale de Dong Thap s'élève à plus de 1,68 millions personnes et sa densité est de 506 habitants/km<sup>2</sup>.

Le taux annuel d'accroissement démographique diminue, passant de 1.72 % en 1995, à 1.43 % en 2000, puis 0.98 % en 2008.

Données 2008 - TCTK

Districts	Superficies (km <sup>2</sup> )	Population total	Population urbaine	Population rurale	Densités de population (hab./km <sup>2</sup> )	Découpage / unités urbaines et rurales	villes chefs lieux de district
<i>Thành phố, thị xã</i>							
<b>TP Cao Lãnh</b>	107	152.319	87 025	65 294	<b>1.424</b>	8 phường, 7 xã	
<b>Thị xã Sa Đéc</b>	60	104 404	68 831	35 573	<b>1.740</b>	6 phường, 3 xã	
<b>Thị xã Hồng Ngự</b> Division existante 2009	122	74 569	39 988	34 608	610	3 phường, 4 xã	
<i>Huyện</i>							
<b>Tân Hồng</b>	311	82.219	10.906	71.313	264	8 xã và 1 thị trấn	Sa Rài
<b>Hồng Ngự</b>	325	152 038	pas de données	pas de données	649	11 xã	Division effectuée en 2009
<b>Tam Nông</b>	474	99.903	10.053	89.850	211	11 xã và 1 thị trấn	Tràm Chim
<b>Thanh Bình</b>	341	163.834	14.266	149.568	480	11 xã và 1 thị trấn	Thanh Bình
<b>Tháp Mười</b>	528	129.332	18.912	110.420	245	12 xã và 1 thị trấn	Mỹ An
<b>Cao Lãnh</b>	491	208.001	13.800	194.201	424	17 xã và 1 thị trấn	Mỹ Thọ
<b>Lập Vò</b>	246	183.146	11.864	171.282	744	12 xã và 1 thị trấn	Lập Vò
<b>Lai Vung</b>	238	165.992	85.355	8.681	697	11 xã và 1 thị trấn	Lai Vung
<b>Huyện Châu Thành</b>	246	166.968	14.302	152.666	649	11 xã và 1 thị trấn	Cái Tàu Hạ
<b>TOTAL</b>	<b>3 374</b>	<b>1.682.725</b>					



# DONNEES GEOGRAPHIQUES

Le tien, bras du Mékong divise Dong Thap en deux territoires. La topographie générale est relativement homogène et caractéristiques très favorables au développement agricole. Toutefois, les inondations causent des difficultés à la population et à la production.

La structure du sol de surface est instable et relativement basse. C'est un avantage pour la production alimentaire mais le sol fragile implique le renforcement des fondations, en particulier pour les grandes constructions, ce qui entraîne leur surcoût.

## Topographie

Formé par les alluvions, le terrain de Dong Thap est assez plat, en particulier dans la Plaine des Joncs. La différence de hauteur entre le point le plus haut et le plus bas de la province est d'environ 2 m.

Le fleuve Tien - ou Mékong - divise la province de Dong Thap en deux grands territoires :

- au Nord-Est du Tien, s'étend la partie principale du territoire, relativement plate, qui comprend les districts de Hong Ngu, Tan Hong, Tam Nong, Thanh Binh, Cao Lanh, Thap Muoi et la ville de Cao Lanh ;

- sur l'autre rive du Tien, plus au Sud, s'étend l'autre partie jusqu'au fleuve Hau (le Bassac). Elle comprend les Districts de Lap Vo, Lai Vung, Chau Thanh et la ville de Sa Dec. Cette zone forme une cuvette dont le niveau général est de 0,8 à 1,0 m, le point le plus haut de 1,5 m et le plus bas de 0,5 m.

## Géomorphologie

La digue naturelle des fleuves Tien et Hau est formée par l'accumulation des alluvions de ces deux rivières. L'accumulation constitue un bourrelet de terre élevé et des petites îles situées dans les districts de Hong Ngu, Thanh Binh, Tam Nong, Cao Lanh, Chau Thanh, les villes de Cao Lanh et de Sa Dec.

Les zones marécageuses s'étendent le long de la digue.

La vallée de la Plaine des Joncs (champs inondés fermés), située au nord du Tien, est directement touchée par les inondations. Cette zone correspond aux districts situés dans la Plaine des Joncs.

## Géologie

Comme cela a été vu pour l'ensemble du delta, la province est formée de nouvelles et anciennes alluvions.

Les alluvions anciennes, sédiments du Pléistocène QIII, se situent le long de la frontière avec le



Cambodge dans le district de Tan Hong.

Dans le district de Tam Nong et au nord de district de Thap Muoi, les alluvions se trouvent à quelques mètres en dessous du sol et apparaissent sous forme de tertres. Les alluvions d'argile peuvent être utilisées dans la fabrication de tuiles et de céramiques de médiocre qualité.

Les alluvions récentes, sédiments Holocène QIV, se déposent depuis environ 6.000 ans jusqu'à présent. Constituées de matériaux sédimentaires comprenant des couches d'argile bleue, grise ou brune et de sable, elles contiennent principalement des matières organiques, avec un taux d'humidité naturellement plus élevé. Ces sols ne sont pas solides, et ne conviennent que pour la construction de maisons de faible hauteur.

## Climat

Le climat tropical humide de mousson comporte deux saisons annuelles distinctes : la saison des pluies de mai à novembre qui coïncide avec la mousson de Sud-Ouest, la saison sèche de décembre à avril qui coïncide avec la mousson du Nord.

Les précipitations annuelles moyennes sur Dong Thap qui sont de 1682 à 2005 mm, se répartissent irrégulièrement selon les saisons.

Durant la saison des pluies ont lieu 90 à 92% des précipitations annuelles avec un pic de 30 à 40% entre septembre et octobre.

La période sèche qui débute au Nord de la province, s'installe lentement vers le Sud. Avril est le mois le plus chaud. Pendant la saison sèche, les débits du Tien et du Hau diminuent, mais le niveau d'eau du Tien reste toujours supérieur à celui du Hau.

## Inondations

La Province de Dong Thap comme celle d'An Giang, est une des premières zones du delta touchées par les inondations. Celles-ci sont provoquées par les crues du Mékong en amont combinées avec les fortes pluies.

La saison des inondations débute généralement en juillet et se termine en novembre. En août, quand le niveau d'eau du Mékong à Tan Chau, à la frontière du Cambodge, atteint 3 à 3,5 m, le débit dans des grands cours d'eau augmente rapidement et commence à déborder.

Les districts du nord sont donc les premiers touchés, les inondations parviennent dans le sud de la province 10 à 20 jours plus tard. Les zones inondées avant août sont les districts de Hong Ngu, une partie du district de Tan Hong, Tam Nong, Thanh Binh, Cao Lanh, Thap Muoi.

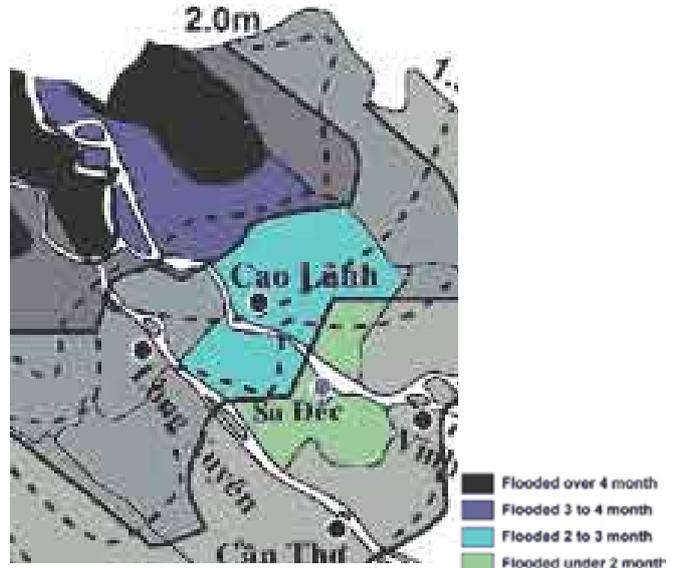
La Plaine des Joncs et la rive Sud du Tien sont inondées avant septembre, suivies par les zones situées le long de la rivière Hau.

Le retrait des inondations s'opère de la fin du mois d'octobre jusqu'au début janvier en commençant par les zones proches du Tien. Dans les zones intérieures, les inondations se retirent lentement de la fin d'octobre au début de novembre. Le niveau descend peu à peu en raison du grand volume d'eau contenu dans les rizières, des petites ouvertures et de la marée.

Dans les conditions de crue moyenne, équivalentes à l'inondation de 1999, dont la fréquence est de 50%, la profondeur d'inondation atteint environ 3,25m.



Inondation à Cao Lanh 2000



Inondation à Cao Lanh 2000

- Les zones inondées de plus de 3m sont des petites surfaces généralement concentrées dans la zone Thuong Phuoc (Hong Ngu), et dans le district de Tan Hong.
- Les zones inondées de 2 à 3m se situent dans la Plaine des Joncs inférieure à Ngu Thuong (Hong Ngu), et proches du canal Thong Nhat, et du canal Tan Cong Sinh.
- Les zones inondées de 1 à 2m se trouvent dans les districts de Thanh Binh, Tam Nong et Thap Muoi, au nord du district de Cao Lanh et dans les plaines au sud du fleuve Tien de Lap Voet de Lai Vung.
- Les zones d'inondation inférieure à 1m sont le long du Tien, les buttes du district de Tan Hong, le sud des districts de Cao Lanh et de Thap Muoi, la ville de Cao Lanh et les régions au sud du fleuve Tien.

Les inondations annuelles causent de grands dommages aux personnes, aux infrastructures et aux activités. En 2000 l'inondation a atteint 4,25m, en 2004 elle a causé le glissement de 33 ha. de terrain et le déménagement de nombreuses familles.

Après leur retrait, la plupart des sources d'eau sont polluées, l'eau potable manque, l'hygiène n'est pas garantie, et les maladies infectieuses se développent.

## Formation et changements des eaux acides

L'eau acide dans la Plaine des Joncs est produite à partir de l'alun intrinsèque des sols alcalins qui représentent 56% de la superficie du sol. Après la saison sèche, les Oxydes sont décomposés en alcalis par la pluie.

Près de 60% de la superficie des sols sont affectés par l'acidité (pH de 3,0 à 4,2). L'infection de l'alun se produit de mai à fin de juillet, en particulier dans les zones basses qui sont nommées «centre de l'alun» comme Tram Chim, Hung Thanh, Truong Xuan.

Pendant la saison sèche, il y a moins d'eau en amont et son niveau est plus bas que le sol naturel. Avec les fortes chaleurs, le sol est gravement oxydé, appauvri en éléments nutritifs, l'infection de l'alun en est ainsi facilitée au début de la saison humide. Influencée par les marées et les inondations, l'infection se répand à travers les canaux.



Glissement de terrain à Hong Ngu



Lap Vo

## Dégradation des ressources biologiques

Dong Thap possède de très riches ressources en biodiversité, avec l'écosystème de zone humide de la Plaine des Joncs. Mais la pression du développement économique et social dégrade le milieu.

Dans les régions où se trouvent les lacs, les marais et les zones humides, les forêts se réduisent à cause de l'augmentation de l'aquaculture et l'agriculture. Les nombreux sols touchés par la salinité et infectés par l'alun rendent les terres infertiles.

## Incidents environnementaux

L'érosion par le fleuve arase environ 40 hectares chaque année. Aggravée par l'extraction intensive de sable, comme à Hong Ngu et Thanh Binh, surtout ces dernières années, le phénomène touche l'extrémité des îles et avance vers l'aval.

Des glissements de terrain se produisent régulièrement. Les deux zones principalement touchées sont Hong Ngu, et Chau Thanh-Sadec. Dans les autres parties de la province, les glissements de terrain sont généralement de plus petite échelle.

Parallèlement au processus d'érosion, le processus de sédimentation des deux côtés de la rivière, provoque également de nombreux effets nuisibles qui impliquent l'entretien des infrastructures tel que le dragage fréquent des canaux

# RESEAU FLUVIAL

Dans la province de Dong Thap, l'eau arrive par les deux bras principaux du Mékong, le Tien sur 120 km et le Hau sur 30 km, et aussi par les canaux So Thuong et So Ha.

Un réseau de plus de 1 000 canaux irrigue ensuite l'ensemble de la province. Sa longueur totale est de 6273 km, sa densité moyenne des canaux de 1,86 km/km<sup>2</sup>.

## Fluve Tien :

Sa largeur varie de 510 à 2000 m.

Sa profondeur moyenne est de 15-20 m et son débit moyen de 11.500 m<sup>3</sup>/s avec un maximum de 41.504 m<sup>3</sup>/s et un minimum de 2000 m<sup>3</sup>/s.

## Fluve Hau :

Sa largeur varie entre 300-500 m et sa profondeur de 10 à 30 m.

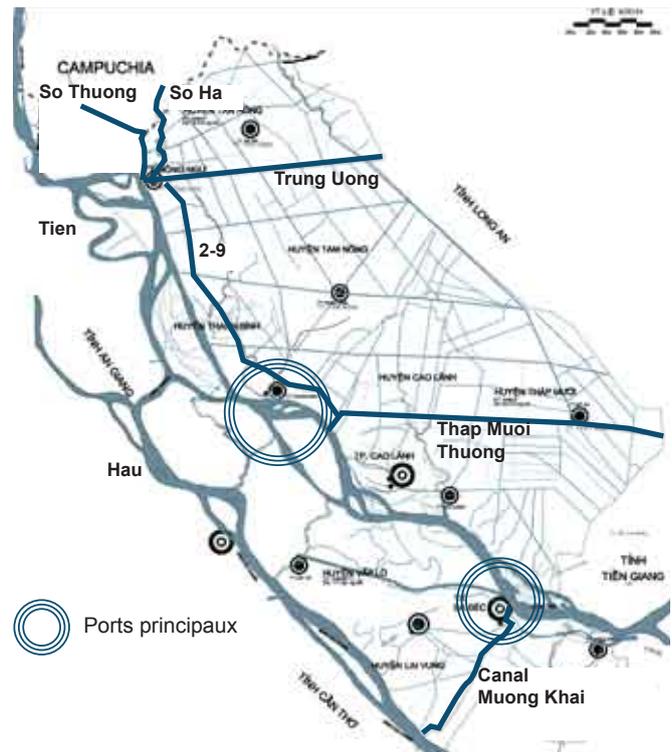
## Principaux canaux

Les canaux Est-Ouest transfèrent l'eau du fleuve Tien jusqu'à la Plaine des Joncs. Ce sont les canaux Trung Uong, le plus important, Dong Tien, Nguyen Van Tiep ...

Les canaux Nord Sud : canal 2- 9, canal Thống Nhất, canal Tân Công Chí, canal Tân Công Sinh, canal Phước Xuyên...

De nombreux canaux naturels contribuent au drainage et le canal Muong Khai relie les fleuves Tien et Hau.

Le fleuve est aussi la voie principale de navigation, et celle des plus gros bateaux. Le Tien est navigable par les moins de 15 000t, le Hau par les moins de 10 000 t. Les principaux ports de desserte sont Sadec et Cao Lanh



# RESEAU ROUTIER

Le réseau des routes de la province, d'une longueur totale de 2.651 km, est peu dense. Les routes sont essentiellement présentes au Sud, entre Sadec, Cao Lanh et l'entre-deux fleuve.

Les routes Est - Ouest situées dans la Plaine des Joncs sont peu nombreuses et en mauvais état. Elles ne peuvent satisfaire les besoins du développement économique.

Les 3 routes nationales ont, dans la traversée de la province, une longueur totale de 189 km.

- La QL30, 111.4km, longe le fleuve Tien. Elle se dirige au Nord, vers le district de Hong Ngu et ensuite vers celui de Tan Hong, puis vers la province de Prey Veng au Cambodge.
- La QL80, 80km, commence à partir de la route 1, traverse les districts du sud et relie Dong Thap aux provinces d'An Giang et de Kien Giang.
- La QL54, 32km, longe le fleuve Hau

Les 14 routes provinciales ont une longueur totale de 372 km, la plupart supportent une charge de 8 t. La qualité de ces routes ne répond pas aux besoins. Actuellement de nombreux franchissements sont rénovés ou doublés, mais demandent un entretien fréquent.

Les routes communales ont une longueur totale de 805 km.

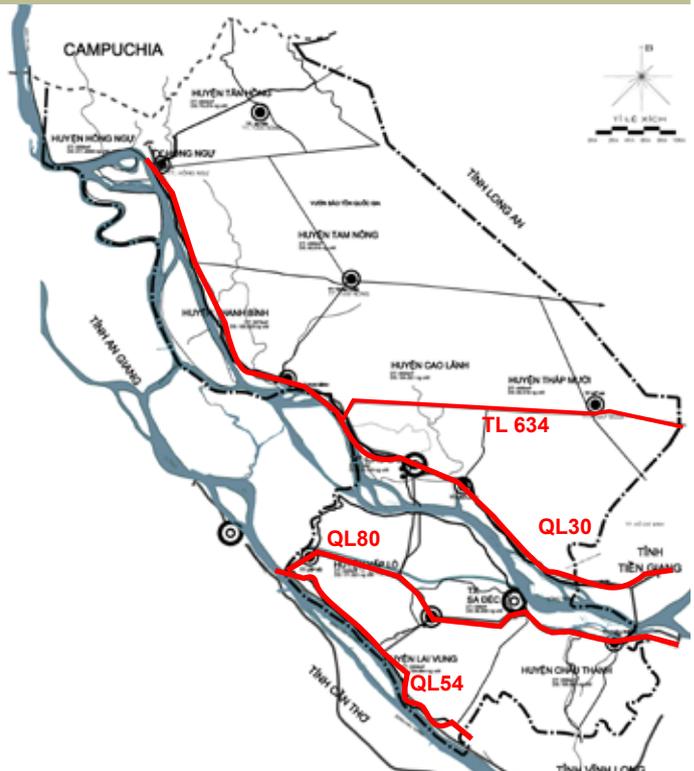
Les 3 grands projets de routes sont :  
 la voie express nationale HCM qui traverse les deux fleuves à hauteur de Cao Lanh et de Long Xuyen  
 la nationale N1 qui longe la frontière et passe pas Hong Ngu  
 la route provinciale TL transversale qui se dirige vers la fontière.

## Modes de déplacements

Les déplacements de personnes se font majoritairement par réseau routier, alors que le transport des marchandises utilise principalement les voies fluviales. Les transports collectifs de voyageurs s'effectuent par route et n'existent pas par voie fluviale.

Nombre de passagers pour la province en millions de personnes :

	2000	2005	2006	2007	2008
Total	17.200	22.900	21.400	23.000	23.139
<b>Réseau routier</b>	11.500	15.600	18.300	19.650	20.428
<b>Réseau fluvial</b>	5.700	7.300	3.100	3.350	2.711



Transport de marchandises en million de t

	2000	2005	2006	2007	2008
Total	1.924	2.428	2.576	2.734	2.819
<b>Réseau routier</b>	415	1.020	1.136	1.279	1.091
<b>Réseau fluvial</b>	1.509	1.408	1.440	1.455	1.728

# ACTIVITES

**Une économie largement dominée par l'agriculture secteur industriel et de services en expansion.**

Pour une population active de 919 103 personnes, les principaux secteurs d'activités sont :

- l'agriculture et la sylviculture : 618 458 personnes
- la pisciculture : 45 677 personnes
- l'industrie : 63 573 personnes, la construction : 16 376 personnes
- la vente et la réparation de véhicules : 71 959 personnes
- les hôtel, restaurants : 40 530 personnes
- le secteur public ou d'intérêt général (administration, éducation – formation, santé, services sociaux) : 38 963 personnes

Depuis 2005, le secteur de l'agriculture, la sylviculture et la pisciculture reste largement le secteur principal d'activité de la province en occupant environ 2/3 de la population active. La régression de l'agriculture étant compensée par le développement de la pisciculture), les secteurs secondaire et tertiaire connaissent la plus grande croissance.

La production totale de riz en 2008 dans la province a été de 2 720 248 tonnes, dont plus de la moitié soit 1 569 823 tonnes, provient des quatre grands districts de la Plaine des Joncs.

Les produits de la pêche atteignent 297 794 tonnes en 2008 alors qu'ils n'étaient que de 58 594 tonnes en 2000. Les districts fluviaux de Thanh Binh et de Chau Thanh sont les plus productifs, avec respectivement une production de 56 429 tonnes et 50 508 tonnes. Il faut aussi noter que le district de Cao Lanh produit 41 787 tonnes et la ville 9 857 tonnes, ce qui porte le total au même niveau que celui des deux autres districts.

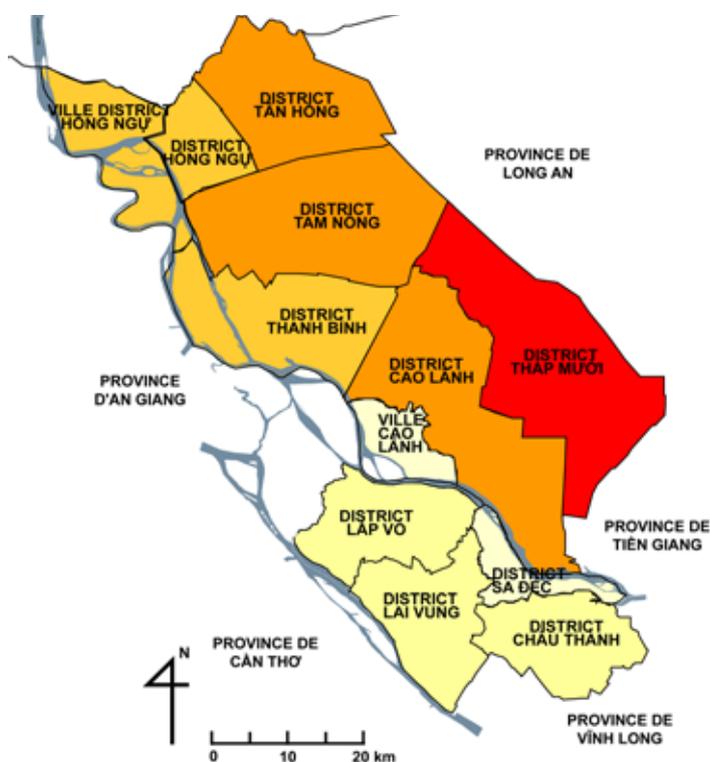
En termes de PIB, la croissance économique de la province devrait atteindre en 2010 : 14,52%, le secteur agricole et piscicole s'accroissant de 6,84%, le secteur de la construction et de l'industrie de 31,16%, et celui de la finance, des services et des commerces de 15,30%.

Cao Lanh, comme les deux autres villes de la province concentrent les établissements industriels.

Superficies en ha par type d'occupation :

Total	Terres agricoles (riz, autres céréales, fruits et légumes)	Superficie en eau utilisée pour l'aquaculture	Forêt (plantée)	Utilisation spécifique*	/ Habitat	Friches
337 407	248 722	5 830	8 975	24 615	15 901	33 364

\*Routes, zones industrielles, équipements publics.



Production - riz

## Parcs industriels

Les parcs industriels suivants sont situés au bord du Tien ou du Hau effectuant le transport de marchandise majoritairement sur voie navigable.

Les domaines concernés sont principalement la transformation des aliments, les produits textiles, la mécanique, la pharmaceutique et l'industrie des matériaux de construction.

Des régimes préférentiels encouragent l'implantation d'industries avec entre autre des frais de location annuel de 0,3 à 0,75 USD/m<sup>2</sup>/year.

### P.I. Sa Dec

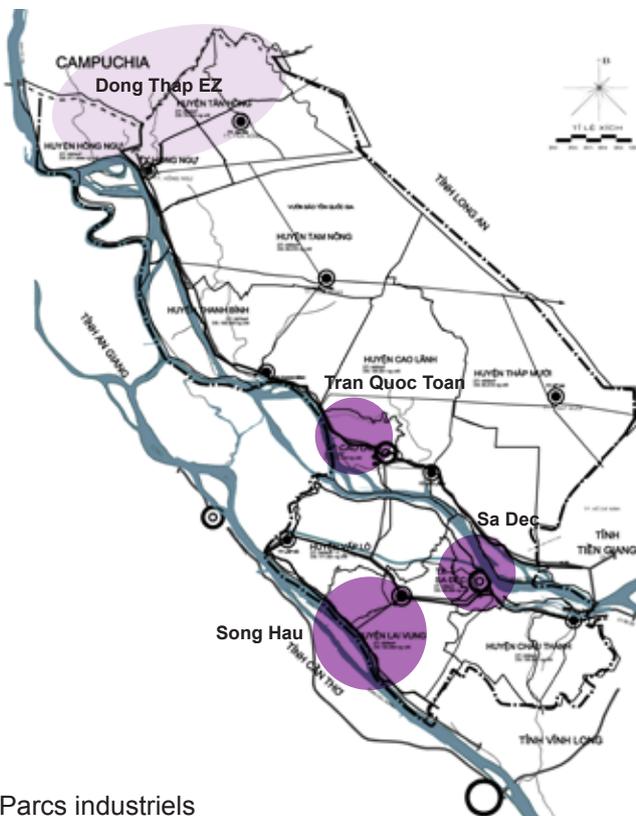
Position stratégique pour l'échange économique dans le delta du Mékong, au bord du Tien, proche de la QL 80 et à 55km de Can Tho. Fourni du matériel pour la transformation industrielle abondante que le riz et autres aliments.

Ce PI est multi-secteur avec une superficie totale de 330ha.

P.I. Tran Quoc Toan est situé sur la QL30, à 8 km au nord de Cao Lanh

P.i. Song Hau se situe se situe sur la QL 54, à 7 km de la ville de Lai Vung, il longe la rivière Hau et se connecte à Vinh Long, Tra Vinh, Ho. Can Tho. Sa superficie est de 400 ha.

en millions USD	Exportations	Importations
<b>2000</b>	87.218	87.060
<b>2002</b>	89.937	82.835
<b>2004</b>	115.085	158.089
<b>2006</b>	234.500	319.612
<b>2008</b>	460.036	701.349



Parcs industriels

## Dong Thap EZ

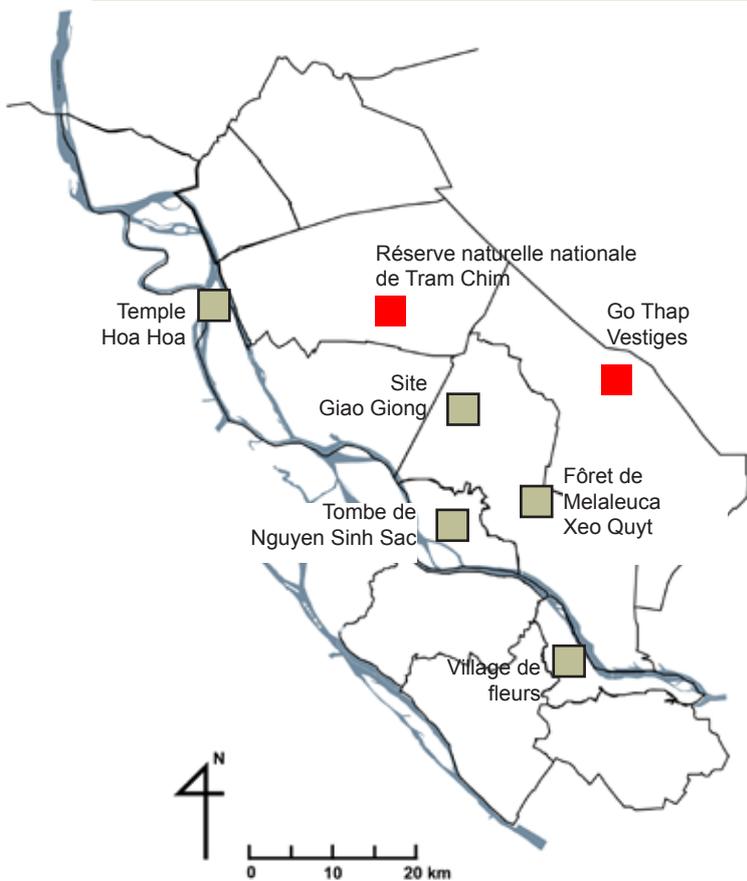
Le Premier ministre a approuvé un projet visant à créer un nouveau centre économique sur Dong Thap, à la frontière du Cambodge, au poste-frontière Dong Thap EZ. Celui-ci comprend deux postes-frontières internationaux à Thuong Phuoc et Dinh Ba ainsi que cinq postes-frontières secondaires.

Le projet Dong Thap EZ a une superficie totale de 319km<sup>2</sup>

A l'aide d'une fiscalité allégée, le gouvernement encourage les investisseurs à venir dans cette zone EZ en particulier dans les secteurs de l'import-export, des transports, des infrastructures, du tourisme, de la finance et des banques.

Le projet répond à la forte augmentation des échanges internationaux.

# LIEUX TOURISTIQUES



Réserve naturelle nationale de Tram Chim



Village de fleurs



Maison Ancienne Huynh Thuy Le- Sa Dec

Les attractions touristiques naturelles sont nombreuses entre autres : le parc national de Tram Chim à Tam Nong, inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco, et l'écotourisme de Gao Giong. C'est aussi un territoire riche de culture avec le site en cours de fouille de Go Thap site lieux d'Occident datant de 1 500 ans, la relique de Nguyen Sinh Sac : père de Ho Chi Minh, la forêt de Melaleuca -Rung Tram - Xeo Quyt, base des soldats pendant la guerre US, la réserve pharmaceutique de Dong Thap Muoi, de nombreux temples anciens, le village des fleurs Tan Dong à Sadec, le tissage de tapis à Dinh Yen (H. Lap Vo), et à Lai Vung...

La mise en valeur du territoire et le tourisme se développent sur la protection de l'environnement.





Temple Do Cong Tuong, rue Le Loi , proche du grand marché, Phuong 2.

# HISTOIRE

Selon le document fourni par le département de construction de Dong Thap, et l'article « La légende du nom Cao Lanh », Le Phuong, Passé et présent, N°3/1997

## Le nom « Câu Lãnħ »

### “Câu”

Position hiérarchique « câu đưòng » de Monsieur Do Cong Tuong

Dans chaque commune, 21 fonctionnaires “dignitaires” - dont le « Câu đưòng » - s’occupaient de résoudre les conflits du peuple au niveau du village.

### ”Lãnħ”

Nom respectueux donné à Monsieur Do Cong Tuong.

Madame et Monsieur Do Cong Tuong s’étaient installés à My Tra en 1817, débutant une agriculture de mandari-  
niers. Ils développent ensuite un petit marché qui prendra peu à peu le nom du couple.

Le couple réalisait de nombreuses bonnes actions envers le peuple de la région, touchée par le choléra. Après  
leur mort vers 1820, le marché se nomme officiellement « Câu Lãnħ », et la commune de My Tra a construit un  
temple à leur effigie. Câu Lãnħ est devenue Cao Lãnħ avec les modifications du langage local.

Avant 1956, Cao Lãnħ petite ville comprise dans la province Sa Dec.

De 1956 à 1975, Cao Lãnħ se développe et devient la capitale de la province Kien Phong.

De 1975, création de la Province de Dong Thap.

En 1990, Cao Lãnħ devient la capitale de la province de Dong Thap.

2007, elle devient ville de catégorie III.

# Evaluation de la position socio-économique de la ville de Cao Lanh par rapport aux critères urbains des villes de IIème rang

CAO LANH est une ville actuellement classée au 3ème rang des villes du Vietnam. Le tableau qui figure ci joint, a pour but de comparer la situation actuelle de la ville à la situation qu'elle devrait atteindre pour être classée au 2ème rang.

La comparaison prend en compte 48 indicateurs, répartis en 6 familles. Pour chacun des indicateurs, un seuil est défini, une fourchette comprise entre un seuil inférieur et un seuil supérieur que les villes doivent satisfaire pour accéder au 2ème rang. Des points leur sont attribués qui permettent de pondérer les critères par famille. En regard, pour chaque indicateur, le tableau fournit des informations sur la situation actuelle de la ville, auxquelles des points leur sont également donnés. Ces points permettent d'évaluer la situation actuelle par rapport aux critères à atteindre en matière de développement et d'aménagement d'ici 2020, terme que la ville se fixe pour accéder au 2ème rang.

# CLASSEMENT URBAIN

ORD	Critère d'évaluation	Critères			Situation Actuelle	
		Unité	seuil défini	Points définis	Situation actuelle 12/2008	Points
<b>I</b>	<b>Fonction urbaine</b>			10,5 – 15,0		9,5
1.1	Situation et catégorie urbaine : centre national, centre régional, centre provincial	Nation. Région. Province	Centre national - centre régional - centre provincial	3,5 – 5,0	Centre provincial général	3,5
1.2	Situation économique et sociale				6,0	
1.2.1	Recettes totales de la ville	Milliard VND/ an	420 ≥600	1,4 – 2,0	360,2 (environ 14 M€)	0,0
1.2.2	Equilibre budgétaire		surplus	1,0 – 1,5	surplus Balance	1,5
1.2.3	Revenu par personne / an, comparé à celui du pays	Milliers USD/ hab	1,4 - ≥2	1,4 – 2,0	1,11	0,0
1.2.4	Taux de croissance économique moyen des cinq dernières années consécutives	%	6 - ≥7	1,4 - 2	22,52	2,0
1.2.5	Taux de ménages pauvres	%	15 - ≤10	1,0 – 1,5	3,58	1,5
1.2.6	Taux de croissance annuelle de la population	%	1,5 - ≥1,8	0,7 – 1,0	2,34	1,0
<b>II</b>	<b>Population urbaine</b>		7,0-10,0		3,5	
2.1	Population totale	1.000 People	300 -800	1,4 – 2,0	172,000	0,0
2.2	Population de la zone urbaine	1.000 People	120 -320	2,8- 4,0	106,710	0,0
2.3	Taux de d'urbanisation	(%)	40 - 70	2,8 – 4,0	62,04	3,5
<b>III</b>	<b>Densité de population</b>			3,5 – 5,0		0,0
3.1	Densité de population	People/ km <sup>2</sup>	8.000 - ≥10.000	3,5 – 5,0	4.716	0,0
IV	Taux d'activité non agricole		3,5 – 5,0		4,4	
4.1	Taux d'activité non agricole	(%)	80 - ≥85	3,5 – 5,0	83,00	4,4
<b>V</b>	<b>Infrastructures urbaines ouvrages</b>		38,5 -55		26,1	
5.1	Habitat			7,0-10,0		5,0
5.1.1	Surface de plancher construit en zone urbanisée /habitant	m <sup>2</sup> étage/ habitant	12 - ≥15	3,5 – 5,0	19,93	5,0
5.1.2	Taux de maisons solides ou semi-solides en zone urbanisée	%	65 - ≥75	3,5 – 5,0	59,56	0,0
5.2	Bâtiments publics urbains		7,0-10,0		7,8	
5.2.1	Terrains des bâtiments publics urbains dans les quartiers d'habitation	m <sup>2</sup> / People	1,5 - ≥2	1,0 – 1,5	2,51	1,5
5.2.2	Terrains privés	m <sup>2</sup> / habitant	54 - ≥61	1,0 – 1,5	69,47	1,5

ORD	Critère d'évaluation	Critères			Situation Actuelle	
		Unité	seuil défini	Points définis	Situation actuelle 12/2008	Points
5.2.3	Terrains pour bâtiments publics	m <sup>2</sup> / habitant	4 - ≥5	1,0 – 1,5	8,45	1,5
5.2.4	Etablissements médicaux (entre spécialisé, clinique, hôpital général et spécialisé)	Lit/ 1000 habitants	1,5 - ≥2	1,0 -1,5	11,05	1,5
5.2.5	Etablissements d'enseignement (université, collège, enseignement secondaire)	institution	10 - ≥20	0,7 – 1,0	11,00	0,8
5.2.6	Etablissement culturel, (théâtre, cinéma, musée, maison de la culture)	ouvrage	6 - ≥10	0,7 – 1,0	3,00	0,0
5.2.7	Installation sportive (stade, gymnase, club)	ouvrage	5 - ≥7	0,7 – 1,0	4,00	0,0
5.2.8	Centre d'affaires - services (marché, supermarché, grand magasin)	ouvrage	7 - ≥10	0,7 – 1,0	14,00	1,0
5.3	Réseau de transport		7,0-10,0		5,1	
5.3.1	Pôle d'échanges de transport (aéroport, gare ferroviaire, ports, canaux, gare de bus)	niveau	National – inter-regional	1,4 – 2,0	National – inter-regional	2,0
5.3.2	Superficie des infrastructures de transport / superficie des zones construites en zone urbanisée	%	15 - ≥22	1,4 – 2,0	18,90	1,5
5.3.3	Densité des voies de largeur ≥11,5 m en zone urbanisée	Km/km <sup>2</sup>	7 - ≥10	1,4 – 2,0	4,59	0,0
5.3.4	Part des services publics de transports de voyageurs	%	10 - ≥15	1,4 – 2,0	5,20	0,0
5.3.5	Superficie des infrastructures de transport / population urbaine	m <sup>2</sup> / habitant	11 - ≥13	1,4 – 2,0	18,11	1,6
5.4	Réseau d'alimentation en eau			3,5 -5,0		3,5
5.4.1	Consommation d'eau en zone urbanisée	l/habitant par jour	110 - 120	1,4 – 2,0	194,44	2,0
5.4.2	Part de la population de la zone urbanisée, desservie en eau propre	%	75 -80	1,0– 1,5	70,84	0,0
5.4.3	Taux des fuites d'eau	%	30 -25	1,0 – 1,5	22,94	1,5
5.5	Système d'évacuation des eaux			4,2-6,0		0,0
5.5.1	Densité des principales conduites de drainage	km/km <sup>2</sup>	4 - ≥4,5	1,4 – 2,0	2,42	0,0
5.5.2	Taux des eaux usées collectées et traitées	%	50 - ≥60	1,4 – 2,0	-	0,0
5.5.3	Taux des nouvelles activités pourvues d'un système de traitement des eaux usées	%	80 - 100	1,4 – 2,0	-	0,0
5.6	Réseau d'électricité et éclairage public	2,8-4,0		1,7		
5.6.1	Consommation électrique dans la zone urbanisée	kwh/ habitant/ an	700 - ≥850	1,4 – 2,0	450,09	0,0
5.6.2	Taux des rues principales éclairées de la zone urbanisée	%	95 - ≥100	0,7 -1,0	94,1	0,7
5.6.3	Taux des ruelles éclairées	%	55 -80	0,7 -1,0	87,2	1,0

ORD	Critère d'évaluation	Critères			Situation Actuelle	
		Unité	seuil défini	Points définis	Situation actuelle 12/2008	Points
5.7	Système d'information, de poste, de télécommunication	1,4-2,0		2,0		
5.7.1	population	machine/100 habitant	20 - 30	1,4 -2,0	78,2	2,0
5.8	Arbres, collecte des déchets, maison funéraire	5,6-8,0		1,0		
5.8.1	Espaces verts	m <sup>2</sup> / hab	7 - ≥10	0,7 – 1,0	23,55	1,0
5.8.2	Espaces verts publics en zone urbanisée	m <sup>2</sup> / hab	5 - ≥6	1,4 – 2,0	0,169	0,0
5.8.3	Taux de collecte des ordures ménagères en zone urbanisée	%	80- ≥90	1,4 – 2,0	50,00	0,0
5.8.4	Taux de traitement (par mise en décharge contrôlée, recyclage, combustion) des ordures ménagères de la zone urbanisée	%	70- ≥80	1,4 – 2,0	50,00	0,0
5.8.5	Nombre de maisons funéraires dans l'aire urbaine	House	3- ≥4	0,7 – 1,0	0,00	0,0
<b>VI</b>	<b>Architecture, paysage urbain</b>		7,0 – 10,0		7,4	
6.1	Réglementation architecturale, d'urbanisme, de gestion urbaine		Répond à la réglementation / ou pas	1,4 – 2,0	Répond à la réglementation	2,0
6.2	Nouvelle zone urbaine			1,4-2,0		
6.2.1	Opération d'ensemble	zone	The municipality has built in uniform ≥4	0,7 – 1,0	0,00	0,0
6.2.2	Zone urbaine rénovée	aire	2 - ≥4	0,7 – 1,0	5,00	0,0
6.3	Voie aux caractéristiques urbaines		1,4-2,0			
6.3.1	Taux des voies aux caractéristiques urbaines / total des voies urbaines	%	20- ≥40	1,4 -2,0	38,70	1,4
6.4	Espace public			1,4-2,0		
6.4.1	Nombre d'espaces publics	Area	4- ≥6	1,4 -2,0	9,00	2,0
6.5	Ouvrages d'architecture typique		1,4-2,0			
6.5.1	Bâtiments d'architecture typique, culturel, historique, patrimonial	reconnu au niveau international, ou national par l'agence d'état	0,7 – 1,0	8,00	1.0	
6.5.2	Ouvrages à caractère patrimonial historique ou architectural, restaurés et embellis	%	40 -50	0,7 -1,0	100,00	1,0
	<b>Total des points</b>		<b>70-100</b>			<b>50,9</b>

# DECOUPAGE ADMINISTRATIF DE LA VILLE

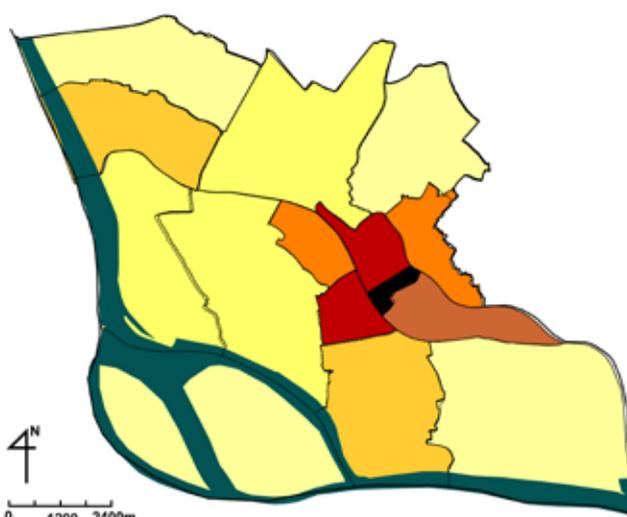
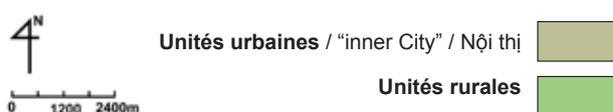
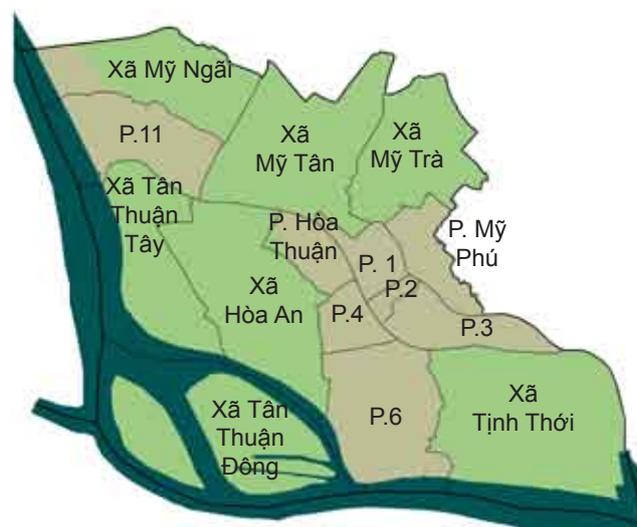
	1995	2000	2005	2008
<b>Population</b>	134.083	143.946	149.839	152.319

Cao Lanh est découpée en 15 unités administratives: 8 Phường (unités urbaines) sur 7 Xã (unités rurales); la ville s'étend sur une superficie de 10 720 ha, avec une population de plus de 150 000 habitants et 172000 avec la population temporaire.

Le taux de croissance naturelle de la population en 2008 est de 1,05% dont 1,7% de taux de natalité, 0,55% de taux de mortalité, et un taux de croissance migratoire de 1,29%. Au total le taux de croissance de la ville est de 2,34%.

La population résidente en 2008, dans le périmètre urbain est de 87.000 habitants

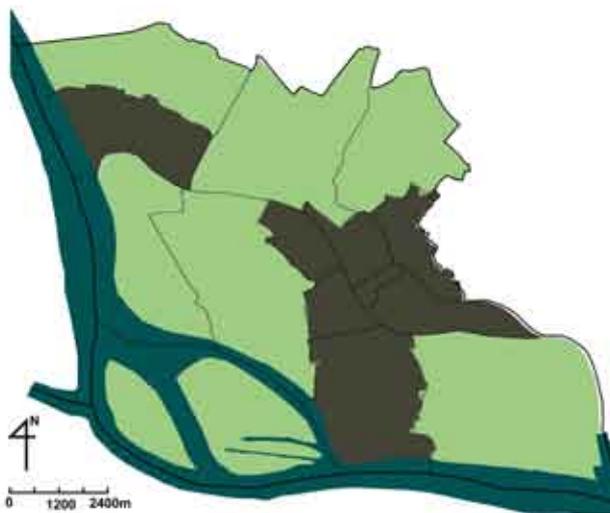
Unités	Superficie (ha)	Population (hab.)	Densité (hab./km <sup>2</sup> )
		<b>je trouve</b> <b>87 100</b>	
<b>Unités urbaines</b>	<b>3 024,17</b>	<b>87.025</b>	<b>2 877</b>
Phường 1	202,20	12.645	<b>6.250</b>
Phường 2	55,76	12.703	<b>22.780</b>
Phường 3	344,35	11.311	3.280
Phường 4	190,97	9.965	<b>5.240</b>
Phường 6	902,21	16.274	1.804
Phường 11	829,19	11.174	1.340
Phường Hòa Thuận	231,81	5.386	2.330
Phường Mỹ Phú	267,68	7.642	2.860
<b>Unités rurales</b>	<b>7 695,37</b>	<b>65.294</b>	<b>848</b>
Xã Mỹ Tân	1 064,62	11.290	1.060
Xã Hòa An	1 122,50	11.426	1020
Xã Tịnh Thới	1 591,14	12.445	780
Xã Tân Thuận Đông	1 627,38	11.230	690
Xã Tân Thuận Tây	978,32	10.695	1.090
Xã Mỹ Trà	695,14	4.780	690
Xã Mỹ Ngãi	616,27	3.428	560
<b>Total</b>	<b>10 719,54</b>	<b>152.319</b>	<b>1 424</b>
Une population "temporaire" (les visiteurs, les employés, les étudiants, les militaires)		19.687	
<b>Total</b>		<b>172 006</b>	



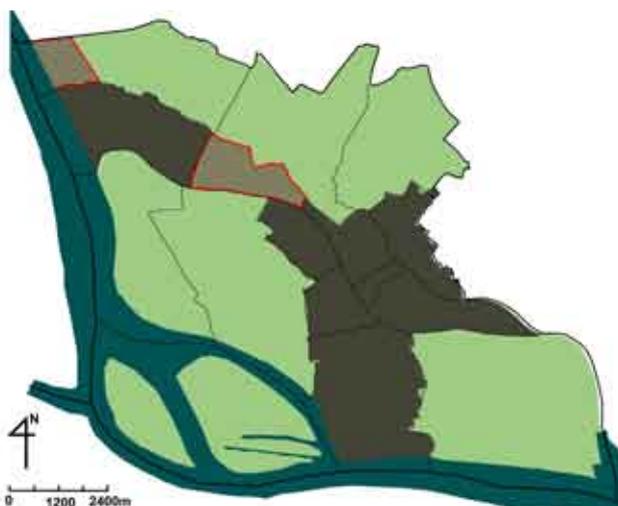
Densité de la population

Données 2008 : Dong Thap OFFICE Comité populaire du bâtiment

ORD	Critère d'évaluation	Critères			Situation Actuelle	
		Unité	seuil défini	Points définis	Situation actuelle 12/2008	Points
<b>II</b>	<b>Population urbaine</b>		7,0-10,0		3,5	
2.1	Population totale de la ville	1.000 People	300 -800	1,4 – 2,0	172,00	0,0
2.2	Population de la zone urbaine (correspondant aux Phuròngs)	1.000 People	120 -320	2,8- 4,0	106,71 87.025 + pop. temp. 19.687	0,0
2.3	Taux d'urbanisation	(%)	40 - 70	2,8 – 4,0	62,04	3,5



Découpage actuel



Projet

- Unités urbaines / "inner City" / Nội thị
- Unités rurales
- Territoires ruraux en mutation

Pour atteindre l'OBJECTIF de passer en catégorie II en 2020, la ville dispose d'opportunités et de faiblesses

**OPPORTUNITES**

- Taux de croissance élevé
- Densité faible du tissu urbain pouvant être densifié
- Superficies disponibles pour des zones d'extensions nécessaires à l'accueil de la nouvelle population.

**FAIBLESSES**

- Malgré un taux élevé de croissance, la population reste très inférieure aux seuils de 300 000 et 800 000 habitants.
- Malgré un taux de croissance élevé de 22,52%, le développement économique reste insuffisant pour créer les emplois nécessaires à la croissance migratoire attendue
- La densité de population de 4 716 hab. / km2 est inférieure au seuil défini de 8 000 à 10 000 habitants/ km2.



Unités urbaines





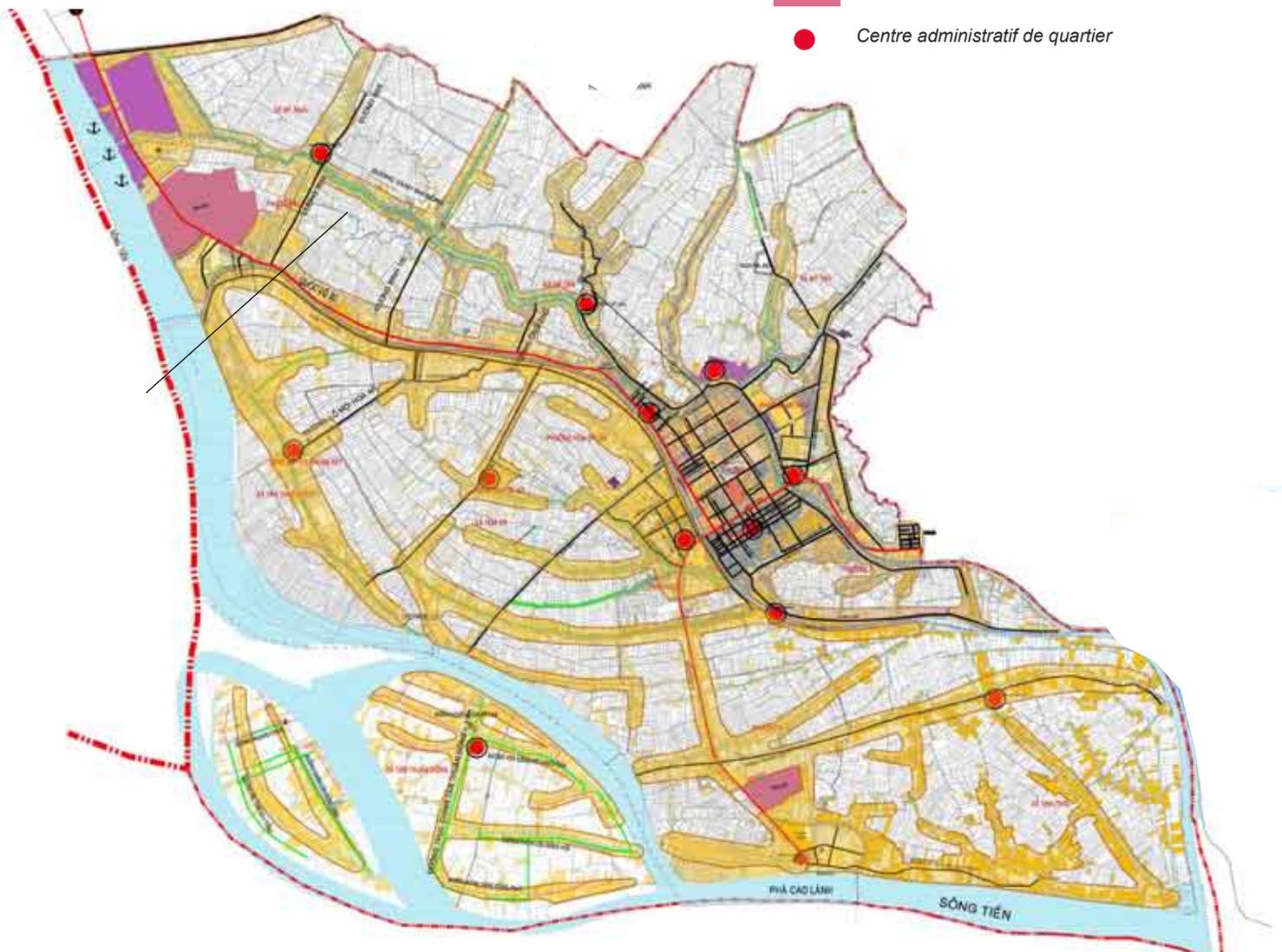
Industries le long du Tien



Rizières et vergers largement présents dans la ville

**Occupation du sol**

-  Zone bâtie
-  Zone agricole
-  Zone d'activités
-  Zone militaire
-  Centre administratif de quartier



0 2 400m

# Occupation du sol

Occupation des sols	superficie (ha)	Pourcentage
Résidentiel	970,8607	10 %
Public (CTCC)	110,3038	
Réseau voiries	338,4624	
Espaces verts	32,5943	
Bureaux	39,7047	
Industriels / entrepôts et artisanat	116,4906	
Religieux	20,4300	
Militaires	142,4500	
Cimetière	25,9744	
Techniques	2,2449	
Autres	6,84	
HORS BATI		
Irrigation des terres	135,2422	
Agricole	6.851,7449	65 %
Friches et eau	1.897,1438	17 %
<b>Superficie totale de la ville</b>	<b>10.690,4867</b>	<b>100 %</b>

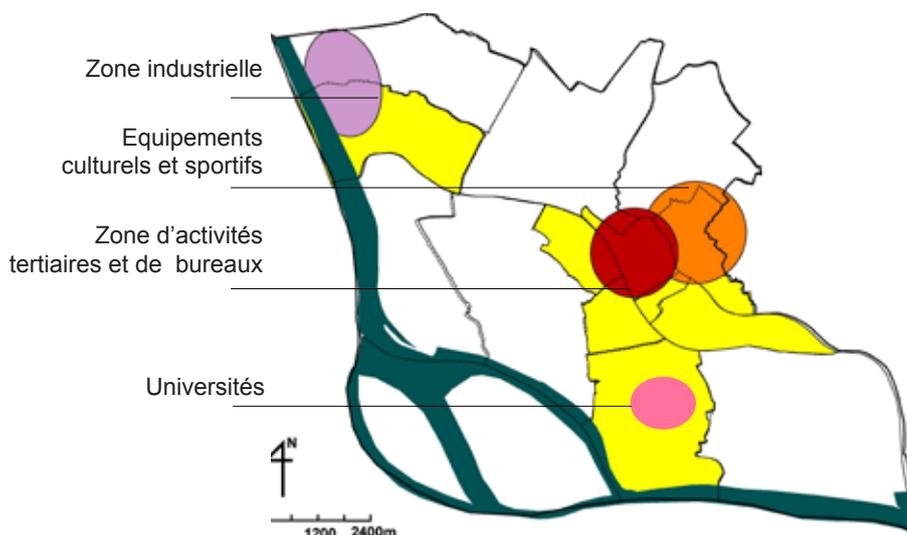


Habitation et commerces en RDC



Bureaux et administrations / Phường 1

## Principales localisations des activités



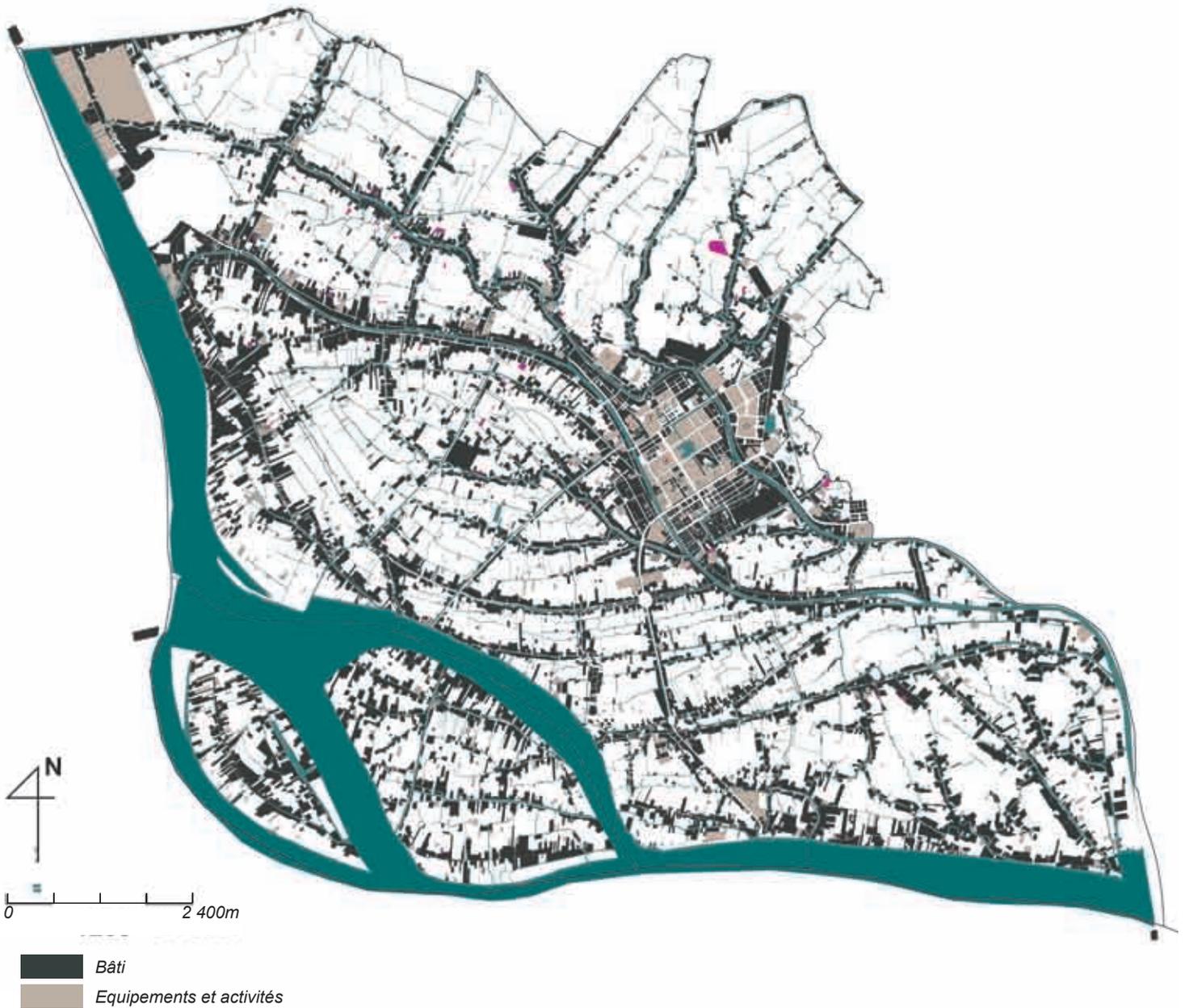
Occupation du sol	Ph. 11	Ph. 1	Ph. 2	Ph. 4	Ph.3	Ph. 6	Phường M, Phú	Phường H, Thuận	T. CỘNG
Urbaine	295,6771	166,0039	50,2500	75,8874	82,5015	161,0942	120,4851	70,6119	1022,5111
Résidentiel	59,2271	44,6540	23,0845	40,7689	60,9113	<b>94,5889</b>	41,9397	34,9801	400,1545
Equipements publics	9,6700	13,0600	1,9200	4,9700	0,9600	10,8353	<b>24,7413</b>	18,1672	84,3238
Transport terrestre	25,8100	47,0637	22,5600	15,7350	14,8802	22,3000	32,4341	12,5146	193,2976
Arbres	0,9500	19,3943	0,0200	8,9500			1,5200		30,8343
Activités bureaux	1,0200	27,1719	0,6000	0,6400	0,3500	0,8800	1,8200	0,2278	32,7097
Industries et artisanat	<b>86,4504</b>	5,0709	1,4755	0,0400	1,8600	2,6638	10,9200	3,2500	111,7306
Religion	3,4800	1,0300	0,4700	0,2400	2,4200	0,3500	0,1600		8,1500
Militaire	106,3200	7,6700	0,0400	0,0800		25,4000	1,4700		140,9800
Cimetières	2,5800	0,0700	0,0800	0,9735	1,1200	0,5200	4,5000	1,4722	11,3157
Techniques	0,1696	0,8191				0,2062	0,9800		2,1749
Autres				3,4900		3,3500			6,8400
<b>NON BATIE</b>	<b>533,5149</b>	<b>36,1961</b>	<b>5,5100</b>	<b>114,3761</b>	<b>261,8546</b>	<b>741,1158</b>	<b>147,1949</b>	<b>161,1981</b>	<b>2000,9605</b>
Irrigation	4,3700	1,3496	0,1700	1,2150	1,4576	1,6250	8,5300	5,4700	24,1872
Agricole	<b>348,6049</b>	<b>18,0615</b>		<b>99,4511</b>	<b>216,6370</b>	<b>580,7208</b>	<b>124,8599</b>	<b>143,8563</b>	<b>1532,1915</b>
Rivières et canaux	180,5400	16,7850	5,3400	13,7100	43,7600	158,7700	13,8050	11,8718	444,5818
Eaux de surface	0,1000	0,2800		0,3600	0,0400	0,1000			0,8800
<b>NATURELLE</b>	<b>829,1920</b>	<b>202,2000</b>	<b>55,7600</b>	<b>190,2635</b>	<b>344,3561</b>	<b>902,2100</b>	<b>267,6800</b>	<b>231,8100</b>	<b>3023,4716</b>
non urbanisé (%)	64,34	17,90	9,88	60,11	76,04	82,14	54,99	69,54	64,09
urbanisé (%)	35,66	82,10	90,12	39,89	23,96	17,86	45,01	30,46	35,91

Le centre ville (Ph.1, Ph.2, parties de Ph.3 et Ph.4)



# BATI

## Plan du bâti



Le plan du « bâti » de l'ensemble de la ville fait apparaître la très nette prédominance du bâti résidentiel. Ce bâti est constitué de maisons en bande le long des canaux, sur le modèle prédominant d'habitations rurales dans le delta, y compris dans la zone urbaine en dehors des Ph.1 et Ph.2 au centre-ville.

Dans ces maisons de type rural, le long des voies les plus circulées, le rez-de-chaussée sur la rue est occupé par les petits commerces et les activités artisanales.

# HABITAT

Dans les unités urbaines, le bâti se compose essentiellement de maisons à simple rez-de-chaussée, de type rural. Mais des bâtiments très récents de 5 niveaux, sont construits en centre ville. Ils appartiennent à un seul propriétaire. Comme dans les petites maisons, leur rez-de-chaussée est souvent aménagé pour des activités et servent aussi, le soir, de parking pour les vélos et motos.

Le taux de maisons solides ou semi-solides n'est que de 59,56%. Cela s'explique par la permanence d'un habitat de type rural y compris dans le périmètre urbain La ville ne dispose pas de données précises sur les maisons non réglementaires et précaires.

Dans la période à venir, il faudra non seulement construire des logements pour la population nouvelle mais aussi pour le renouvellement du bâti existant.

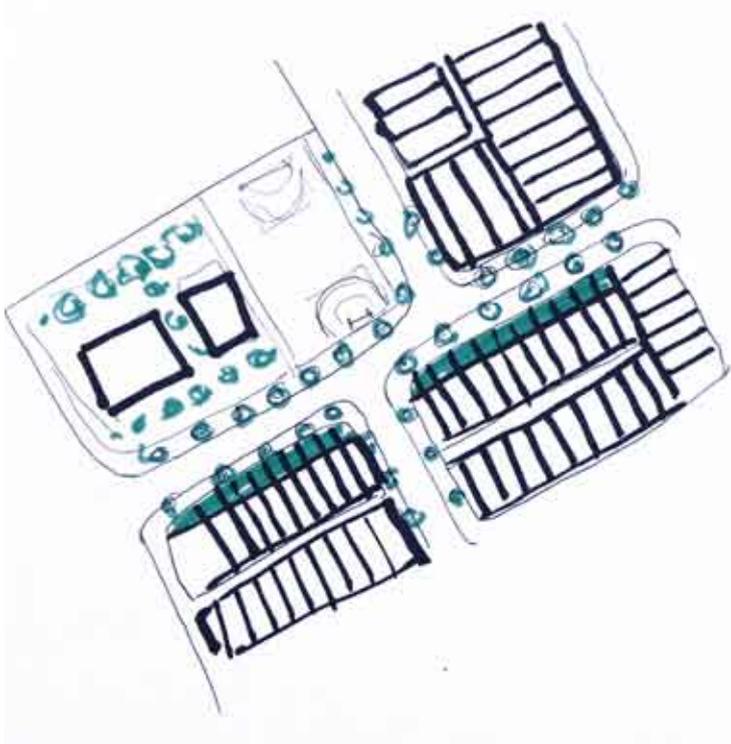
Type de logement	Unité	2005	2009	
Solides ou semi-solides	habitation	16.448	18.667	
Etat précaire	habitation	12.411	12.671	
Total	habitation	28.859	31.338	
surface de plancher totale de	m <sup>2</sup>	1.704.593	2.126.814	19.9 m <sup>2</sup> / hab.

La rénovation urbaine de certains quartiers est engagée ; elle concerne 5 quartiers :

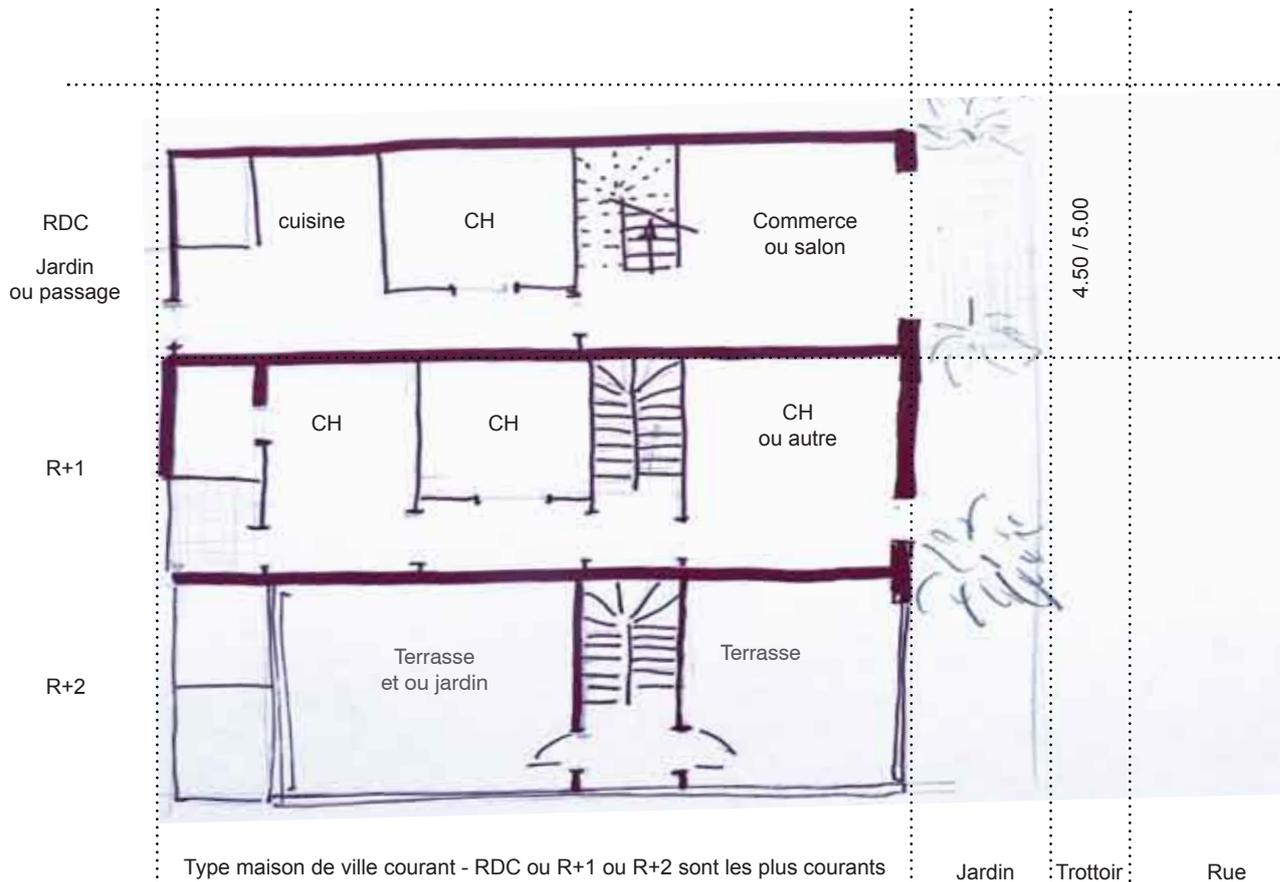
Quartiers	Rénovations urbaines
Khu dân cư khóm 5, phường 1	Đường Tôn Đức Thắng – phường 1
Khu dân cư khóm 3, phường 1	Đường Tôn Đức Thắng – phường 1
Khu dân cư khóm 1,2, phường 4	Đường Nguyễn Thái Học – phường 4
Khu dân cư khóm 3, phường 4	Đường Phạm Hữu Lầu – phường 4
Khu dân cư Kinh Chợ	Đường Lê Lợi – Phường 2



Les activités occupent la pièce à vivre donnant sur la rue en RDC des logements.



Les premiers R+4, R+5 et R+6 sortent actuellement du sol, toujours avec 1 seul propriétaire. Contrairement au type d'habitat traditionnel, le bâtiment n'est plus occupé par 1 seule famille, mais les pièces sont louées.



Type maison de ville courant - RDC ou R+1 ou R+2 sont les plus courants

Jardin Trottoir Rue



*Façades des habitations depuis le canal.*

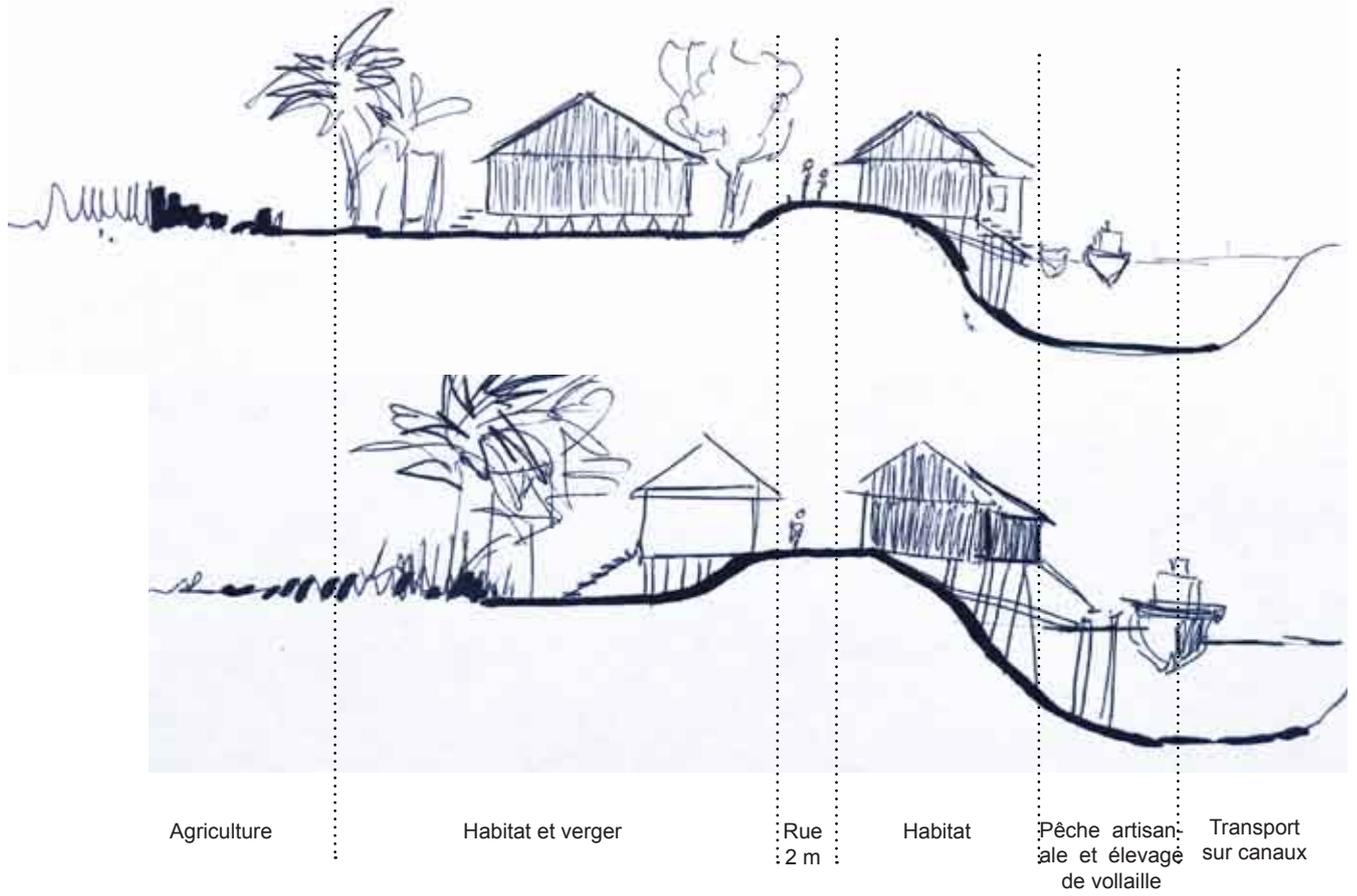


*Le canal fait partie de la vie quotidienne, y compris pour les tâches quotidiennes*

*2 accès à l'habitat : coté rue et coté canal*

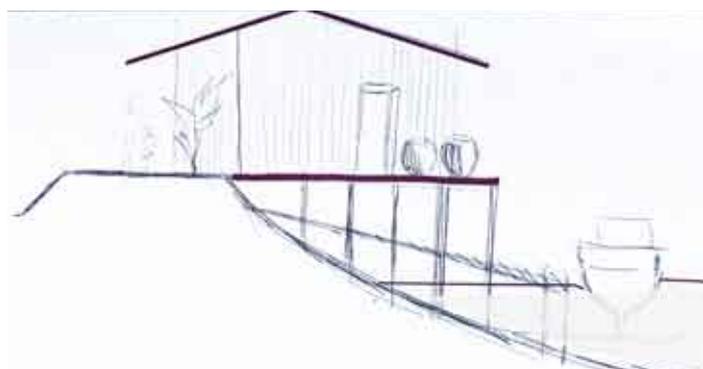
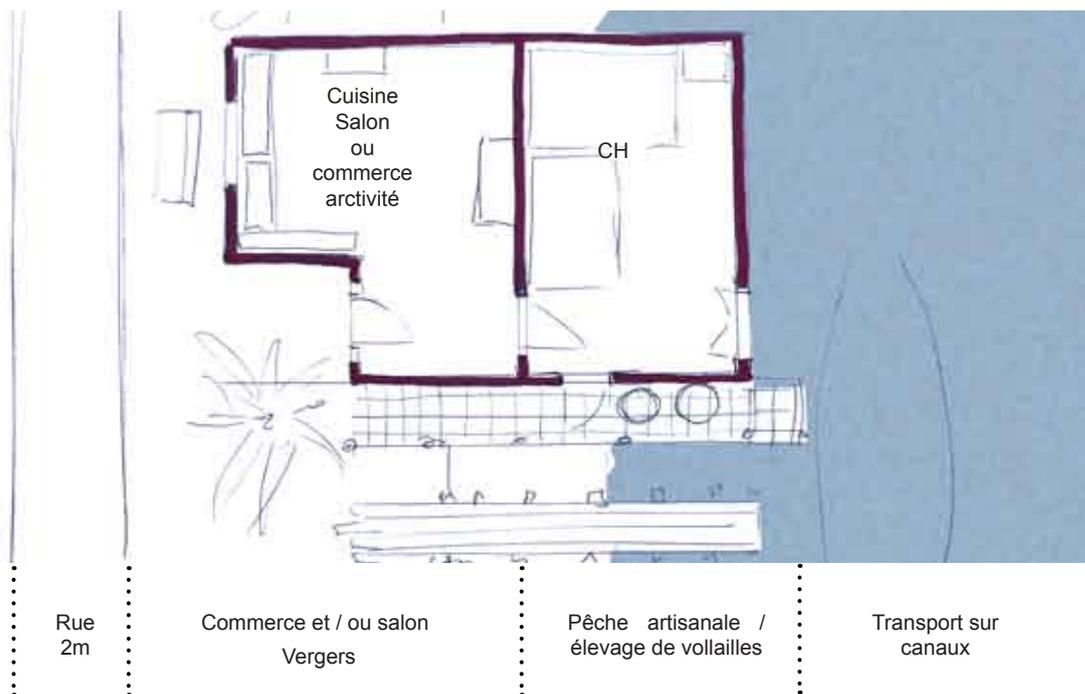


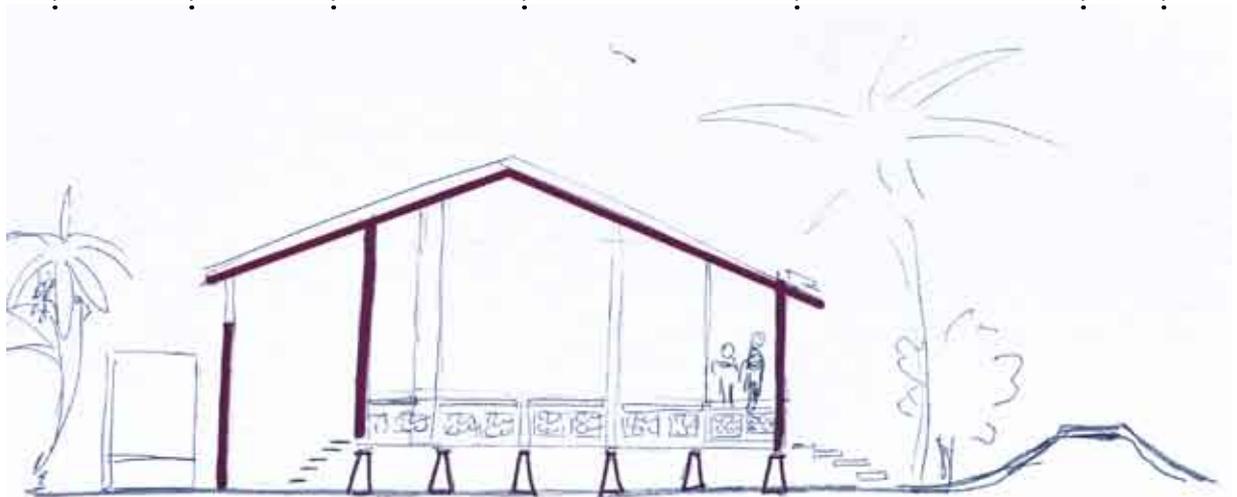
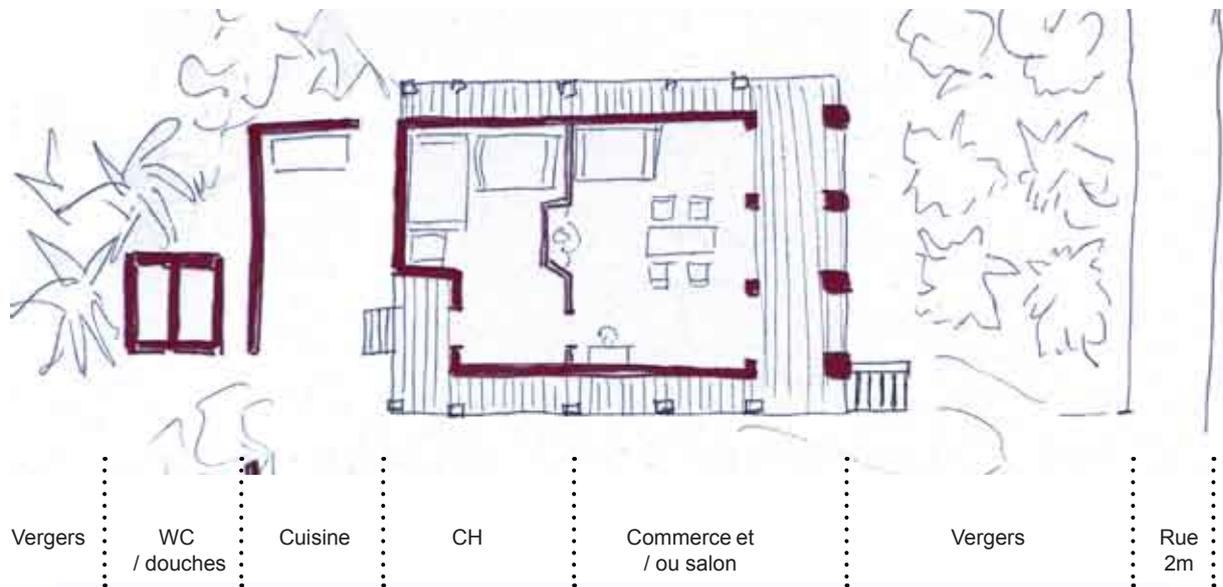
*Coté jardin avec accès aux WC / douches*



Les commerces et les ateliers occupent la pièce principale et une partie de l'espace public







# EQUIPEMENTS

La ville est récente et sa construction a été planifiée avec l'installation de nombreux équipements publics notamment administratifs et politiques.

- Equipement dans les unités urbaines : 2,51m<sup>2</sup> / hab.
- Services publics : 8,45 m<sup>2</sup>/hab.

Parmi ces équipements, se distinguent :

- les établissements médicaux qui totalisent une capacité de 11,5 lits / 1000 hab.
- 11 établissements d'éducation et de formation de niveau secondaire et universitaire,
- 14 équipements commerciaux ou de services
- des équipements culturels
- des équipements sportifs

Le Xa My Tra, au Nord du centre, est suréquipé.



La maison des loisirs et des sports



Une école primaire

Nom du projet	Budget (milliard de VND)	Réalisation	Investisseurs
Ecole de formation	127	2008-2014	Ecole de formation
Formations médicale	68	2009-2012	École de médecine
Université	1.730	2009-2020	Université Dong Thap
Hôpital 700 places	700	2010-2020	Département de santé de Dong Thap
Centre de soin médical	34	2008-2009	Centre de soin médical
Hôpital "traditionnel"	139	2010-2015	Département de santé de Dong Thap
Bibliothèque Đồng Tháp	44	2010-2013	Département de la culture du sport et du tourisme
Centre culturel Đồng Tháp	50	2010-2015	Département de la culture du sport et du tourisme
Extension du mausolée	87	2010-2015	Département de la culture du sport et du tourisme
Collège technique	60	2010-2015	Département de l'éducation
Formation transport	132	2009-2012	Département des transports
Résidence étudiante	379	2009-2015	Département de la construction
<b>Total</b>	<b>3.550</b>		

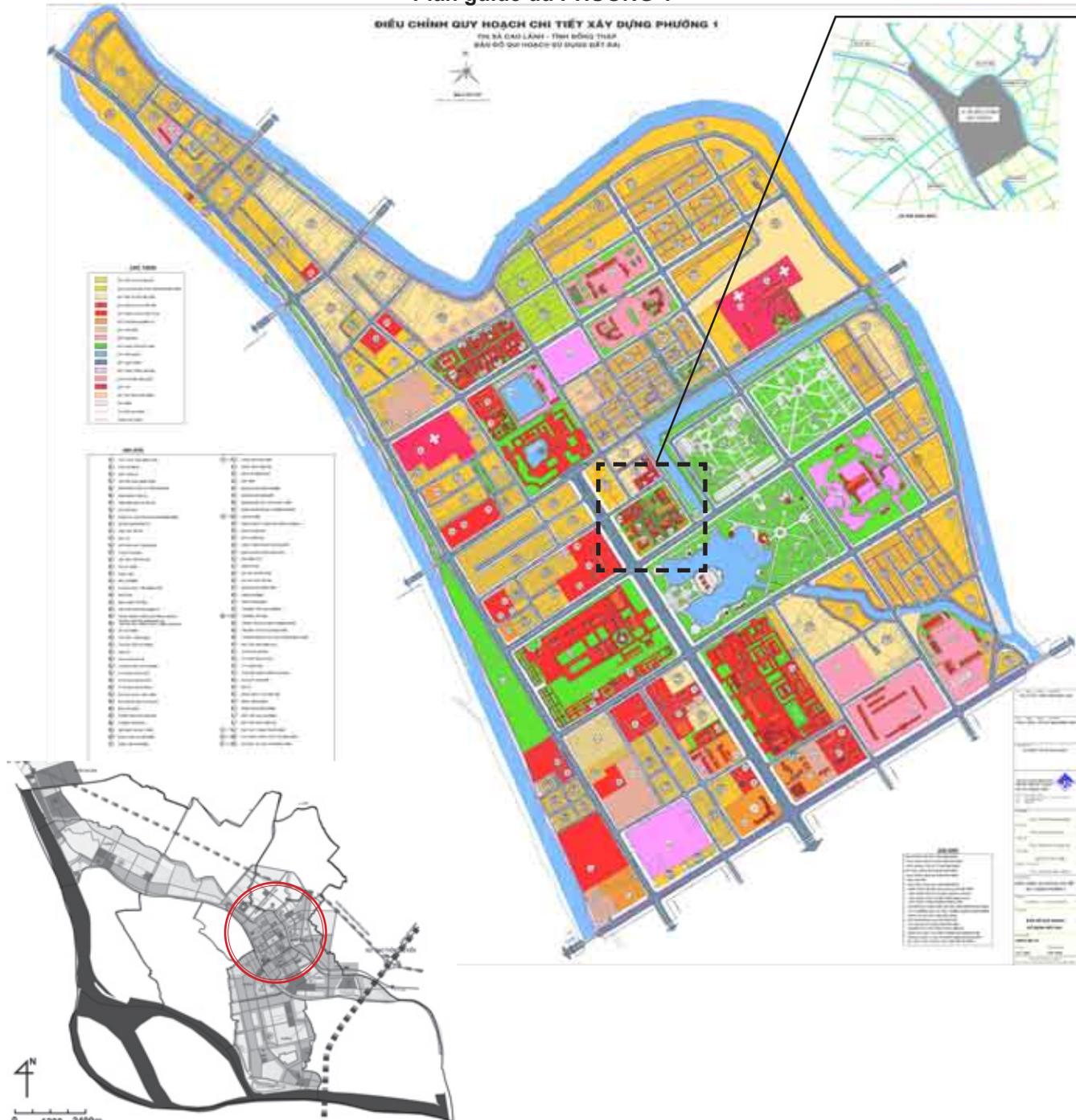




Le plan d'urbanisme de la ville est complété d'un plan guide pour chaque unité, Phuong et Xa

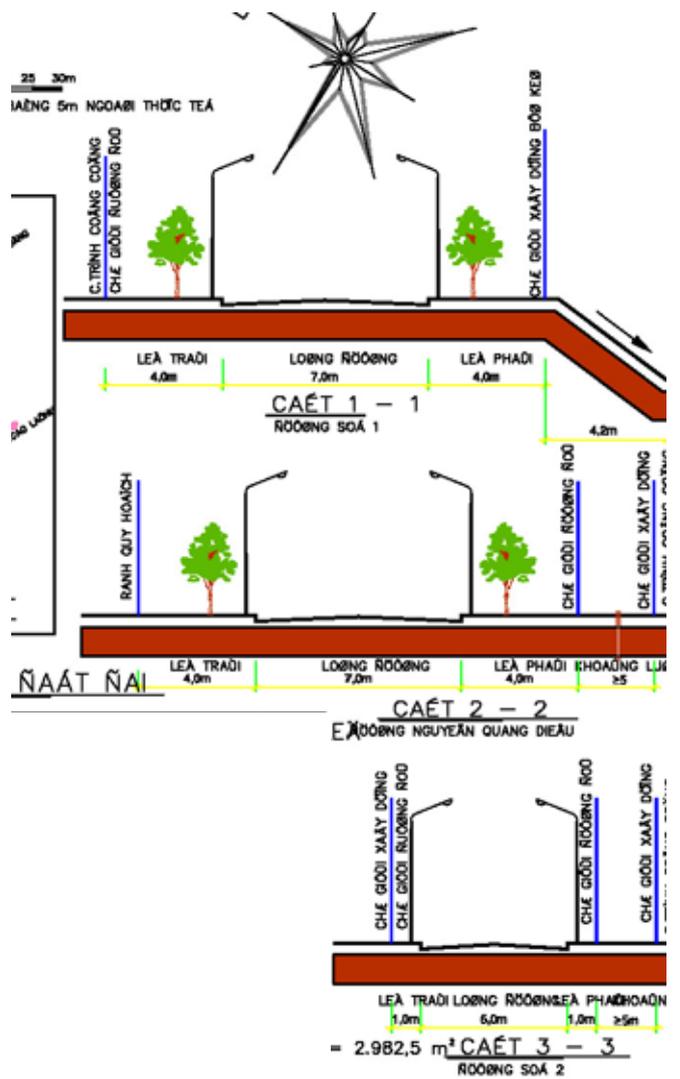
● Lotissements en cours de réalisation

### Plan guide du PHUONG 1





Plan de détail d'un îlot du Phuong 1





..... Parc projet

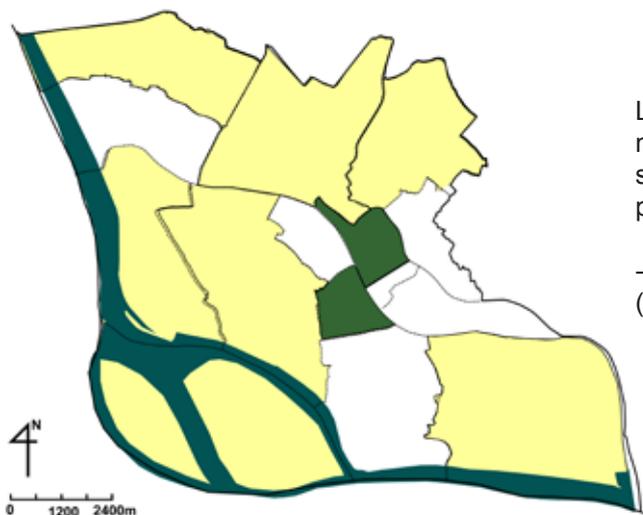
..... Sport et culture

..... Parc existant

Le grand parc, situé dans le Phuong 1, d'une superficie de 11 ha va être agrandi sur un terrain adjacent de 9 ha.



# ESPACES NATURELS ET ESPACES VERTS URBAINS



La superficie totale actuelle de parcs en milieu urbain (état 2008) est de 251,3492 ha soit 23,55 m<sup>2</sup> / hab, très supérieure au seuil pour les villes de catégorie II.

- Superficie totale de parc en milieu urbain (état 2008): 251,3492 ha

Noms des parcs	Superficie (ha)	
	Etat actuel	Projet
Phường 1	11,5014	20,48
Công viên Thiếu Nhi	2,378	
Công Viên Hồ Khổng Tử	8,5934	
Hoa viên UBND Tỉnh Đồng Tháp	0,53	
Phường 2	0	1,4058
Công viên cây xanh Phường 2		1,1885
Phường 3	0	0
Đất công viên khu dân cư F3		
Phường 4	17,5569	21,9049
Công viên bờ sông Cầu Đúc	0,6502	0,6502
Khu di tích lăng cụ phó bảng Nguyễn Sinh Sắc	9,0067	13,3547
Khu Trung tâm Văn Hoá Phường 4	3,9	3,9
Khu Vườn Phong Lan	4	4
Phường 6	0	53,15
Khu du lịch, nghỉ dưỡng phường 6		53,15
Phường 11	0	23,6551
Cây xanh đô thị		16,279
Công viên cây xanh KCN Trần Quốc Toàn		7,3761
Phường Mỹ Phú	0	13,6091
Đất cây xanh trung tâm phường		12,8741
Đất khu du lịch Mỹ Trà		0,735
Phường Hoà Thuận	0	2,165
Đất cây bờ sông KDC phường Hoà Thuận		2,165
Diện tích đất mặt nước có xây dựng cải tạo cảnh quan	222,2909	222,2909
Tổng diện tích	251,3492	358,6608

# ACTIVITES

La croissance de l'économie de la ville de Cao Lanh est le produit du développement industriel et aussi du secteur tertiaire commerce et service. Le secteur primaire se développe également mais de manière plus limitée, car il bénéficie du développement des fermes aquacoles fortement implantées sur le fleuve pour profiter de la proximité des usines de transformation. L'industrie et le secteur tertiaire sont les secteurs en expansion.

Ces tendances se lisent à travers l'évolution de la valeur ajoutée et le nombre d'emplois occupés par secteur.

Le nombre de personnes actives s'élève à 89 973 personnes soit 59,06% de la population dont 73 513 employés dans le secteur privé. Ces personnes se répartissent selon les secteurs :

- Agriculture - sylviculture – pêche : 12.433 personnes (16,91%)
- Industrie – Construction : 30.926 personnes (42,06%)
- Commerce – Services : 30.154 personnes (41,03%)

La croissance de l'économie s'est traduite, entre 2004 et 2008 par un quasi-doublement du PIB par habitant :

- 571 USD en 2004.
- 654 USD en 2005.
- 771 USD en 2006.
- 924 USD en 2007.
- 1105 USD en 2008.

Le taux de pauvreté est faible : 3,58% de ménages, nettement moindre que le taux des villes de catégorie II



Parc industriel de Tran Quoc Toan



Vinh Hoan Corporation - transformation des filets de pangas -  
emploi 3 000 personnes -

En million de Dong	2004	2005	2006	2007	2008	Taux de croissance
I-Total valeur ajoutée à prix courants	1.269.969	<b>1.505.967</b>	<b>1.910.527</b>	<b>2.458.503</b>	<b>2.920.676</b>	<b>22,52%</b>
1. Agriculture, foresterie, pêche	167.459	192.018	226.278	285.480	345.054	19,88%
2. Industrie - Construction	353.103	422.495	577.346	752.089	820.013	23,90%
3. Commerce - Services	749.407	891.454	1.106.903	1.420.934	1.755.609	23,76%
I-Total valeur ajoutée à prix constants de 1994	937.708	1.083.315	1.287.637	1.548.640	1.859.663	16,03%
1. Agriculture, foresterie, pêche	126.787	138.298	148.365	158.674	169.738	7,57%
2. Industrie - Construction	254.046	299.841	361.429	440.569	535.084	20,48%
3. Commerce - Services	556.875	645.176	777.843	949.397	1.154.841	20,03%

Parc industriel de Tran Quoc Toan

Grande implantations industrielle est en projet :

Extension de la zone industrielle Trần Quốc Toản – Société de matériaux de construction s’installera au Nord sur un terrain de 330 ha en bord du fleuve. L’investissement se monte à 1.980 Md\$



La valeur de la production industrielle en prix courants, par l'industrie :

Unité: millions de VND	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total</b>	2.261.816	2.547.179	3.017.305	3.564.698	5.288.946
<b>Exploitation minière</b>					
charbon	18	20	23	27	40
pierre et d'autres types de mines	116.305	130.978	157.152	185.662	275.467
<b>Fabrication</b>	2.111.254	2.374.067	2.806.341	3.315.461	4.919.153
produits alimentaires et boissons	1.041.486	1.158.332	1.396.600	1.649.968	2.459.577
tabac	-	-	-	-	-
produits textiles	-	-	-	-	-
Industrie de l'habillement	27.432	28.255	30.470	35.998	49.192
produits en cuir, faux cuir	168	188	-	-	-
Production de bois et produits du bois	2.340	2.621	3.105	3.668	4.919
papier et produits du papier	-	-	-	-	-
Édition, imprimerie	1.651	1.849	2.190	2.587	3.443
pétrole	-	-	-	-	-
Produit chimique	1.010.918	1.152.446	1.340.150	1.583.277	2.349.110
produits en caoutchouc et en plastique	-	-	-	-	-
produits minéraux non métalliques	6.025	6.748	7.558	8.929	9.838
Machines et matériel	10.158	11.682	13.435	15.872	23.596
instruments médicaux précis	-	-	-	-	-
Réparation de véhicules automobiles	-	-	-	-	-
Autres moyens de transport	1.965	1.968	1.973	2.331	3.443
Meubles	3.489	3.493	3.669	4.335	6.432
Produits recyclés	-	-	-	-	-
produits métalliques	3.767	4.407	5.068	5.987	6.883
Autres machines et équipements	1.855	2.078	2.123	2.509	2.720
La production industrielle et la distribution d'électricité, de gaz et d'eau	34.239	42.114	53.789	63.548	94.286

# RESEAU FLUVIAL

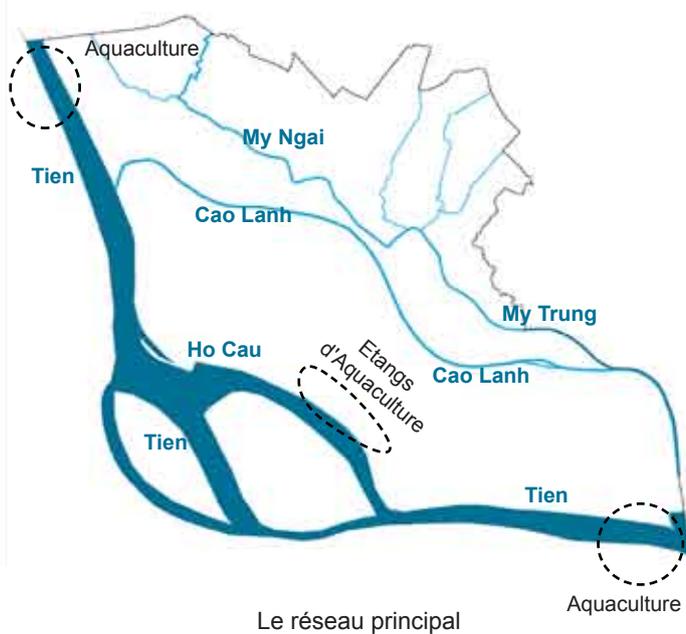


Trafic fluvial :

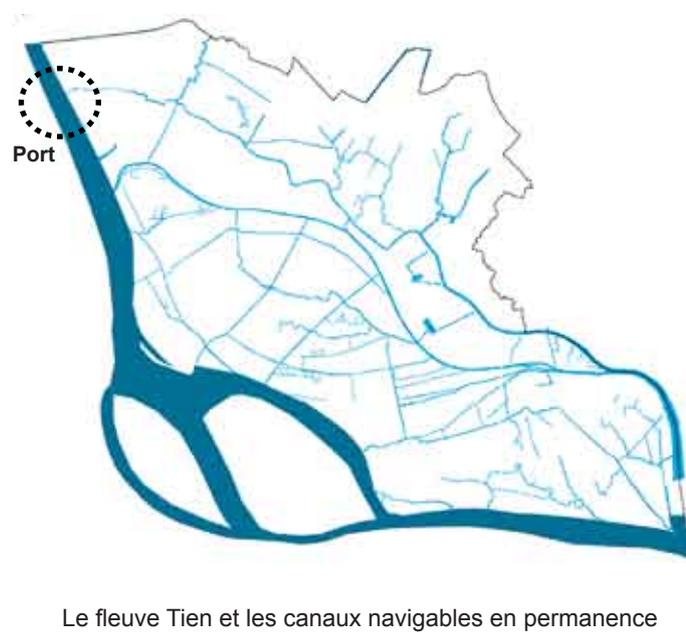
Trafic fluvial	2004	2006	2007	2008
<b>Nombre de passagers sur rivières et canaux</b>	635.000	446.000	804.000	438.000
<b>Volume de marchandise en tonnes</b>	160.000	138.000	152.000	185.000



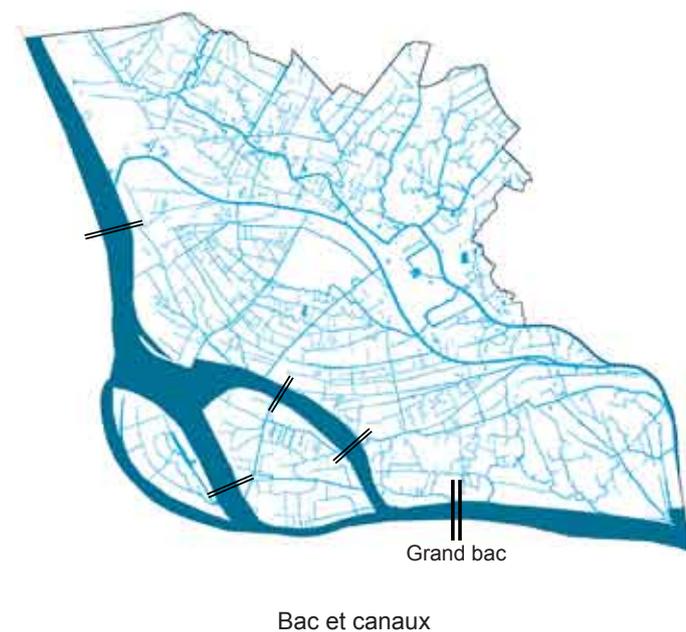
Le réseau fluvial assure encore un grand nombre de déplacements ainsi que le transport de marchandises. Le port a été localisé en bordure de la zone industrielle au Nord, pour offrir aux usines qui cherchent un accès direct à la voie fluviale par des bateaux de fort tonnage. C'est aussi là que va s'étendre la zone d'activités pour accueillir de nouvelles usines.



Cao Lanh est bordée par le fleuve et parcourue par un réseau très dense de canaux. Ce réseau ordonne l'implantation du bâti. Les canaux ont pour première fonction selon les saisons de conduire l'eau du fleuve dans les terres pour les irriguer et pour le drainage lorsque la crue diminue. Les plus petits sont asséchés en saison sèche. Pour permettre la circulation des personnes un très grand nombre de franchissements ont été construits, permettant des charges plus ou moins lourdes. Le fleuve est aussi le support des fermes aquacoles.



Le fleuve et les canaux navigables  
Seule une partie des canaux reste suffisamment en eau toute l'année pour permettre la navigation.



Les franchissements par bacs

Plusieurs bacs assurent la continuité des déplacements entre les îles et la partie terrestre de la ville. Deux bacs permettent de franchir le fleuve et mettent en relation la ville et la province d'An Giang. Le plus important est celui du Sud en relation directe avec la route nationale QL 30.

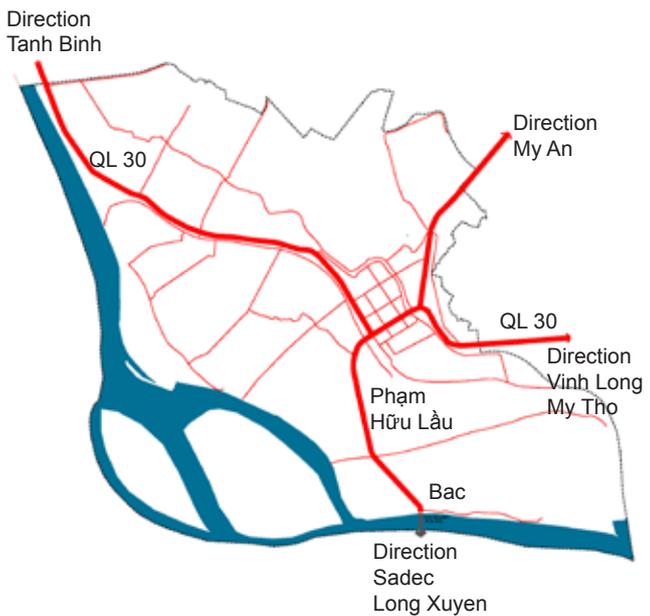


# RESEAU ROUTIER



Cao Lanh est aujourd'hui à la croisée de 2 routes importantes : la nationale QL 30 qui suit le fleuve depuis la frontière jusqu'à la nationale 1A, près de Vinh Long, et une route qui se dirige vers le centre de la Plaine des Joncs en passant par My An.

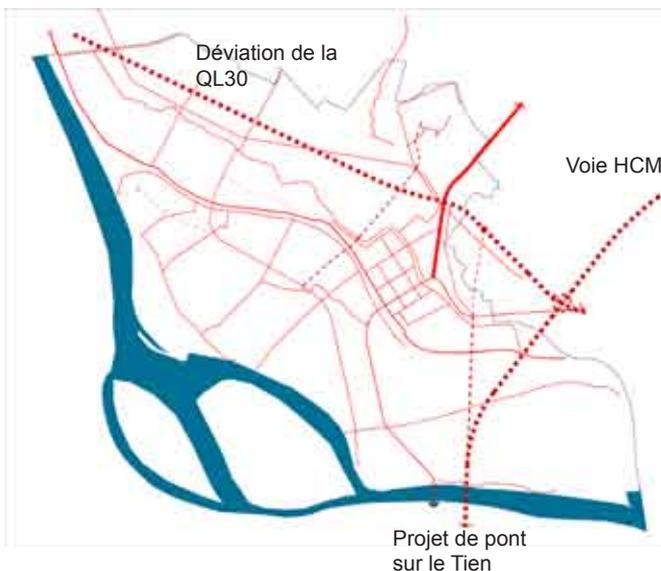
La création de la nouvelle voie directe Ho Chi Minh Ville – Long Xuyen avec ses ponts sur les deux bras du fleuve, entrainera une forte augmentation du trafic. Il est donc prévu de dévier la QL 30 au nord du centre ville, afin d'éviter de l'encombrer par un trafic de transit se dirigeant vers le nord et le Cambodge



Etat actuel



QL30 au centre ville Phuong 2



Projets



Projet - pont de Cao Lanh

Nom de la route	Largeur	longueur (m)
<b>Routes principales de la ville</b>		
Quốc Lộ 30	32	11,341
+ Cổng chào - cầu Đinh Trung		
+ Đường 30/4 - Phường 1		
+ Phường 1 - Mỹ Tân		
Đường Phạm Hữu Lầu	22 et 28	4,86
Đường Nguyễn Huệ	32	1150
Đường Lý Thường Kiệt	38 et 45	1190
<b>Rues principales de la zone urbaine</b>		
Đường Ngô Thời Nhậm	16 et 18.5	1,73
Đường Cách Mạng Tháng 8	13	2,95
Đường Hùng Vương	de 15 à 24	1,15
Đường Trần Thị Nhượng	18.5	0,49
Đường Điện Biên Phủ	24 et 26	1,752
Đường 30/04 – Phường 11	26	1,65
39 routes de largeur inférieures à 6m		

La superficie des infrastructures de transport par rapport à la superficie des terrains constructibles en zone urbanisée est de 18,90%, dans la moyenne des seuils définis.

La densité des voies de largeur supérieure ou égale à 11,5m en zone urbaine est de 4,59km /km<sup>2</sup>, très inférieure au seuil minimum.

La superficie des infrastructures de transports par rapport à la population urbaine est de 18,11 m<sup>2</sup> / hab. supérieure au seuil.

La part de la moto dans le nombre de personnes transportées est écrasante, plus de 92%, alors que la part des services publics de voyageurs de 5,20%, est très faible.

Actuellement le système de transport interrégional est sous équipé et freine le développement économique. Une ligne de 160 km, relie Cao-Lanh et Ho Chi Minh-Ville en 4 H. Ce service dispose d'une gare routière avec un service inter-régional. A titre d'exemple : Cao Lanh - Ho Chi Minh-Ville - distance de 160 km - durée 4h00



Le volume de marchandises transportées par la route est en nette croissance. Il dépasse en 2008, le double du volume transporté par voie fluviale qui est de 185 000 tonnes.

Mode de transport		Passager 2008
Véhicules privés	Transport en commun	
vélos		84,191
motos		134,950,752
voitures		3,247,488
	taxi bus interurbain (8 – 16 places)	875,520
	Extra urbain	703,136

# EVOLUTION FUTURE DES TRANSPORTS

Les pages suivantes sont extraites du rapport ENVIM

Le système de transport de Cao Lanh est basé sur sa situation géographique. Les principaux moyens de transport sont :

- au centre ville : un réseau routier aux voies perpendiculaires,
- en zone rurale et essentiellement pendant la saison des pluies : les canaux qui sinuent entre les habitations et servent de voies de transport,
- au Nord la zone industrielle est desservie par la QL 30 et par le fleuve Tien.
- dans les rizières, les déplacements se font essentiellement en vélo tant les chemins de terre sont étroits et inaccessibles aux véhicules à moteurs. Par ailleurs, l'absence de ponts à travers les canaux rend la communication et les échanges entre les habitants difficiles.

Dans le plan de croissance future et le passage à une ville de niveau 2, la construction d'un réseau routier et fluvial est essentielle. Cao Lanh souffre d'un manque important d'infrastructures de transport.

A l'échelle de la ville, l'urbanisation future va mettre l'accent sur le maillage entre les espaces ruraux des rizières et la construction de ponts entre les différents canaux.



Exemple de ponts entre deux canaux.

## Impacts sociaux :

Le développement des grands axes de transports et de l'accessibilité aux rizières et aux parties rurales va probablement modifier la mobilité des populations, en venant compléter les axes fluviaux très utilisés aujourd'hui..

## Impacts Environnementaux :

Concernant le développement des transports intra-cité, la croissance de la population et de la circulation des véhicules à moteur (scooters essentiellement) conduira à une dégradation de la qualité de l'air et à une

augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>.

Par ailleurs, concernant le développement des grands axes routiers, la pollution de l'air sera extrêmement dégradée car seul le trafic de marchandises vers le Cambodge passe par le fleuve, alors que le trafic de marchandises en direction d'HCMV et de Rach Gia se fait par la route.

La pollution émise par les transports routiers est extrêmement nocives pour la santé (particules fines, Oxyde d'azote...), surtout quand les axes routiers sont à proximité de la ville. Le croisement des principales routes (hub) se situent à proximité du centre ville de Cao Lanh. Par ailleurs, la croissance à venir de la population risque de provoquer un encerclement du hub formé par la voie nouvelle HCM et la QL 30, par les habitations. L'urbanisation à venir doit absolument empêcher la proximité du hub et des habitations et éloigner les axes routiers.

Par ailleurs, dans un pays où le changement climatique lié aux émissions de gaz à effet de serre va particulièrement impacter dans les années à venir, le Vietnam et ses villes doivent limiter aux maximums les émissions de CO<sub>2</sub>.

Mesures recommandées pour prévenir une dégradation de la qualité de l'air :

- Promotion du scooter électrique et mise en place de bornes de recharge afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> (à condition que l'électricité provienne de sources propres) et la pollution de l'air dans la ville.

- Limiter l'accès du centre ville commercial aux véhicules à moteur et promouvoir l'utilisation du vélo tout au long de la croissance de la ville.

- Contrôle de la pollution de l'air : Construire des stations de contrôle de la qualité de l'air dans la ville (prévoir également des stations mobiles) Contrôler les émissions en provenance de véhicules et promouvoir des contrôles techniques permettant d'évaluer les véhicules extrêmement polluants et subventionner l'achat d'un véhicule neuf propre.

Mettre en place des campagnes d'information concernant la pollution des transports routiers

Alterner la circulation lorsque les taux de pollution sont trop élevés



# CYCLE DE L'EAU

## Rappels de données générales

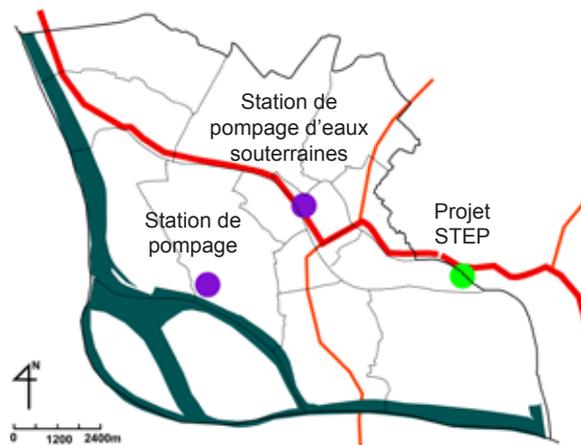
La problématique de l'eau à Cao Lanh est un des aspects les plus importants des enjeux environnementaux, et va devenir, dans un contexte de changement climatique et d'urbanisation le pilier central du développement économique.

La province de Dong Thap est située sur une levée fluviale ce qui la protège des inondations moyennes. Toutefois en saison humide, **la ville de Cao Lanh et ses alentours (district, province) sont en partie sous les eaux pendant 120 jours de l'année avec des crues variant entre 70 et 140 cm**. Il sera nécessaire, pour tout projet d'aménagement du territoire, de considérer la topographie précise à l'échelle de la ville de Cao Lanh pour déterminer la vulnérabilité de certaines infrastructures.

Le district de Cao Lanh paraît aujourd'hui éloigné de la mer et donc de ce phénomène de salinisation de son eau douce. Cependant à l'horizon 2040, durant la saison sèche, le front d'eau à forte salinité risque de devenir un problème majeur pour l'approvisionnement en eau douce de la ville ainsi que pour l'agriculture. Il paraît prudent de considérer, dans le plan d'aménagement du territoire, ces deux paramètres afin de subvenir aux besoins en eau douce d'une population sans cesse croissante.

La plupart des sols dans le delta sont peu consolidés et ont un contenu en eau supérieur à 80%. Le drainage de ces sols peut causer une chute de la surface de plus de 1 mètre.

Il est donc important de bien comprendre les différents usages des ressources en eau, l'impact du développement urbain sur la qualité des ressources et celui de l'aménagement urbain sur le cycle hydrologique.



## Les ressources en eau

L'eau bien qu'apparemment omniprésente dans le delta, présente des variations de qualité qui peuvent la rendre impropre à la consommation humaine où à l'agriculture. Quand la qualité de l'eau vient à décroître, les procédés de traitement de l'eau deviennent plus coûteux.

On distingue principalement deux types de ressource en eau utilisées à des fins agricoles et domestiques dans le delta : les eaux de surface et les eaux souterraines.

### Eaux de surface :

Les deux principales sources de pollution de ces eaux identifiées sont les contaminants chimiques d'origine agricole (fertilisants, herbicides, pesticides) et les coliformes fécaux dues aux eaux usées non traitées et rejetées directement dans le fleuve. Ces deux types de polluant sont en constante augmentation.

Un autre phénomène observé est l'acidification des eaux de surface en lien avec la nature des sols qui sont lessivés pendant la période des pluies.

### Eaux souterraines :

L'eau souterraine dans le delta est utilisée depuis plus de cent ans. Il existe cinq aquifères majeurs dans le delta datant des âges géologiques Holocène (6000 à 7000 ans) à Miocène Supérieur, ils sont dit captifs. Ces aquifères ont été peu étudiés et il reste de nombreuses inconnues : les limites de ces réservoirs souterrains ne sont connus qu'au Nord du delta et les interactions avec la surface annuel d'inondation et la recharge des aquifères est inconnu.

Le taux de pompage des eaux souterraines à l'échelle du delta est estimé à 430,000 m<sup>3</sup>/jour et la profondeur



d'extraction des eaux se situe entre 100 et 480 mètres.

Dans la ville de Cao Lanh, deux forages pompent l'eau souterraine à un débit de 75m<sup>3</sup>/h et à une profondeur de plus de 400 mètres. D'après les autorités locales, ces forages seraient progressivement abandonnés au profit d'une source unique d'approvisionnement : les eaux de surface. **Cet abandon d'une eau de relative bonne qualité s'explique par une diminution de la quantité d'eau exploitable et par une salinisation de plus en plus importante de ces eaux.**

## L'utilisation de l'eau

**Pour la ville de Cao Lanh, bordée par la Rivière Tien et parcourue par une multitude d'affluents et de canaux qui quadrillent la ville et dictent le plan d'aménagement urbain, les eaux de surface constituent le principal atout.**

Comme partout dans le reste du delta, du Vietnam et du monde, l'eau à Cao Lanh est utilisée pour différents usages. Les quantités d'eau puisées dans les réservoirs souterrains ou dans l'eau de surface sont réparties entre la consommation domestique, l'utilisation industrielle et l'agriculture.

**En 2008, pour 200 000 habitants, 11,6 millions de m<sup>3</sup> ont été injectés dans le réseau existant. 8,5 étaient consommés par les ménages (73%), 1,2 par les établissements publics (10%) et 1,8 par les industries et activités commerciales (17%).**

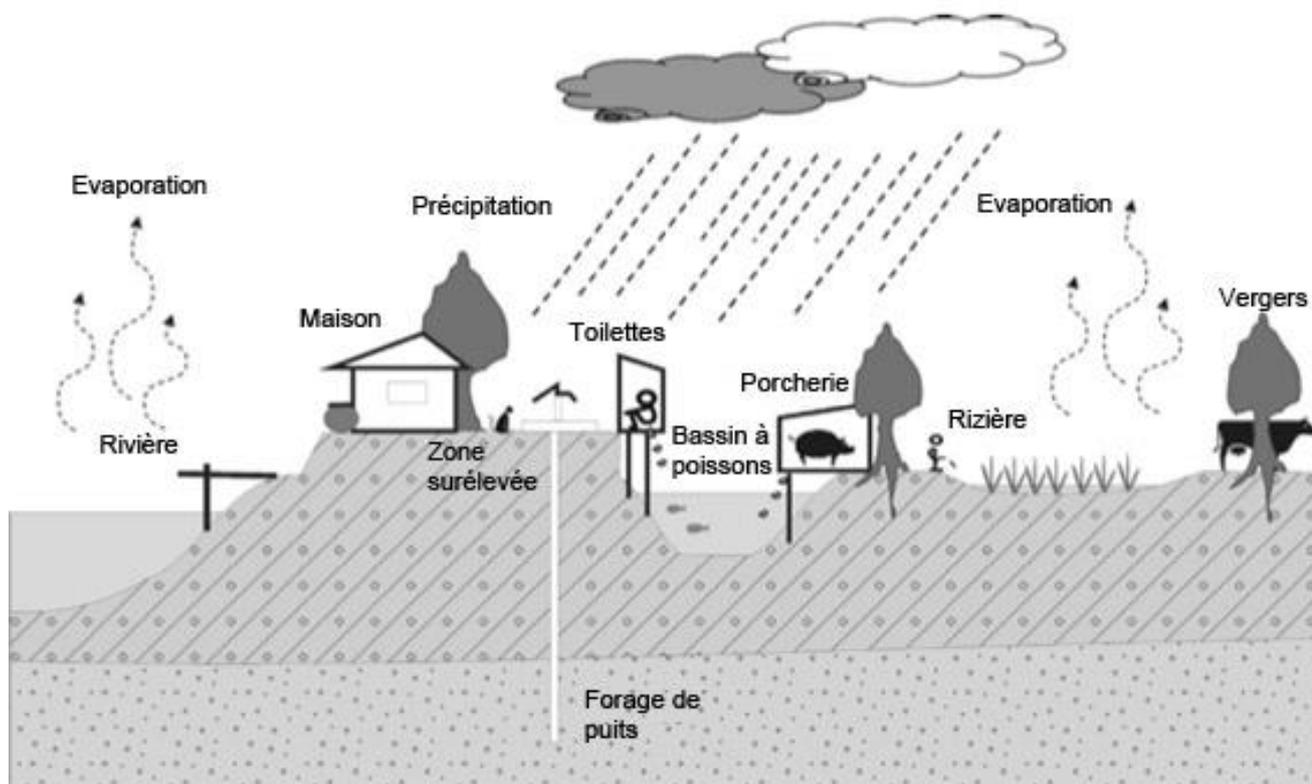
L'eau utilisée pour les rizières provient de l'irrigation via des canaux qui sont alimentés directement depuis la Rivière Tien ou d'autres bras du Mékong. Il en va de même pour l'aquaculture. Il est assez difficile de



Scène de la vie quotidienne sur les canaux

quantifier les quantités nécessaires, sachant que cela dépend, pour les rizières, de paramètres tels que l'infiltration, l'évapotranspiration, etc.

L'usage de l'eau ne concerne pas uniquement celle qui sort du robinet mais aussi celle qui nous entoure à Cao Lanh. **Le fleuve est la base de l'organisation sociale dans le Delta : tous les moments de la vie quotidienne y sont liés, des plus intimes aux plus généraux.** Les toilettes sont en effet souvent de simples cabanes installées au dessus d'un bras du fleuve, d'un canal, qui se chargeront d'évacuer directement les excréments ; on y fait sa vaisselle et sa toilette. Ces activités sont plus communes dans la partie rurale de la ville de Cao Lanh mais s'apparentent plus à la règle qu'à l'exception. Le fleuve est aussi l'endroit



Aménagement des zones rurales dans la province Can Tho (Le An Tuan, 2003)

où l'on pêche ; on s'en sert comme voie de communication par le transport fluvial et c'est, enfin, la source principale de l'irrigation qui permet aux cultures de pousser.

Pour ces différentes activités, il n'est pas nécessaire d'avoir la même qualité d'eau. Ainsi, l'**eau domestique** pour boire et faire la cuisine doit être potable et pour cela répondre à des normes d'hygiène très strictes. En revanche, l'eau domestique pour la vaisselle ou la lessive doit être propre (claire) mais n'a pas forcément besoin de répondre à des degrés d'exigence similaires.

Il en va de même pour l'industrie : si l'agro-alimentaire a besoin d'une eau de qualité pour ses produits, l'aquaculture se suffit très bien de l'eau du Mékong brute et non traitée. Concernant l'agriculture, la question se pose en termes différents. L'eau n'a pas besoin d'être propre au sens de clair, au contraire ! Chargée de particules, d'alluvions, elle est plus riche pour les cultures. En revanche, il faudrait pouvoir s'assurer que l'eau d'irrigation ne contient pas des taux d'arsenic, de manganèse, de salinité trop élevés qui risqueraient de contaminer les cultures et avoir un impact sur l'homme par la suite.

Cela implique de mesurer les propriétés de l'eau et de la traiter en fonction.

Les activités liées au développement urbain et leurs besoins en eau constituent un risque de pollution supplémentaire par les rejets, risque qui vient s'ajouter aux pollutions naturelles telles que l'arsenic et à l'intrusion saline. Ces activités nécessitent donc un suivi régulier de la qualité de l'eau, et en particulier un



Traitement des eaux usées à Vinh Hoa Corporation



Toilettes sur l'eau

suivi des rejets. L'assainissement devient nécessaire dans un milieu où on continue à utiliser le fleuve à la fois comme toilettes, bain, source d'eau et moyen de transport.

Bien que le débit soit encore une fois très important en saison humide, il peut être jusqu'à 20 fois inférieur en saison sèche, et les rejets ne sont pas entraînés et dilués de manière efficace. De même, on observe la nécessité de traiter les eaux industrielles qui peuvent devenir une nouvelle source de pollution.

La problématique de l'eau dans la ville de Cao Lanh revêt donc plusieurs aspects qui vont de la ressource en eau, du rejet des eaux usées à la gestion des eaux en période de crues en passant par les différents usages de cette eau au sein d'un écosystème unique.

### Problématique

**Comment peut-on préserver l'équilibre qui existe aujourd'hui entre l'écosystème (le fleuve, les cultures, les hommes) et la ville dans une perspective de développement urbain ? Comment peut-on optimiser le cycle de l'eau en minimisant les impacts et en optimisant les fonctionnalités ?**

### Recommandations

Il faut réfléchir à des problématiques telles que les transports, l'habitat ou les infrastructures de façon intelligente et orientée sur la spécificité des crues. Située au cœur du Delta du Mékong, la ville connaît des inondations une fois par an. Il est tout à fait nécessaire de prendre en compte cette donnée pour le développement urbain. Mais il est important de garder en mémoire que la crue n'est pas forcément néfaste. Elle est également source de vie, et il faut davantage se préparer à jouer avec elle qu'à ne vouloir la combattre et c'est en les prenant en compte qu'il faut penser le développement urbain de Cao Lanh dans l'avenir.

# GESTION DES EAUX DE PLUIE

De manière naturelle, le **drainage des eaux pluviales se fait par infiltration par les sols dans les nappes phréatiques, ruissellement dans les rivières, etc.** L'activité humaine, notamment agricole, a poussé à l'utilisation de canaux ou fossés pour contrôler, évacuer les eaux de pluie et les utiliser pour l'irrigation.

En zone urbaine, de nombreuses méthodes traditionnelles sont largement répandues et employées avec la construction de réseaux de canalisations, le plus souvent enterrées, qui visent à évacuer le plus rapidement possible l'eau dans la ville en cas de forte pluie. Dans un contexte climatique humide et un environnement soumis une saison humide très marquée comme celui de Cao Lanh et du Delta du Mékong, le **drainage** joue un rôle primordial dans la gestion des inondations.

A l'échelle mondiale, les zones de Delta constituent en général des zones où le développement repose sur des pratiques agricoles utilisant des techniques d'irrigation par inondation. Désormais, le risque d'inondation dans ces plaines agricoles ne fait que s'accroître avec le changement climatique et la montée du niveau de la mer.

En parallèle, ces zones vont vers une urbanisation croissante, et c'est le cas de la ville de Cao Lanh. Il semble alors urgent d'adopter de nouvelles approches pour gérer les eaux pluviales dans un contexte où

l'instabilité manifeste du climat et la densification des zones urbaines surviennent simultanément.

**En zone cultivée** dans le district de Cao Lanh, le drainage est utilisé pour l'irrigation des cultures de riz (culture irriguée, contrairement à la culture inondée dans les zones inondées de manière périodique) et réalisé grâce à de nombreux canaux et fossés reliés aux cours d'eau principaux.

**Au centre-ville de Cao Lanh**, zone urbaine en développement, le drainage est assuré par un réseau d'égouts qui dirige les eaux de pluie vers les canaux qui quadrillent la ville. Le pavage des routes empêche l'eau de s'infiltrer et conduit toutes les eaux de ruissellement dans le réseau d'égouts, système peu adapté aux fortes pluies et périodes de crues. Dans les zones périurbaines, le milieu naturel est encore très présent et seules quelques routes en béton ou goudron sont construites. Dans les zones rurales, seuls des chemins de terre sont visibles et le drainage est effectué grâce à des fossés creusés qui recueillent les eaux pluviales.



## Problématique

Comment gérer les eaux de pluies de manière durable dans un contexte de changement climatique et d'urbanisation en limitant les impacts des crues sur l'environnement et les activités économiques ?

## Forces

La ville et le district de Cao Lanh abritent une surface importante de plaines inondables mises à profit pour la culture du riz, qui pourront éventuellement être utilisées dans une stratégie de gestion des eaux à l'échelle du district.

L'environnement de Cao Lanh est encore peu urbanisé, et les méthodes traditionnelles de drainage par pavage des rues ne sont pas (encore) utilisées, exceptée en centre-ville.

## Faiblesses

**La volonté d'urbanisation** croissante de la ville de Cao Lanh peut fragiliser le système de drainage naturel si les considérations nécessaires à la gestion des eaux sont négligées, tant à l'échelle du quartier, qu'à l'échelle de la province.

**L'amplitude des inondations** va être continuellement accrue dans les années à venir suite au changement climatique et à la montée du niveau de la mer.

**La période de crue** risque d'augmenter également. Remarque : des outils cruciaux pour implémenter une stratégie de gestion des eaux efficaces, tant à l'échelle de la ville qu'à l'échelle du district, manquent aux informations accessibles sur le site de Cao Lanh. Il s'agit de la topographie de la ville et du district, éventuellement de la province (carte dont l'étude est en cours de réalisation) ainsi que d'un suivi précis des périodes et zones d'inondation, ainsi que de l'amplitude des crues etc. Les recommandations données ci-dessous ont été faites sans accès à ces informations et restent alors d'ordre très général sans proposer de solutions concrètes.

## Recommandations

### Suivi/monitoring

il semble nécessaire de réaliser des études et/ou recueillir des données sur les conséquences des crues importantes afin de déterminer précisément les zones inondables et le comportement de l'eau.

### Promotion d'une gestion innovatrice des eaux intégrée dans l'aménagement urbain :

#### A l'échelle de la maison :

Aménager des toits verts qui retiennent les précipitations, là où l'habitat peut le supporter, permet un peu d'évapotranspiration, réduit et retarde le ruissellement des eaux de pluie.

Connecter les tuyaux de descente d'eaux pluviales du toit à des barils de collecte des eaux de pluie ou encore à des réservoirs de stockage

Mais les effets seront à priori faibles par rapport aux volumes de pluie

Minimiser les surfaces imperméables, utiliser des chaussées perméables et permettre l'infiltration des eaux de ruissellement dans des rigoles de drainage qui auront un intérêt dans le centre urbain.

#### A l'échelle du quartier :

Maintenir les canaux naturels dans les nouveaux aménagements urbains : il est important d'éviter la canalisation des cours d'eau urbains et des lits de rivière.

Des canaux construits en dur peuvent permettre un drainage rapide des eaux de pluie et prévenir l'érosion locale des berges, mais ils augmentent souvent les risques d'inondation dans les zones essentiellement agricoles, en aval à cause des restrictions imposées à l'écoulement latéral et au stockage à l'extérieur du canal.

Conserver une largeur minimale des voies de circulation et minimiser les pavages imperméables au profit de chaussées perméables.

Favoriser l'acheminement des eaux de ruissellement vers des ouvrages de rétention et des milieux humides.

Intégrer des bassins de rétention d'eau et éventuellement de traitement biologique dans le milieu urbain ainsi que de nombreux parcs et jardins afin de favoriser l'infiltration, réaliser de l'irrigation passive et conserver la qualité esthétique d'une ville bâtie dans un environnement naturel riche.

#### A l'échelle du district :

Réaliser de larges zones tampon riveraines, afin d'éviter la canalisation des cours d'eau et des rivières, et à la désignation de zones réceptrices temporaires dans les plaines inondables lors des épisodes de pluies abondantes.

Une fois encore, il est important de garder à l'esprit que ces recommandations sont d'ordre général en raison d'un manque d'informations important, et ne sont peut-être pas applicables au cas de Cao Lanh.

# ALIMENTATION EN EAU

## Etat des lieux

En dépit de l'omniprésence de l'eau, l'accès à une eau de qualité pour les habitants de Cao Lanh demeure un défi. En effet, si l'eau distribuée dans les tuyaux est traitée, elle n'est pas de qualité suffisante pour être considérée comme « potable ». Il existe des critères au Vietnam mais ils sont très peu nombreux (24) et les normes sont parfois inférieures à celles de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou celles que l'on trouve dans les pays développés.

**A Cao Lanh, la concentration de coliformes est tolérée jusqu'à 2.2MPN/100mL** (most probable number) alors que l'OMS recommande une tolérance zéro.

Il existe également une pollution à l'arsenic et au manganèse importante dans la région du Mékong. Cao Lanh est **une des régions les plus polluées à l'arsenic** dans tout le Delta avec des taux atteignant 850µg/L alors que la limite de l'OMS est de 10µg/L. Le manganèse est supérieur à la norme de 400µg/L dans plus de 72% des échantillons prélevés dans le Bassac.

**La ville distribue une eau clarifiée**, acheminée vers le centre ville principalement. Pour s'alimenter en eau potable les habitants font bouillir l'eau clarifiée, achètent de l'eau en bouteille (grosses fontaines de 10L) ou récoltent l'eau de pluie.

En période de crue, soit de août à décembre chaque année, le débit du Mékong augmente fortement. Le fleuve chargé de nombreux alluvions et sédiments, s'il est riche et fertile présente une forte turbidité. Le traitement dispensé par la station étant programmé pour être le même toute l'année, aucun ajustement n'est prévu pour les périodes où la qualité de l'eau viendrait à être modifiée.



Systeme lamellaire de traitement de l'eau - Usine DOWACO

**Aujourd'hui, les 3/4 de l'eau qui est distribuée à Cao Lanh est de l'eau souterraine. Elle est puisée à 400m de profondeur dans la nappe phréatique. Cela représente 15 900m<sup>3</sup>/jour. Le dernier quart (5 000m<sup>3</sup>) provient du fleuve.** D'ici à l'année prochaine la ville envisage de répartir l'approvisionnement à part égale entre les deux sources et à l'horizon 2020 d'achever la transition vers un approvisionnement uniquement en eau de surface pour une population statique. Cela ne prend absolument pas en compte la forte croissance de population envisagée pour passer à la catégorie supérieure.

La gestion de l'eau propre est aujourd'hui déléguée à DOWACO, une société support de projet qui découle du partenariat public – privé entre la compagnie vietnamienne chargée de l'approvisionnement en eau de la province de Dong Thap, DOWASEN, et le Water Fund Holland. DOWACO est chargée de pomper l'eau dans la rivière Tien et la traiter. Une fois clarifiée, l'eau est vendue à DOWASEN qui s'occupe de la distribution.

Un réseau de plus de 600km assure aujourd'hui la distribution de l'eau dans la majeure partie de la ville. Il est étendu chaque année de quelques km, ce qui explique en partie l'augmentation de la distribution annuelle, très supérieure à l'accroissement de la population. Cela laisse également supposer que le taux de pertes sur le réseau est peut-être en accroissement. La particularité de Cao Lanh est d'inclure dans le territoire de la ville, des zones rurales. Sur une population totale de 172 006 habitants, 106 710 habitent la zone urbaine. Les zones rurales ne sont desservies qu'en partie par le réseau. Dans ces zones une forte part de l'alimentation en eau qui se fait directement depuis le fleuve pour la vaisselle et la lessive. Même les foyers connectés au réseau sont encore nombreux à utiliser des pompes a priori illégales directement plongées dans le Mékong. Une autre ressource est l'eau de pluie, récoltée dans des réservoirs. Un processus naturel de sédimentation permet aux particules de se déposer au fond du réservoir et de laisser une eau claire accessible à la surface.



Station de pompage

	m3/an injectés dans le réseau	Taux de croissance	Taux de croissance de la population
2006	8,929 millions	n.a	+1,047%
2007	9,890 millions	+ 10,7%	+1,041%
2008	11,619 millions	+17,5 %	+0,980%

Données sur l'accès à l'eau :

- Consommation/habitant/jour : ~170 L/hab/j en moyenne dans la ville, Longueur du réseau : 642 km
- Part du réseau rénové: 40%
- Part de la population desservie (taux de couverture) : 77%
- Population urbaine desservie : 90%
- Population rurale desservie : 60%
- Ratio des pertes sur le réseau : ~26%
- Répartition en 2008 : 85% de l'eau pour un usage domestique, 15% pour un usage économique
- Prix du m3 d'eau : 4 500 dongs ~ 0,18 € pour les particuliers, 5 500 dongs ~ 0,22 € pour les industries et les commerces.

Source : *Rapports officiels de la Province de Dong Thap sur la gestion et le développement de DOWASEN*

Au regard des chiffres, Cao Lanh est bien située par rapport aux statistiques nationales. En effet, au Vietnam aujourd'hui, on estime à 50% la population qui est desservie et le taux des fuites sur le réseau s'élève en général à 37%. Par rapport aux trois indicateurs concernant la distribution d'eau, définis pour les villes de 2ème catégorie : quantité d'eau distribuée à la population, part de la population urbaine connectée au réseau et pertes sur le réseau, la ville de Cao Lanh remplit les critères.

## Problématique

Comment assurer la distribution d'une eau de qualité durant toute l'année, à tous les habitants ?

Comment intégrer la distribution d'eau, les réseaux, dans le développement de la ville et anticiper les possibles extensions ?

## Forces

La ville de Cao Lanh et la province de Dong Thap sont fortement impliquées dans les problématiques de l'accès à l'eau et mettent en route des projets. Cet engagement politique est essentiel pour faire évoluer les choses.

La ville a des perspectives de développement avec des projets importants: station d'épuration, extension du réseau, etc... son réseau de distribution, certes qui n'est pas parfait, constitue une base non négligeable.

## Faiblesses

La donnée « potabilité » n'est pas prise en compte et la tendance ne semble pas prête à changer.

Une grande partie du réseau est toujours de mauvaise qualité, impliquant fuites, pertes d'eau, contamination, manque de pression, etc...

La non prise en considération des zones périurbaines et les enjeux qui leurs sont propres dans une distribution d'eau intégrée.

## Recommandations

Rendre l'eau potable : pour cela il faut prévoir des usines de traitement adaptées, un réseau en bon état, des contrôles réguliers dans le temps et dans l'espace (tout au long du réseau). Les normes sanitaires actuelles ont besoin d'être réévaluées et renforcées.

Cela implique dans le développement urbain :

- des espaces adaptés pour pomper et traiter l'eau.

Ces usines doivent être implantées dans des zones non inondables. Il peut être intéressant de privilégier des solutions locales en développant des stations plus petites mais réparties sur l'ensemble du territoire de la ville, plutôt qu'une seule usine de traitement. Cela permet également d'assurer des alternatives au cas où une usine aurait besoin de maintenance ou rencontreraient des problèmes, notamment de pollution.

- de prévoir la maintenance en garantissant l'accessibilité du réseau : monitoring à mettre en place (à des endroits où installer les boîtiers, les doses de chlore, et faciles d'accès pour les réparations etc...).

- de mettre en place des critères d'évaluation de la qualité de l'eau plus stricts pour réduire les problèmes sanitaires pouvant découler de la consommation d'une eau contaminée.

Anticiper les crues : Cao Lanh vit au rythme des crues du Mékong, il est essentiel de les prendre en compte. Mais la mise en place d'un réseau de distribution d'eau rencontre des difficultés techniques comme l'état des sols (enfouissement), la fragilité des berges (distance minimale).

Prévoir un approvisionnement d'urgence en cas de pollution ou d'isolation en raison d'une crue exceptionnelle : réservoirs sur les toits, systèmes de filtres (physiques, UV) chez les particuliers les plus exposés.

Garantir une ressource propre : Cao Lanh s'approvisionnera d'ici une dizaine d'années à 100% depuis le Mékong. Situé très en aval du fleuve, le Vietnam est très dépendant des pays en amont. Si les Chinois venaient à construire les barrages qu'on les soupçonne de préparer, le débit du Mékong est tel (jusqu'à 40 000m3/sec en période de crue) que la ville de Cao Lanh ne devrait pas avoir à craindre une diminution du fleuve qui mettrait l'alimentation de la ville en péril.

En revanche, étant la seule source d'alimentation, en cas de pollution sévère, c'est toute la ville qui peut se retrouver avec une eau contaminée ou privée d'eau le temps de régler le problème. Pour éviter ce genre de problème une réhabilitation du fleuve en amont est intéressante, par la protection des berges, un système d'épuration, etc.

# ASSAINISSEMENT DES EAUX

## Etat des lieux

La ville de Cao Lanh possède un réseau combiné de 54km de long pour l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales. Les eaux sont rejetées directement dans le fleuve. Elles ne sont ni collectées, ni traitées. De plus, à l'heure actuelle, aucune usine ne possède de système de traitement des eaux usées. Cependant, d'ici 2020, la ville sera divisée en 3 parties. Une station d'épuration est prévue pour chacune de ces parties.

## Problématique

Comment implanter un système d'assainissement durable pour tous dans une ville où il n'y en existe pas ? Est-ce que l'implantation d'un réseau combiné est la bonne solution ?

## Forces

En période de crues, le débit du fleuve est assez important pour constituer un **système d'assainissement naturel** pour la population actuelle et un moyen d'alimentation pour les espèces aquatiques.

**Volonté de développement du réseau d'assainissement** : la construction de nouvelles stations d'épuration montre l'implication de la ville de Cao Lanh dans les problématiques de traitement des eaux usées.

## Faiblesses

Le système d'assainissement naturel n'est pas une solution durable. En effet, il est nécessaire d'évacuer les eaux usées pour des raisons d'hygiène et de santé publique, sachant que les habitants le long des berges se baignent, font leurs lessives et préparent parfois la cuisine avec l'eau du fleuve en y lavant les légumes, par exemples. L'aquaculture est également touchée par ces rejets non traités.

Évacuation des eaux pluviales en période de crues : le système actuel n'est pas adapté.



Figure 3 : Toilettes connectées à un digesteur de biogaz

## Recommandations

**Considérer les zones non inondables** : pour le développement du réseau d'eaux usées en centre-ville.

**Privilégier des systèmes d'assainissement à petite échelle** dans les zones urbaines : l'installation d'un réseau d'égouts dans ces zones n'est pas possible. On peut penser à différentes solutions comme des toilettes collectives produisant du biogaz ou des techniques d'assainissement utilisant les végétaux.

La construction de **toilettes collectives** récupérant le biogaz produit par la digestion anaérobie des excréments humains permettrait d'éliminer les toilettes sur les canaux. Les habitants accèderaient à la fois à des installations sanitaires et à une source d'énergie de faible coût afin de cuisiner, de s'éclairer et produire de l'électricité. De plus, les effluents sont simplement traités afin d'en enlever la couleur, l'odeur et les pathogènes, afin de les réutiliser ou de les déverser dans un plan d'eau.



Principe de fonctionnement du lagunage à macrophytes

Pour les **filtres plantés de roseaux**, le traitement des contaminants organiques se fait par rhizodégradation et les contaminants inorganiques sont traités par rhizofiltration dans la roselière. Les roseaux utilisés dans l'implantation de roselières sont des rhizomes avec des macrophytes. Ce type de racine fournit un environnement propice à la dégradation aérobie et anaérobie de divers composés. D'autres mécanismes permettent également de dégrader ou de stabiliser des composés difficilement biodégradables ou persistants, qui sont souvent des composés toxiques. De plus, ces filtres ont un très bon rendement d'épuration concernant la charge carbonée. Ils permettent également de traiter partiellement l'azote. Cependant, les abattements bactériologiques ne sont pas suffisants pour une désinfection. Il faut donc être vigilant dans les zones sensibles aux pathogènes. Un système utilisant deux roselières en série – une roselière à écoulement vertical suivi par une roselière à écoulement horizontal – a déjà été mis en place aux Philippines.

Ce type de système permettait un meilleur traitement des nutriments (nitrogène et phosphore). De plus, les faibles coûts de construction et de maintenance rendent cette technologie attractive pour le traitement de faibles débits, qui étaient précédemment non traités,

dans des zones rurales.

**Les lagunages à macrophytes** sont des bassins dans lesquels des macrophytes (végétaux ou algues) sont en flottaison, immergés ou semi-immersés et permettent de dépolluer des eaux en favorisant le développement bactérien grâce à l'oxygénation du milieu et en extrayant les minéraux par la production de biomasse. Les plantes en surface permettent la réduction des nuisances olfactives. Elles constituent une barrière physique à l'échappement des gaz odorants.

**Les jacinthes d'eau** – *Eichhornia crassipes* – et les laitues d'eau – *Pistia stratiotes* – sont des plantes tropicales déjà présentes dans la région et capables de traiter des eaux riches en nutriments tout en tolérant des variations de température, de pH et de concentration en nutriments. Les jacinthes d'eau se développent rapidement et peuvent interférer avec la navigation, l'irrigation, les activités de récréation et la génération d'énergie. C'est pourquoi il est important d'en contrôler le développement en encourageant la participation des habitants. Le compostage des jacinthes d'eau ou leur utilisation comme nourriture pour les cochons, les canards ou les poissons semblent être des solutions possibles dans les zones urbaines envisagées. Il est également important d'informer les populations et de les former afin que ces technologies soient viables.

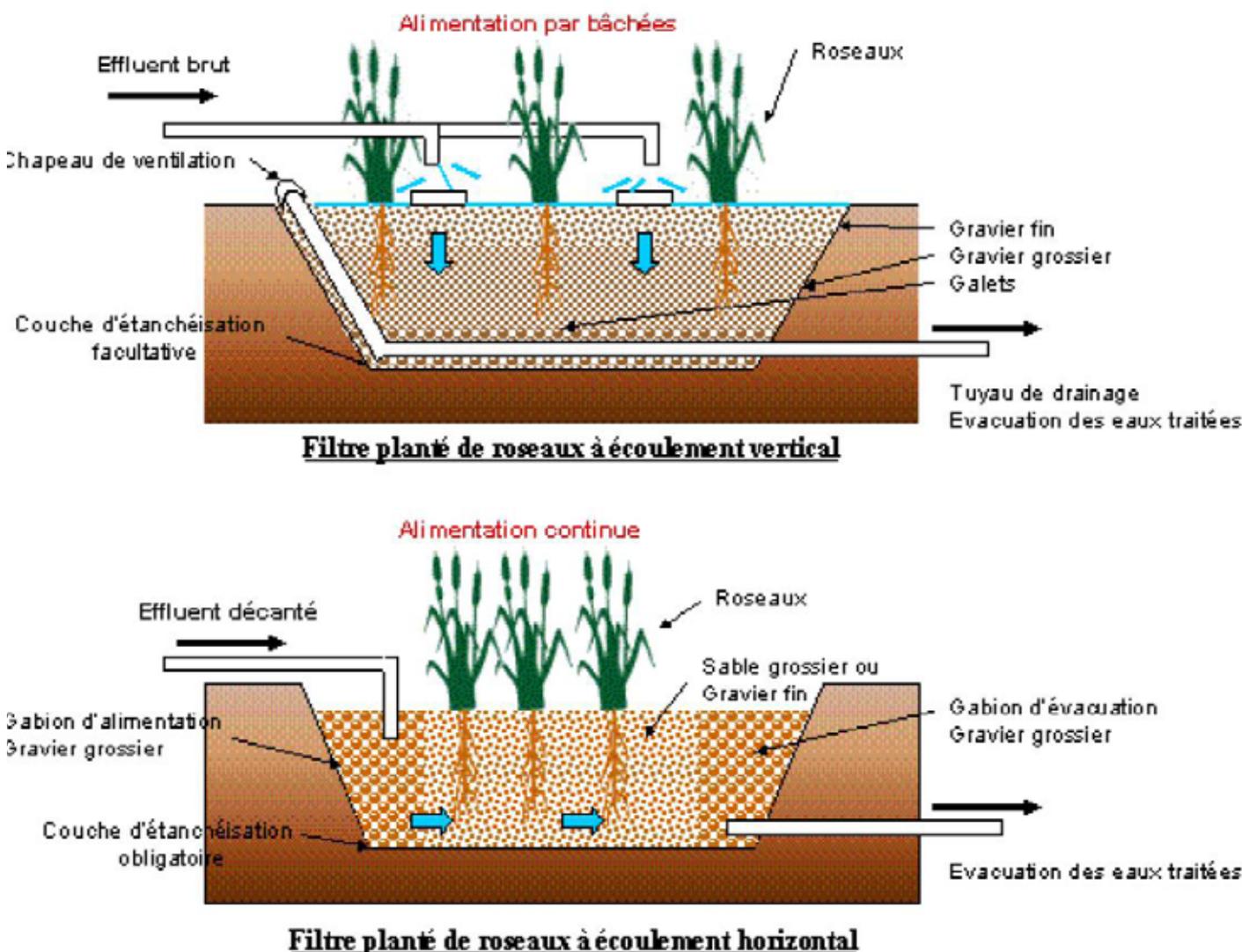


Figure 4 : Schéma des différents filtres

# DECHETS

## Etat des lieux

Dans un environnement deltaïque irrigué par un fleuve tel que le Mékong dont le débit peut atteindre jusqu'à 41.000m<sup>3</sup>/s, la méthode primaire d'élimination des déchets organiques est celle d'une auto-épuration par le fleuve qui constitue une source de dilution importante. Cependant, dans un contexte d'urbanisation croissante et de développement économique et démographique tel que celui de Cao Lanh, accompagné de l'évolution de la nature des déchets, **la charge de déchets générés dépasse la capacité d'auto-épuration du milieu naturel**. L'eau du fleuve constitue la ressource principale pour l'approvisionnement en eau de la ville, il est donc nécessaire de la protéger en pensant à un système de gestion et de traitement des déchets.

Quelques solutions basiques sont mises en place à Cao Lanh, elles seront citées dans la suite de la fiche, d'autres plus durables sont envisageables et seront évoquées : réduction à la source, compostage, tri sélectif, etc.

Les déchets solides à Cao Lanh comme dans le reste du Viet Nam se répartissent en 3 catégories :

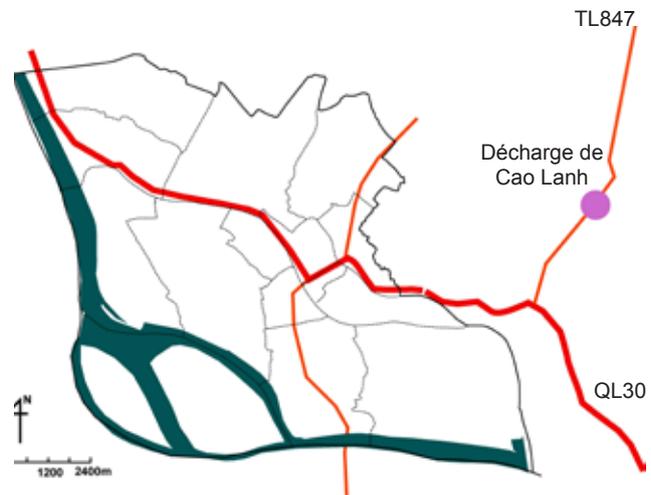
- les déchets domestiques (ordures ménagères, commerces, marchés),
- les déchets industriels (usines et manufactures, mais aussi déchets hospitaliers et de construction),
- et les déchets agricoles (fumiers, lisiers, résidus de récoltes...).

A Cao Lanh, le système de gestion des déchets solides municipaux est depuis 2009 organisé de manière correcte. **En milieu urbain, 48 tonnes par jour sont collectés auprès de 65 % de la population du district, et les déchets, constitués à 80 % de matière organique, sont transportés dans une décharge municipale située à 20 km du centre-ville de Cao Lanh.**

La décharge, opérationnelle depuis mars 2009 qui s'étend sur 24 ha, est conçue pour recueillir les déchets de deux districts jusqu'en 2025. Il s'agit d'un site d'enfouissement composé de différentes alvéoles qui seront creusées successivement. Les déchets sont déposés non triés dans les alvéoles, entraînant une activité de récupération informelle des déchets exercés par des habitants qui trient et extraient manuellement les déchets recyclables et réutilisables.

La décharge est composée de :

- une bâche imperméable couverte de gravier pour limiter la contamination des nappes phréatiques,
- des déchets accompagnées d'un système d'évacuation des effluents gazeux,
- une couverture semi-perméable de terre sur laquelle une nouvelle végétation est mise en place



- un système de pompage (peu efficace) pour extraire les lixiviats et gérer les périodes de crues.

Là où la collecte n'est pas effectuée, la gestion des déchets est réalisée de manière autonome en brûlant les déchets organiques et en réutilisant/recyclant les déchets inorganiques.

Les déchets hospitaliers sont collectés et transportés à l'extérieur de la province pour être incinérés.

Les déchets industriels sont minimes car constitués essentiellement de matière organique (bois pour les scieries, déchets de l'aquaculture dissipés par les eaux de manière naturelle...) et sont alors assimilés aux déchets domestiques. Un projet d'usine de traitement des déchets a été évoqué sans plus de précision.

Cao Lanh évolue à l'image du Viet Nam : la production annuelle de déchets est passée de 5,9 millions de tonnes en 1996 à 12,8 millions de tonnes de déchets municipaux en 2004 plus 2,2 millions de tonnes de déchets industriels et agricoles. Cette augmentation de la quantité de déchets est susceptible de se poursuivre avec encore plus de sévérité dans les décennies à venir. Alors que la production de déchets était de 0,64 kg par habitants en 1995, des études prévoient une moyenne de 1 kg de déchets produits par jour et par habitant en 2025.

Concernant la collecte, 71% des déchets municipaux sont collectés en zone urbaine et moins de 20% en zone rurale.

## Problématique

Comment penser la problématique déchets dans une ville inondable, de la collecte au traitement ?

## Forces

Système de collecte efficace, 60% de la population voit ses déchets collectés.

Tri effectué de manière importante directement dans les foyers.

Création d'emplois.

Développement important grâce à des mesures gouvernementales incitatives.

## Faiblesses

Caractère insalubre de la récupération informelle des déchets.

Impacts environnementaux de la décharge : pollution de l'air, de l'eau et des sols par lixiviation, émission de méthane...

Population rurale en marge du système de collecte.

Pas d'anticipation de l'implantation de nouvelles activités et de leurs déchets potentiels (notamment dangereux).

Dans les zones où la collecte n'est pas organisée, les déchets sont répandus dans les canaux, abandonnés près des zones d'habitations, ou brûlés devant les maisons, qui sont des sources de pollution considérables.

## Recommandations

Penser à la **collecte des déchets en période de crue** : par exemple mise en place de containers fixes qui permettent d'isoler les déchets en évitant propagation



Collecte des déchets à Cao Lanh

et contamination des eaux et des sols alentours.

Optimiser le **fonctionnement de la décharge pour les périodes de pluie et de crue** : il faut penser à un système de drainage efficace pour limiter les risques d'inondations des alvéoles et envisager un système de digues pour empêcher que les déchets ne soient entraînés par les eaux.

Prévoir l'implantation dans le plan urbain d'une **déchetterie** pour collecter les déchets dangereux, industriels, et de construction.

Tri : Si rien n'est fait pour limiter l'utilisation du plastique pour les emballages, mettre en place un système de **tri sélectif** en amont de la collecte afin d'obtenir plus facilement des déchets recyclables ou valorisables.

A petite échelle, c'est-à-dire pour une faible quantité de déchets, (par exemple là où la collecte n'est pas organisée), il est intéressant de penser à des installations locales pour le **compostage ou la méthanisation des déchets** ; pour ces deux solutions un tri préalable est nécessaire, il peut se faire au niveau individuel ou local selon la communication réalisée auprès de la population. L'avantage est que la composition des déchets dans la région comprend une importante part de déchets organiques.

**Compostage** : Prévoir des bacs de compostage en milieu urbain, favoriser compostage sur tas ou collectif en milieu rural.

**Méthanisation** : cette solution nécessite un pré-traitement des déchets et un post-traitement du digestat. Son avantage par rapport au compostage est la récupération de l'énergie contenue dans le biogaz issu de la méthanisation. Cette énergie peut être utilisée pour la production d'électricité par un moteur à gaz. Les digestats issus de la méthanisation et du compost peuvent être réutilisés comme engrais en agriculture, ou dans les espaces verts des collectivités etc.



La récupération informelle des déchets dans la décharge

# ENERGIE

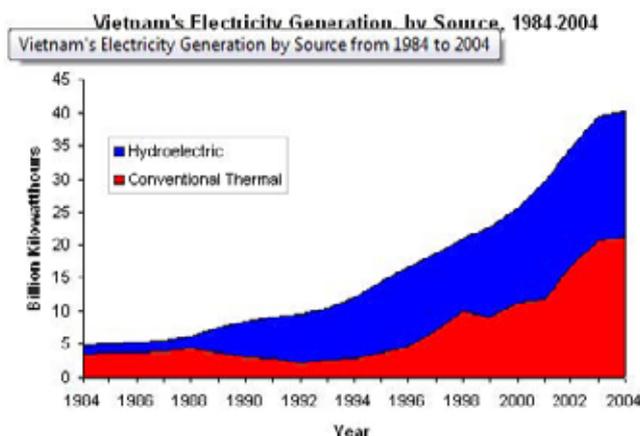
## Energie au Vietnam

### Production et consommation énergétique

Grâce à ses **importantes réserves en pétrole et en gaz naturel** (néanmoins modestes par rapport aux principaux producteurs de pétrole), le Vietnam est désormais un producteur majeur en Asie du sud-est à l'exception de la Chine. En juin 2007, les réserves en pétrole (toutes localisées offshore) étaient équivalentes à celles de la Malaisie ou de l'Indonésie. **Le pétrole brut est une des principales exportations du Vietnam**, représentant 394,400 barils par jour en 2008/2009 et 22% des exportations en valeur. Quant aux réserves en gaz, elles sont proches de celles de l'Australie ou d'Oman. Depuis les années 1990, la production annuelle de gaz naturel – à destination du marché domestique uniquement – est passée de 1.3 milliards de m<sup>3</sup> en 2004 à 8 milliards m<sup>3</sup> en 2010. Enfin, le Vietnam a aussi des **réserves limitées en charbon** s'élevant à 5 milliards de tonnes. La production annuelle de 18.1 millions de tonnes en 2004 augmente rapidement pour satisfaire la demande domestique ainsi que les exportations.

Malgré les évolutions de la dernière décennie, **le secteur de l'énergie est encore principalement contrôlé par l'Etat vietnamien**. En ce qui concerne l'électricité, le monopole d'Etat Electricité de Vietnam (EVN) domine la production, le transport, la distribution et les ventes au détail d'électricité. Les prises de participation d'entreprises privées ou étrangères pour la production d'électricité sont certes autorisées depuis 2002 mais, selon Vietnam Investment News, les producteurs d'électricité indépendants ne représentent que 32% de la capacité installée, la principale raison évoquée étant le manque historique de régulation du secteur.

**Le pétrole est de loin la principale source d'énergie primaire (50%)**, suivie de l'énergie hydraulique et du charbon – **si l'on ne prend pas en compte la biomasse traditionnelle (résidus de bois et de récoltes) qui continue à fournir environ 1/3 de l'énergie consommée**. Cependant, la capacité de raffinage du Vietnam est insuffisante et le pétrole raffiné



Source: EIA International Energy Annual 2004

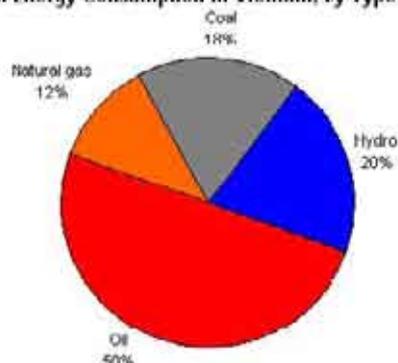
est principalement importé, représentant jusqu'à 10% des importations en 2002. Et, en 2009, le Vietnam ne disposait toujours que d'une raffinerie (capacité d'environ 1/3 de la demande en pétrole). Cette situation représente un risque pour la sécurité et le coût des approvisionnements en pétrole, partiellement compensé par la disponibilité d'autres ressources énergétiques comme le charbon ou le gaz naturel.

Historiquement, **les centrales électriques au charbon et à l'énergie hydraulique** comptaient pour plus de la moitié de la capacité de production d'électricité mais le gaz naturel a récemment émergé comme une source importante d'énergie électrique, représentant désormais 39% de la capacité de production.

### Evolution récente de la consommation en énergie

La croissance économique rapide du Vietnam de 6% à 8.50% par an depuis 2003 a **entraîné une augmentation encore plus rapide de la demande d'énergie de 10% à 20% par an**. Cette évolution semble logique vu la consommation d'énergie primaire par habitant, une des plus faibles d'Asie (inférieure à la Thaïlande et aux Philippines). Ses causes sont multiples : l'urbanisation, le développement d'industries fortement consommatrices en énergie, l'augmentation de la consommation des ménages, etc. Cette tendance devrait se maintenir entre 2010 et 2030 où la demande d'énergie devrait croître de 14% à 18% par an. L'épuisement des réserves énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) et l'augmentation de leur prix nécessitent la mise en place d'une politique énergétique durable pour le Vietnam.

Total Energy Consumption in Vietnam, by Type (2004)



Source: EIA International Energy Annual 2004

Ressources énergétiques	Potentiel économique	Réalisés en 2005	Objectifs 2025	Commentaires
Hydraulique	84 TWh/an	4.2 GW 18 TWh /an	19.1-19.8 GW	*un des 14 pays à fort potentiel hydraulique * 2400 rivières d'au moins 10km * potentiel = 2x consommation en 2005
> 30 MW	18-20 GW	16.6 GW		
< 30 MW	2-4 GW	2.5-3.2 GW		
Pompage-turbina	10.2 GW	Négligeable	10.2 GW	
Géothermique	1.4 GW	Négligeable	300-400	* >3000 sources entre 30 et 148°C * surtout dans les régions du centre
Eolienne	120.5 GW	Négligeable	500 MW	* potentiel = 10x demande de pointe * principalement îles et régions côtières
Solaire	1 GW	Négligeable	MW	*Irradiation de 2.4 à 5.9 kWh/m2/ jour selon régions, soit ~2000-2500 h d'ensoleillement * Sud, Centre: faibles variations saisonnières
Biomasse	1.1 GW	Négligeable	MW	*Nombreuses possibilités car pays agricole * Région du Delta du Mékong riche en ressources
Cosses de riz	250 MW	Négligeable	500 MW	
Paille de riz	550 MW	Négligeable		
Bagasse	200 MW	Négligeable		
Résidus de bois et de plantes	100 MW	Négligeable		cosses de café, cannes à sucre, noix de coco

### Principaux défis à relever

Augmenter de la capacité de production d'électricité  
L'énergie hydraulique représente selon les années de 40% à 60% de la **production d'électricité qui dépend fortement des réserves en eau**. Pendant la saison sèche, les fréquentes coupures de courant - malgré les importants progrès réalisés - impactent négativement la production industrielle, la vie des habitants ainsi que toute l'économie nationale. Ainsi, le Vietnam est donc confronté au double défi d'une forte croissance de la demande d'électricité et d'un besoin de diversification et de sécurisation des ressources énergétiques.

### Exploiter le potentiel des énergies renouvelables

Selon le rapport Economic potential of renewable energy in Vietnam's power sector publié en février 2009, le Vietnam a un fort potentiel pour la plupart des énergies renouvelables, ce qui pourrait contribuer à l'élaboration d'une politique énergétique durable.

Néanmoins, à court terme, **les alternatives aux énergies fossiles compétitives consistent en certains projets hydrauliques (45%), la géothermie (32%) et la biomasse (23%)** à partir de cosses de riz, cannes à sucre et d'autres déchets agricoles pour une capacité totale de 4.4 GW . Le montant actuel des investisse-

ments pour les énergies éolienne et solaire rend leur adoption plus probable après 2030 quand elles seront devenues compétitives, à moins que le gouvernement ne décide de mettre l'accent avant sur ces sources d'énergie.

### Augmenter l'efficacité de la consommation énergétique

Parallèlement à l'identification de sources d'énergie plus durables et respectueuses de l'environnement, le Vietnam devrait soutenir l'efficacité énergétique. Le secteur industriel consomme 50% de l'électricité produite au Vietnam et plus de la moitié des ressources en énergie. Une étude récente du MIT montre que **l'efficacité énergétique au Vietnam est inférieure aux pays voisins** (-10% pour les centrales électriques au charbon, -20% pour les chaudières industrielles, les aciéries ou cimenteries) et **l'intensité énergétique** (valeur de la production par rapport au volume d'énergie consommé) est **deux fois supérieure à la moyenne régionale**. Les autres domaines critiques pour l'efficacité énergétique concernent la conception des habitations et leur besoin en équipement tels que ventilateurs ou air conditionné, les moyens de cuisson et les transports.

Le coût croissant des ressources en énergie et l'augmentation inévitable du prix de l'électricité devraient encourager naturellement une utilisation plus

rationnelle des appareils électriques et des appareils de production utilisant de l'électricité. Mais un changement plus profond des mentalités sera également nécessaire afin de **prendre en compte la consommation d'énergie dans la conception des habitations, des systèmes de transports et des procédés industriels.**

#### **Extension et amélioration du réseau de distribution d'électricité**

Enfin, le réseau de transport et distribution d'électricité est encore insuffisamment développé et fiable : les pertes sur le réseau s'élèvent encore à 12% en 2005 (par rapport à 22% en 1995) et **l'accès au réseau électrique est encore insuffisant dans le nord et le centre du pays**, pauvres et habités par des minorités ethniques. En 2008, seulement 91% des ménages dans 97% des communes du Vietnam étaient connectés au réseau électrique, chiffres qui représentent un bond depuis 1996 quand seulement 51% des ménages ruraux étaient connectés mais qui peuvent encore être améliorés. Actuellement, de nombreux programmes de financement gérés par des institutions internationales ou ONG participent à l'électrification des régions rurales.

#### **Politique énergétique et investissements**

A cause de la croissance démographique, du développement économique du pays et des problèmes d'approvisionnement en électricité due à la trop forte dépendance envers l'énergie hydraulique, l'entreprise publique d'électricité vietnamienne **EVN investit massivement afin d'augmenter sa capacité de production et compléter le réseau de transport et distribution d'électricité**, y compris avec les pays frontaliers comme la Chine ou le Laos.

Pour la période **2006-2010**, le montant total des investissements pour la construction de nouvelles centrales électriques s'élève donc à VND 206.7 trillions (soit **environ 8 milliards €**), pour 29 centrales avec **une capacité totale cumulée de 11.8 GW**. En 2010 uniquement, 2.1 GW de capacités supplémentaires seront mis en service, comprenant 7 nouvelles centrales hydrauliques et au charbon.

Dans le moyen-long terme, le Vietnam a également un **programme de développement de l'énergie nucléaire** avec notamment la construction de deux centrales nucléaires de 1,000 MW situées dans la province du sud-est, Ninh Thuan, pour une mise en service en 2020.

Les **énergies renouvelables sous-exploitées** au Vietnam ne sont pour l'instant qu'à un stade **initial d'étude et de développement**. Suivant les recommandations du plan stratégique à 5 ans avec une vision pour 2025 de l'Institut de l'Energie du Vietnam, le gouvernement vietnamien vient d'entériner l'objectif d'augmenter la part de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables comme l'éolien, le solaire, la géothermie ou encore les biocarburants pour atteindre 3% en 2010 et 5% en 2020. En parallèle, le gouvernement prévoit d'électrifier les régions rurales isolées

(400 villages et 2 millions de ménages) grâce à des installations non connectées utilisant les énergies renouvelables disponibles localement (solaire photovoltaïque, éolien, mini/micro hydraulique) afin d'économiser le coût exorbitant de connexion au réseau électrique.

Enfin, le **gouvernement vietnamien entend promouvoir l'efficacité énergétique** en soutenant financièrement les entreprises locales souhaitant adopter des technologies moins consommatrices en énergie afin d'augmenter leur production et leur compétitivité.

#### **Energie dans la province de Dong Thap**

La province de Dong Thap, qui comprend Cao Lanh, a bénéficié des investissements nationaux pour assurer un approvisionnement fiable en électricité et désormais **"100% des villages de la province ont l'électricité et plus de 90% des ménages l'utilisent dans leurs activités quotidiennes"**. Quant aux industries, elles peuvent disposer d'électricité avec une haute, moyenne ou basse tension en fonction de leurs besoins". A Cao Lanh, l'électricité provient du complexe de centrales d'une capacité totale de 3,900 MW situés au sud-est de Ho Chi Minh ville, **principalement alimentées au charbon**. Localement, quelques centrales au fuel servent de solution d'appoint pendant les heures de pointe et en case de panne du réseau électrique. Le doublement anticipé de la population ainsi que l'augmentation de la consommation par habitant prévue nécessiteront la mise à disposition de nouvelles capacités de production et l'extension du réseau.

A Cao Lanh, la **demande d'électricité a doublé depuis 2001** pour atteindre 83.5 GWh en 2006, à cause de l'urbanisation rapide et des nouvelles industries (+20%/an en 2001-2006). Les principaux consommateurs sont l'industrie (41% en 2006) et les ménages (47%). La consommation par habitant a donc atteint 550kWh/an en 2006, dont 257.6 kWh/an à usage domestique. Vendue directement par la province de Dong Thap, le prix de l'électricité était de 830.88 VND/kWh à Cao Lanh, soit un des plus élevés de la province.

#### **Les projections de Cao Lanh en termes d'électricité pour 2010-2020 comprennent :**

- une hausse de la demande d'électricité de 18% par an en 2011-2015 pour atteindre 339 GWh (71 GWh en 2005)
- l'extension du réseau électrique avec pour objectif 100% des ménages en 2020 (98% in 2010)
- une planification adéquate du réseau et de la capacité de production pour satisfaire la demande et éviter les coupures de courant

#### **Opportunités pour l'énergie dans le district de Cao Lanh**

L'exploitation du potentiel important de la biomasse disponible ainsi que du fort ensoleillement tout au long de l'année sont des éléments incontournables d'une



politique de développement soutenable de la ville. L'une ou l'autre de ses solutions, voire leur combinaison, permettraient à Cao Lanh un approvisionnement plus fiable en électricité, élément susceptible d'attirer nouveaux habitants et industries. Mais, se contenter de remplacer les énergies fossiles par des renouvelables est insuffisant, il faut également agir sur la demande en maîtrisant la consommation énergétique. Dans le contexte d'une planification urbaine, le type d'habitat choisi qui peut avoir un impact important sera ici étudié.

### Efficacité énergétique des logements

Partant du constat qu'à Cao Lanh, seuls les immeubles récents (cf. photo ci-dessous) sont équipés de systèmes de climatisation, nous nous sommes intéressés à la forme de l'habitat traditionnel afin de voir si l'on pouvait y trouver inspiration afin d'éviter un trop grand gaspillage énergétique pour le maintien d'une température confortable à l'intérieur des maisons ou immeubles. Une climatisation d'un 1 kW qui fonctionnerait 4h par jour pendant toute l'année consommerait 1.5 MWh par an soit environ 6 fois la consommation annuelle d'un habitant (base 2006) ! On peut aisément voir l'augmentation de la consommation énergétique qui serait provoquée par un équipement massif en climatisations.

Comme le montrent les photos ci-jointes, les maisons traditionnelles à Cao Lanh sont conçues pour loger une famille (3 générations). A l'avant comme à l'arrière,



un espace ouvert permet d'éviter que le soleil ne chauffe directement les murs de la maison. Des murs en bois, un toit en tuiles, une hauteur de plafond de 4 ou 5 m et des cloisons à mi-hauteur sont également efficaces pour assurer la bonne ventilation et réguler la température. Hors du centre-ville, les nouvelles maisons sont encore bâties selon ces principes. Parfois, certains propriétaires choisissent un toit en tôle (plus économique) ou des murs en briques (plus résistants). Dans tous les cas, la ventilation à l'intérieur est excellente et les habitants utilisent au plus un ventilateur.

## Recommandation

Prendre en compte le climat dans la conception des habitations afin d'assurer le confort des habitants et d'éviter que le bilan énergétique de la ville ne s'envole. S'inspirer de l'architecture traditionnelle adaptée au climat (hauteur de plafond, ouvertures devant/derrière, matériaux...), le surcoût éventuel étant parfois compensé par une facture énergétique bien plus faible. A noter : une bonne maîtrise de la consommation énergétique permettra aussi de limiter les pannes de courant liées à la saturation du réseau.

## La biomasse : potentiel d'électricité de 65-80 GWh

La riziculture : une ressource importante de biomasse. Le riz est la principale activité agricole à Cao Lanh et représente donc la principale ressource de biomasse. Avec en moyenne 7 récoltes en 2 ans ou 3 par an (printemps, automne, et automne-hiver), la production s'élève à 36 000-40 000 tonnes de paddy (riz non décortiqué) selon les années et occupe la quasi-totalité des terres agricoles soit environ 7000 hectares.

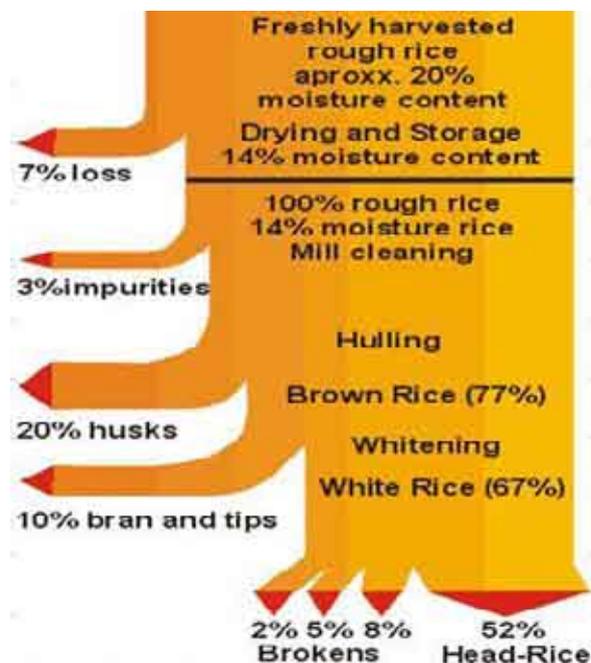
Comme le montre le graphique, seulement 67% du paddy (ou 'rough rice') produira du riz blanc ('white rice'), le reste étant composé de cosses de riz ('rice husks') pour 20% et de son de riz et autres bouts ('bran and tips') pour 10%. De plus, la paille de riz n'est pas comptabilisée ici car elle est traditionnellement laissée sur les champs puis brûlée afin de servir d'engrais. Pour la production de 36 000 à 40 000 tonnes de paddy, on peut estimer grossièrement la même quantité de paille de riz.

## Situation actuelle

A Cao Lanh, les usines de décortiquage du riz que nous avons visitées vendaient les cosses de riz comme des combustibles pour des briqueteries et le son de blé comme nourriture de volailles et autres animaux.



décortiquage du riz



On peut noter à la fois la faible efficacité énergétique des briqueteries et le faible prix de rachat de cette biomasse. En effet, chaque tonne de son de blé est vendue VND 200 000-300 000 par tonne (~10 €) quant aux cosses de riz, elles sont rachetées VND 140 000-160 000 par tonne (~5,6 à 6,4 €). Concernant les cosses de riz, les briqueteries ne sont pas toutes situées dans le district et sont parfois transportées en dehors du district ce qui n'est pas optimal.

Possibilité de fournir une partie de l'électricité grâce à une centrale électrique alimentée à la biomasse. Étant donné les besoins croissants en électricité, une centrale biomasse permettrait un approvisionnement local en électricité, moins dépendant du réseau. Un rapide calcul montre qu'une centrale de taille moyenne de 10 MW opérant entre 6500 à 8000 heures par an produirait 65 à 80 GWh par an et permettrait d'alimenter presque toute la ville en électricité (base 2006). Même dans le contexte d'une forte augmentation de la demande, cela suffit à démontrer la pertinence d'un tel projet. De plus, celui-ci pourrait fournir des revenus plus importants aux producteurs de riz locaux grâce à une meilleure valorisation des déchets.

Le tableau démontre la faisabilité du projet en terme de quantités de ressources et du potentiel d'électricité: en utilisant seulement 25 à 40% de la biomasse disponible, on peut produire entre 60 et 90 GWh par an d'électricité. A ce titre, la paille de riz seule suffirait amplement à alimenter une centrale de 10 MW, la cendre produite par la combustion de la biomasse pouvant être rendue aux fermiers pour fertiliser les terres. Enfin, l'amélioration de l'efficacité des réchauds tradition-

Type de biomasse	Pouvoir calorifique (MJ/kg)	Quantités disponibles à Cao Lanh (kg)	Potentiel énergétique (MJ)	Potentiel énergétique (GWh)
Son de riz	14	3 800 000	53 200 000	15
Cosses de riz	17,5	7 600 000	133 000 000	37
Paille de riz	17,5	38 000 000	665 000 000	185
<b>Potentiel énergétique total</b>			<b>851 200 000</b>	<b>236</b>

nels utilisés et préférés par les habitants même quand ils ont des plaques au gaz permettrait de libérer une importante quantité de biomasse et de diversifier les sources d’approvisionnement.

Néanmoins, l’absence de tarif de rachat avantageux de l’électricité produite à partir de biomasse au Vietnam pourrait compromettre la viabilité économique d’un tel projet, à moins que cela ne soit compensé par la faiblesse relative du coût d’achat de la biomasse (jusqu’ici 3 à 4 fois moins cher qu’en Chine) – élément sur lequel il faut rester prudent car la compétition sur les ressources en biomasse pourrait faire augmenter leurs prix.

### Recommandation

Approfondir l’étude de faisabilité d’une centrale biomasse pour produire une partie de l’électricité de la ville

Sécuriser l’approvisionnement en biomasse et s’assurer que celui-ci restera suffisant **surtout si la surface agricole diminue en raison de l’urbanisation**

Solaire photovoltaïque intégré aux habitations.

En parallèle à une centrale biomasse, Cao Lanh est idéalement localisé pour profiter des ressources en énergie solaire. Avec un ensoleillement annuel moyen de 5,04 kWh/m<sup>2</sup>/jour (source : RETScreen) avec une faible variation saisonnière comprise entre 4,5 et 5,8

kWh/m<sup>2</sup>/jour, la région de Cao Lanh fait partie des régions avec le plus fort potentiel pour la production d’électricité à partir d’énergie solaire.

On pourrait donc imaginer l’équipement des toitures des futurs immeubles du centre-ville en panneaux solaires. Etant donné les conditions climatiques de Cao Lanh, une surface installée de 50 m<sup>2</sup> correspond à une capacité installée de 6kW qui permettrait de produire 8.5 MWh/an soit la consommation en électricité de 40 personnes (base 2006).

Le principal facteur consiste néanmoins dans le coût de l’investissement initial qui peut être exorbitant pour un pays en développement. Le prix d’un module installé s’élevant à 1.39€ par watt-crête en moyenne, le coût total de l’investissement initial serait donc de 27000€ environ . De plus, en l’absence d’un tarif de rachat, le coût de production de l’électricité n’est pas compétitif de 0.31€/kWh par rapport au prix de vente de ~0.03€/kWh (830.88 VND/kWh).

Etudier la possibilité d’intégrer des panneaux solaires aux nouvelles habitations. Le solaire thermique pourrait également permettre d’approvisionner les habitations en eau chaude sans électricité ou gaz. L’évolution des orientations du gouvernement concernant les énergies renouvelables (possible tarifs de rachat, loi sur les énergies renouvelables?) ainsi que la baisse rapide des prix des installations photovoltaïques pourraient rendre la solution compétitive à moyen terme

Jusqu’à 70% de biomasse



# REFERENCES

**Statistiques générales officielles et par provinces :**  
**TONG CUC THONG KE**  
<http://www.gso.gov.vn>

Site officiel du gouvernement vietnamien  
[www.chinhphu.vn](http://www.chinhphu.vn)

Ministère de la construction  
<http://www.xaydung.gov.vn>

Ville de Cao LAnh  
<http://www.caolanh.dongthap.gov.vn>

Province de Dong Thap  
[www.dongthap.gov.vn](http://www.dongthap.gov.vn)

Institut de planification rurale et urbaine du ministère de la Construction - VIAP  
<http://vienkientruc.kientrucvietnam.org.vn>

Centre de Recherche pour le développement du delta du mékong - MDDRC

HEC Eurasia Institute  
[www.hec.fr/eurasia/newsletter.php](http://www.hec.fr/eurasia/newsletter.php)

Site du courrier au Vietnam  
<http://lecourrier.vnagency.com>

Asian Development Bank  
[www.adb.org](http://www.adb.org)

ASEAN - ANASE  
<http://www.aseansec.org/>

American Chamber of Vietnam  
<http://www.amchamvietnam.com>

IRD  
Miruram valpedo  
A G Beaudou, H Le Martret, Bui Dac Tuan et Nguyen Ngoc Tran  
<http://miruram.mpl.ird.fr>

Initiative allemande vietnamienne pour la gestion de l'eau  
Centre de recherche Jülich (PTJ)  
<http://www.wisdom.caf.dlr.de>

“Strategic Group Formation in the Mekong Delta”  
Hans-Dieter Evers and Simon Benedikter  
Center for Development Research Department of Political and Cultural Change - WISDOM, 2009

Grater Mekong Subregion  
[www.gms-eoc.or](http://www.gms-eoc.or)

Rapport “Etat des lieux des structures locales et de leurs relations avec l'état du Vietnam”. Institut des métiers  
de la ville  
Soazig Leseignoux

“L'Asie du Sud-Est”  
Rodolphe De Konnick  
Armand Collin

Evolution of economy and environment: an application  
to land use in lowland Vietnam”

W. Neil Adger

School of Environmental Sciences and Centre for Social and Economic Research on the Global Environment,  
University of East Anglia, Norwich, 1999

“Social Vulnerability to Climate Change and Extremes in Coastal Vietnam”

W. NEIL ADGER

University of East Anglia, Norwich, UK, 1999

“Sustainable Urbanization in Vietnam”

David drakasisi - Smith et Chris Dixon

\*Department of Geography, University of Liverpool, Roxby Building, Liverpool, 1997

“Habitat et environnement urbain au Vietnam - Hanoi et Hô Chi Minh Ville”

Sous la direction de René Parenteau

Éditions KARTHALA et CRDI, 1997

“Zoning for risk assessment of water-related natural disasters in the Mekong Delta”

Yamashita Akira

Mémoire de maîtrise Sciences spécialisées en environnement

Université de Can Tho, 2005

Université d’Architecture de Hanoi

<http://www.hau.edu.vn/>

Institut de Sociologie du Centre national des sciences sociales et humaines du Viêt-nam

<http://www.vass.gov.vn/>

Université d’Architecture de Hô Chi Minh-Ville

<http://www.hcmuarc.edu.vn/>

Université de Can Tho

<http://websrv.ctu.edu.vn>

Institution consacrée à renforcer la paix et la sécurité internationales

<http://www.stimson.org>

FAO - <http://www.fao.org>

Agricultural Atlas of Vietnam

<http://www.agro.gov.vn>

Image prise par le satellite Envisat - Source et illustration: ESA

<http://www.techno-science.net>

Documents sur l’énergie au Vietnam :

Nhan T. Nguyen, Minh Ha-Duong,

“Economic potential of renewable energy in Vietnam’s power sector”,

Energy Policy, Février 2009

Energy supply,

demand, and policy in Vietnam, with future projections,

Energy Policy, Mars 2010

US Energy Information Administration,

Vietnam Country Profile, July 2007

Section news/events du site de l’entreprise publique Electricité de Vietnam (EVN)

[www.evn.com.vn](http://www.evn.com.vn)

US Federal Research Agence,  
Vietnam Country Profile, 2005