



ĐỀ U AÏN PHÒNG CHÁÚNG NHÉING THIÁÚT HAÚI VÃO NHÀI ÁI DO BAÏO GÁY RA ÁI MIÃÓN
TRUNG VIÁÚT NAM

PRÉVENTION DES DOMMAGES CAUSÉS Á L'HABITAT PAR LES CYCLONES DANS LE CENTRE VIET NAM

PREVENT TYPHOON DAMAGES TO HOUSING, CENTRAL VIET NAM



HABITAT ET RENFORCEMENT ANTICYCLONIQUE

ÉTUDE PRELIMINAIRE

Ville de Hué Commune Huong So
District Phu Vang Commune Phu Da
District Phu Loc Commune Vinh Hai

Mars 2000

HABITAT ET RENFORCEMENT ANTICYCLONIQUE

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Ville de Hue/Commune Huong So
District Phu Vang/Commune Phu Da
District Phu Loc/Commune Vinh Hai

Étude
Ingénieur Nguyen Si Vien
Ingénieur Tran Van Giai Phong
Architecte Le Toan Thang

Mars 2000

SOMMAIRE

A / Commune Huong So / Ville de Hue 3

I. Maison de Nguyen Thi Hoa / B.A + bois - bloc ciment - bambou - tuiles	4
Situation	4
1.1. Description	4
1.2. Renforcement existant / liaisons.....	4
1.3. Points faibles	4
1.4. Points forts.....	4
1.5. Propositions de renforcement	4
1.6. Coût de la construction.....	5
1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	5
II. Maison de Pham Huu Thua / B.A + bois - bambou - bambou - fibrociment	6
Situation	6
2.1. Description	6
2.2. Renforcement existant /liaisons.....	6
2.3. Points forts.....	6
2.4. Points faibles	6
2.5. Propositions de renforcement	6
2.6. Coût de la construction.....	7
2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	7
III. Maison de Nguyen Thi Theo / B.A - bloc ciment - bambou - chaume / tôle	8
Situation	8
3.1. Description	8
3.2. Renforcement existant / liaisons.....	8
3.3. Points faibles	8
3.4. Points forts.....	8
3.5. Propositions de renforcement	8
3.6. Coût de la construction.....	9
3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	9

B / Commune Phu Da / District Phu Vang 10

I. Maison de Truong Thi Lun / B.A + bois - tôles / nattes - bois - tuiles	11
Situation	11
1.1. Description	11
1.2. Renforcement existant / liaisons.....	11
1.3. Points faibles	11
1.4. Points forts.....	11
1.5. Propositions de renforcement	11
1.6. Coût de la construction.....	12
1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	12
II. Maison de Nguyen Lac / B.A + bois - bambou - bambou - tuiles	13
Situation	13
2.1. Description	13
2.2. Renforcement existant /liaisons.....	13
2.3. Points forts.....	13
2.4. Points faibles	13
2.5. Propositions de renforcement	13
2.6. Coût de la construction.....	14
2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	14
III. Maison de Tran Van Chinh / B.A - blocs ciment - bois - tuiles	15
Situation	15
3.1. Description	15

3.2. Renforcement existant / liaisons.....	15
3.3. Points faibles	15
3.4. Points forts.....	15
3.5. Propositions de renforcement.....	15
3.6. Coût de la construction.....	16
3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	17
C / Commune Vinh Hai / District Phu Loc	18
<i>I. Maison de Doan Thi Tinh / - - bloc ciment - bois - tuiles</i>	19
Situation	19
1.1. Description	19
1.2. Renforcement existant / liaisons.....	19
1.3. Points faibles	19
1.4. Points forts.....	19
1.5. Propositions de renforcement.....	19
1.6. Coût de la construction.....	20
1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	21
<i>II. Maison de Huynh Doan / B.A + bois - tôles - bois - tuiles</i>	22
Situation	22
2.1. Description	22
2.2. Renforcement existant / liaisons.....	22
2.3. Points forts.....	22
2.4. Points faibles	22
2.5. Propositions de renforcement.....	22
2.6. Coût de la construction.....	23
2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	23
<i>III. Maison de Nguyen Hieu / B.A - bloc ciment - bois - tuiles</i>	24
Situation	24
3.1. Description	24
3.2. Renforcement existant / liaisons.....	24
3.3. Points faibles	24
3.4. Points forts.....	24
3.5. Propositions de renforcement.....	24
3.6. Coût de la construction.....	25
3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique	26
D / Conclusion et évaluation sur les types de maisons étudiées dans les 03 communes	27
<i>1. Type d'habitat</i>	27
<i>2. Caractéristiques géographiques</i>	27
<i>3. Principes de base</i>	28
<i>4. Types de maisons</i>	31
<i>5. Remarques générales</i>	32
E / Tableau récapitulatif	33
<i>1. Huong So</i>	33
<i>2. Phu Da</i>	33
<i>3. Vinh Hai</i>	33
F / Détails de construction	34

A / COMMUNE HUONG SO / VILLE DE HUE

I. Maison de Nguyen Thi Hoa / B.A+bois - bloc ciment - bambou - tuiles ¹

Situation

Ville de Hue/ Commune Huong So

Maison provisoire

1.1. Description

Une pièce principale

Structure	poteaux en béton et bois ↓120
Charpente	bambou (pente du toit 31 %)
Couverture	tuiles
Murs	bloc ciment 110
Sol	terre battue

1.2. Renforcement existant / liaisons

- Pannes en bambou liées aux arbalétriers par fils d'acier
- Arbalétriers en bambou liés aux poteaux par acier rond ↓4
- Système de sablières, pannes, liteaux liés par attaches de bambou
- Panneaux de tôles attachés aux cloisons
- Portes liées provisoirement aux cloisons

1.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Liaison faible des poteaux avec les arbalétriers (fils de fer ↓4)
- Portes et fenêtres non-étanches (pas de barres de blocage)
- Murs non-étanches

1.4. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Arbres entourées

1.5. Propositions de renforcement

Structure

- Mur de reste en ciment
- Portes et fenêtres avec panneaux en bois
- Liaison des pannes avec les arbalétriers par acier rond ↓3
- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par ancrage de fer ↓6
- Sablières et liteaux liés par fils d'acier ↓3-↓2
- Renforcement des portes et fenêtres par baguettes de fer et barres de blocage
- Système de plafond contre l'enlèvement du toit

¹ Description de : Structure - mur - charpente - couverture

1.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Béton sous-fondation	m ³	0,23	240 000	56 160
Bloc ciment (fondation)	u	117	1 500	175 500
Terre sol	m ³	6,58	20 000	131 600
Bloc ciment murs	u	450	1 500	675 000
Bois poteaux	m ³	0,14	3 000 000	420 000
Tôles	m ²	23,4	23 800	556 920
Bambou portes	m ²	8	20 000	160 000
Bois cloisons	m ³	0,1	3 000 000	300 000
Clous	kg	5	6 000	30 000
Bambou toiture	u	35	7 000	245 000
Bois arbalétriers	m ³	0,12	3 000 000	360 000
Tuiles	u	1 000	900	900 000
Total				4 010 180

b) Main d'œuvre

500 000 Dgs

c) Prix Total

Matériaux 4 010 180 Dgs

Main d'œuvre 500 000 Dgs

Total 4 510 000 Dgs

1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total
Bloc ciment murs, fondation	u	542	1 500	813 000
Ciment	m ³	1,4	200 000	280 000
Nattes préfabriquées plafond	m ²	33,8	34 700	1 172 860
Fer ancrage	kg	7	10 000	70 000
Baguettes de fer/ portes	u	5	20 000	100 000
Bois portes	m ²	8,4	150 000	1 260 000
Total				3 695 860

b) Main d'œuvre

450 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 695 860 Dgs

Main d'œuvre 450 000 Dgs

Total 4 145 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût renforcement / Coût de construction = 90 %

II. Maison de Pham Huu Thua / B.A + bois - bambou - bambou fibrociment

Situation

Ville de Hue/Commune Vinh Hai
Maison provisoire

2.1. Description

Maison principale - 3 trames

Structure	poteaux en béton 120x120 et bois ↓120
Charpente	bambou (pente du toit 31%)
Couverture	fibrociment
Murs	panneaux de bambou tressés
Sol	terre battue

2.2. Renforcement existant /liaisons

- Poteaux enfoncés (en béton et bois) dans la terre sur 500 mm
- Arbalétriers liés aux poteaux en béton par aciers rond ↓4
- Sablières, pannes et liteaux liés par attaches de bambou
- Panneaux de bambou attachés aux cloisons par acier ↓2

2.3. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Système solide des poteaux en béton à l'arrivée du cyclone

2.4. Points faibles

- Toiture provisoire
- Liaison très faible des poteaux avec les arbalétriers (fer ↓4)
- Cloisons non-étanches.
- Liaison faible des poteaux avec la fondation
- Pas d'arbres entourées
- Pas de contreventement
- Liaison faible des fibrociments avec les pannes

2.5. Propositions de renforcement

- a) Toiture
 - Utilisation des tiges pour fibrociments
 - Contreventement anti-cyclonique par acier 4 x 30
 - Noue des arbalétriers attachés par fils d'acier
 - Renforcement des arbalétriers par bois 40 x 60
- b) Cloisons
 - Murs en bloc ciment
 - Renforcement de la fondation et des poteaux par béton
- c) Portes
 - Portes avec panneaux en bois

2.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	18	20 000	360 000
Béton poteaux	m ²	0,4	390 000	144 300
Acier rond ↓10	kg	63	4 600	289 800
Acier rond ↓6	kg	14,5	4 600	66 700
Fils de fer	kg	2	10 000	20 000
Bois poteaux	m ³	0,1	3 000 000	150 000
Panneaux de bambou	m ²	50	5 000	250 000
Bambou arbalétriers	u	16	7 000	112 000
Bambou pannes, liteaux	u	12	7 000	84 000
Fibrociments	m ²	32	23 000	736 000
Bois portes	m ²	2,4	20 000	48 000
Tuiles pour faitage toit	u	250	1 500	375 000
Total				2 635 800

b) Main d'œuvre

550 000 Dgs

c) Total

Matériaux 2 635 800 Dgs
 Main d'œuvre = 550 000 Dgs
Total 3 185 000 Dgs

2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Tiges fibrociments	m ³	69	500	34 500
Fer ancrage anti-cyclonique	kg	36	4 600	165 600
Tôle L	m ²	7	19 250	134 750
Bois	m ³	0,05	3 000 000	150 000
Clous	kg	1	6 000	6 000
Fil de fer	kg	5	10 000	50 000
Bloc ciment murs	u	1450	1 500	2 175 000
Bois (portes, fenêtres)	m ²	8	150 000	1 200 000
Bois contreventement	m ³	0,05	3 000 000	150 000
Total				4 065 850

b) Main d'œuvre

400 000 Dgs

c) Total

Matériaux 4 065 850 Dgs
 Main d'œuvre = 400 000 Dgs
Total 4 465 000 Dgs

c) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 140 %

III. Maison de Nguyen Thi Theo / B.A - bloc ciment - bambou - chaume / tôle

Situation

Ville de Hue/Commune Huong So
Maison provisoire

3.1. Description

Maison 3 trames

Structure	poteaux en béton
Charpente	bambou
Couverture	Chaume / tôle
Murs	bloc ciment 110
Sol	terre battue 550

3.2. Renforcement existant / liaisons

- Pannes de bambou fixées sur les pignons (pas d'ancrage de fer)
- Arbalétriers liés aux poteaux en béton par acier rond ↓4
- Pannes, sablières, liteaux liés par attache de bambou
- Appentis liés à la structure par acier rond ↓6

3.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Liaison très faible des poteaux avec les arbalétriers
- Pas de barres de blocage des portes

3.4. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Maison en bloc ciment

3.5. Propositions de renforcement

a) Structure

- Fondation : pas de renforcement

b) Toiture

- Toiture de devant en tôles plates
- Liaison de la toiture de tôles avec les arbalétriers par contreventement de bambou + fils de fer
- Pannes liées aux arbalétriers par acier rond ↓3
- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par ancrage d'acier rond ↓6
- Renforcement des sablières, liteaux par acier rond ↓3-↓2
- Système de plafond contre l'enlèvement du toit

c) Portes

- Barres de blocage, baguettes de fer des portes

3.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Béton sous-fondation	m ³	0,43	240 000	103 680
Béton fondation	u	504	1 500	756 000
Terre sol	m ³	14	20 000	280 000
Bloc ciment murs	u	1000	1 500	1 500 000
Bois (portes et fenêtres)	m ²	8	50 000	400 000
Béton Console	m ³	0,1	390 000	39 000
Bambou arbalétriers	u	16	7 000	112 000
Bambou (pannes, liteaux)	u	30	7 000	210 000
Acier Console	kg	30	4 600	138 000
Chaume	u	140	1 200	168 000
Tôles	m ²	20	23 800	476 000
Ciment	m ³	2	200 000	400 000
Total				4 582 680

b) Main d'œuvre

1 000 000 Dgs

c) Total

Matériaux 4 582 680 Dgs
Main d'œuvre 1 000 000 Dgs
Total 5 582 000 Dgs

3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Tôles plates	m ²	21,8	33 000	719 400
Bambou contreventement	u	10	7 000	70 000
Acier ancrage	kg	3	10 000	30 000
Baguettes de fer, barres de blocage	u	7	20 000	140 000
Natte préfabriquée/plafond	m ²	33,8	34 700	1 172 860
Total				2 132 260

b) Main d'œuvre

325 000 Dgs

c) Total

Matériaux 2 132 260 Dgs
Main d'œuvre 325 000 Dgs
Total 2 457 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 44 %

B / COMMUNE PHU DA / DISTRICT PHU VANG

I. Maison de Truong Thi Lun / B.A + bois - tôles / nattes - bois - tuiles

Situation

District Phu Vang/ Commune Phu Da
Maison provisoire 4 m x 6 m

1.1. Description

Une pièce (4x5,5) et une véranda (2x4) / 30 m²

Structure	poteaux en béton bois
Charpente	bois (pente du toit 60%)
Couverture	tuiles
Murs	tôles et nattes préfabriquées
Sol	terre battue

1.2. Renforcement existant / liaisons

- Poteaux enfoncés (en béton et bois) dans la terre sur 500 mm
- Arbalétriers liés aux poteaux par des fils d'acier
- Système de sablières, pannes, liteaux attachés par clous
- Panneaux de nattes préfabriquées, tôles de murs attachés par fil d'acier ↓ 2

1.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Pas de système de contreventement des cloisons
- Auvent (toiture de véranda) lié rudimentairement aux poteaux
- Pas d'arbres entourées.

1.4. Points forts

- Fondation solide
- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Système solide des poteaux en béton à l'arrivée du cyclone

1.5. Propositions de renforcement

a) Structure

- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par acier rond ↓6
- Murs en bloc ciment
- Portes et fenêtres avec panneaux en bois
- Liaison des barres de blocage des portes
- Liaison avec les pannes par fer U et clous7
- Protection de la toiture par un système de plafond

b) Toiture

- Protection de la couverture par système de contreventement et de débord à l'arrivée du cyclone.
- Protection de la toiture par un système de plafond

1.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	9,6	20 000	192 000
Béton fondation	m ³	0,4	240 000	96 000
Bloc ciment murs	u	400	1 500	600 000
Tôles	m ²	30	23 800	714 000
Nattes préfabriquées	m ²	30	9 000	270 000
Bambou cloisons	u	8	7 000	56 000
Poteaux en béton	m ³	0,4	390 000	156 000
Bois poteaux	m ³	0,1	3 000 000	300 000
Clous	kg	3	6 000	18 000
Bois portes et fenêtres	m ²	8	20 000	160 000
Bois arbalétriers	m ³	0,2	3 000 000	600 000
Bois pannes, liteaux	m ³	0,6	3 000 000	1 800 000
Clous	kg	4	6 000	24 000
Tuiles	u	792	900	712 800
Total				5 698 800

b) Main d'œuvre 900 000 Dgs

c) Prix Total

Matériaux 5 698 800 Dgs

Main d'œuvre 900 000 Dgs

Total 6 598 000 Dgs

1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total
Bloc ciment (murs et fondation)	m ³	620	1 500	930 000
Ciment	m ³	1,8	200 000	351 200
Briques rives	u	85	500	42 500
Ciment rives	m ³	0,5	200 000	102 000
Acier ancrage pannes	kg	8	4 600	36 800
Béton	m ³	0,4	390 000	168 480
Bois	m ³	0,2	3 000 000	480 000
Acier ancrage sablière, liteaux	kg	7	10 000	70 000
Baguettes de fer	u	8	10 000	80 000
Acier ↓6	kg	1,8	4 600	8 096
Fil de fer pannes, arbalétriers	kg	5,0	4 600	23 000
Nattes plafond	m ²	24	34 700	832 800
Total				3 124 876

b) Main d'œuvre 650 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 124 876 Dgs

Main d'œuvre 650 000 Dgs

Total 3 774 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût renforcement / Coût de construction = 57 %
--

II. Maison de Nguyen Lac / B.A + bois - bambou - bambou - tuiles

Situation

Maison provisoire

2.1. Description

Maison principale - 3 trames avec véranda / 4m x 6,6m

Structure	poteaux en béton 120x120 et bois 100x100
Charpente	bambou (pente du toit 30%)
Couverture	tuiles
Murs	panneaux de bambou tressés
Sol	terre battue

2.2. Renforcement existant /liaisons

- Poteaux enfoncés (en béton et bois) dans la terre sur 500 mm
- Arbalétriers liés aux poteaux par des aciers ronds ↓4
- Sablières, pannes et liteaux liés par attache de bambou
- Panneaux de nattes préfabriqués de murs attachés aux cloisons par des aciers ↓2

2.3. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Système solide des poteaux en béton à l'arrivée du cyclone

2.4. Points faibles

- Toiture provisoire
- Liaison faible des arbalétriers (fer ↓4)
- Pas de plafond, cloisons non-étanches.
- Liaisons provisoires (clous, chevilles)
- Pas d'arbres entourées

2.5. Propositions de renforcement

- a) Toiture
 - Protection de couverture par avec fils de fer ↓3-↓2
 - Système de poteaux liés aux arbalétriers par acier ↓6
 - Système de plafond
- b) Cloisons
 - Murs en bloc ciment
- c) Portes
 - Portes et fenêtres avec panneaux en tôles

2.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	10,6	20 000	211 200
Natte préfabriquée	m ²	76,8	9 000	691 200
Bambou cloisons	u	15	7 000	105 000
Béton poteaux	m ³	0,5	390 000	199 680
Bois poteaux	m ³	0,1	3 000 000	240 000
Clous	kg	3	6 000	18 000
Panneau de bambou (porte, fenêtre)	m ²	12	20 000	240 000
Bambou arbalétriers	m ³	16	7 000	112 000
Bambou (pannes, liteaux)	m ³	30	7 000	210 000
Acier poteaux	kg	40	4 600	184 000
Chaume	u	260	1 200	312 000
Tuiles	u	250	900	225 000
Total				2 748 080

b) Main d'œuvre

500 000 Dgs

c) Total

Matériaux 2 748 080 Dgs

Main d'oeuvre 500 000 Dgs

Total 3 248 000 Dgs

2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Bloc ciment (murs, fondation)	m ³	1 086	1 500	1 629 000
Béton	m ³	0,4	240 000	100 800
Ciment	m ³	1,8	200 000	360 000
Acier ancrage	kg	3	4 600	13 800
Panneau en tôles(portes, fenêtres)	m ²	8,4	80 000	672 000
Natte préfabriquée (plafond)	m ²	26,4	34 700	916 080
Total				3 691 680

b) Main d'œuvre

500 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 691 680 Dgs

Main d'oeuvre = 500 000 Dgs

Total 4 191 000 Dgs

c) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 129%

III. Maison de Tran Van Chinh / B.A - blocs ciment - bois - tuiles

Situation

District Phu Vang/Commune Phu Da

Maison demi solide

3.1. Description

Maison 3 trames et une véranda / 35,3 m²

Structure	poteaux en béton
Charpente	pannes en bois 80x80
Couverture	tuiles
Murs	bloc ciment
Sol	terre battue

3.2. Renforcement existant / liaisons

- Poteaux liés solidement à la fondation
- Pannes fixées sur les poteaux en béton
- Pannes, sablières, liteaux liés par clous
- Pannes liées par des chevilles

3.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Liaison faible de la toiture avec la structure
- Pas de plafond, cloisons non-étanches
- Pas d'arbres entourées

3.4. Points forts

- Maison en bloc ciment
- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Système solide des poteaux en béton à l'arrivée du cyclone

3.5. Propositions de renforcement

a) Structure

- Fondation : pas de renforcement

b) Toiture

- Protection de la toiture par des rives à fer ↓4 et ancrage de fer
- Portes et fenêtres avec panneaux de bois
- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par ancrage de fer ↓8 et par baguettes de fer U, clous 7
- Liaison des pannes avec les pignons par baguettes de fer
- Système de plafond

c) Portes

- Renforcement des portes par barres, baguettes de fer au moment de l'arrivée du cyclone

3.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	24,5	20 000	490 000
Béton sous-fondation	m ³	1,5	240 000	364 800
Bloc ciment fondation	u	2 200	1 500	3 300 000
Béton dessus-fondation	m ³	0,9	390 000	366 600
Béton (fondation et poteaux)	m ³	2,7	390 000	1 041 300
Acier fondation	kg	600	4 600	2 760 000
Béton poteaux	m ³	1,4	390 000	561 600
Bloc murs	u	1 750	1 500	2 625 000
Clous	kg	5	6 000	30 000
Béton linteau	m ³	0,7	390 000	273 000
Acier poteaux	kg	600	4 600	2 760 000
Acier contreventement de murs	kg	100	4 600	460 000
Panneau de bambou tressé(portes, fenêtres)	m ²	8	20 000	160 000
Bois arbalétriers	m ³	0,4	3 000 000	1 200 000
Bois (pannes, liteaux)	m ²	1	3 000 000	3 000 000
Clous	kg	4	6 000	24 000
Ciment (murs, poteaux)	m ³	3	200 000	600 000
Tuiles	u	1 760	900	1 584 000
Total		1760		21 600 300

b) Main d'œuvre

3 500 000 Dgs

c) Total

Matériaux 21 600 300 Dgs
 Main d'œuvre 3 500 000 Dgs
Total 25 100 000 Dgs

3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Ciment	m ³	0,5	200 000	105 600
Acier /ancrage	kg	24	10 000	240 000
Baguette de fer contreventement	u	5	10 000	40 000
Acier pannes	m ³	5	4 600	23 000
Baguette de fer des pannes	u	22	3 000	66 000
Béton supplémentaire	m ³	0,2	390 000	62 400
Bois (portes et fenêtres)	m ³	11,6	150 000	1 740 000
Natte préfabriquée/plafond	m ²	35,3	44 500	1 568 625
Total				3 845 625

b) Main d'œuvre

550 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 845 625 Dgs
Main d'œuvre 550 000 Dgs
Total 4 395 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 17 %

C / COMMUNE VINH HAI / DISTRICT PHU LOC

I. Maison de Doan Thi Tinh / - - bloc ciment - bois - tuiles

Situation

District Phu Loc/ Commune Vinh Hai

Maison provisoire

1.1. Description

Une pièce principale et une véranda

Structure	pas de poteaux en béton
Charpente	bois (pente du toit 31 %)
Couverture	tuiles ciment
Murs	bloc ciment 110
Sol	ciment

1.2. Renforcement existant / liaisons

- Murs aux poteaux assez solides
- Arbalétriers en bois posés sur les murs
- Système de sablières, pannes, liteaux attachés par clous
- Tuiles liés aux liteaux
- Panneaux de bambou, de tôles des portes, fenêtres à trappe

1.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Liaison faible de la toiture avec la structure
- Portes et fenêtres non-étanches
- Auvent long (toiture de véranda)
- Toiture absente de débords

1.4. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Arbres entourées
- Tuiles en ciment de la toiture résistante à l'arrivée du cyclone

1.5. Propositions de renforcement

a) Structure

- Portes et fenêtres avec panneaux en bois
- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par ancrage de fer ↓8
- Liaison des pannes avec arbalétriers par baguettes de fer U (clous)
- Liaison des pannes avec les pignons par baguettes de fer à béton
- Liaison des barres de blocage des portes
- Système de plafond
- Renforcement des arbalétriers par baguettes de fer

b) Toiture

- Protection de la couverture par ancrage de fer

1.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	6	20 000	120 000
Béton sous-fondation	m ³	0,88	240 000	211 200
Bloc ciment (fondation)	u	300	1 500	450 000
Béton dessus-fondation	m ³	0,44	390 000	171 600
Bloc ciment	u	880	1 500	1 320 000
Béton sol	m ³	2,8	240 000	672 000
Ciment	m ³	0,56	200 000	112 000
Béton linteau	m ³	0,6	390 000	234 000
Acier linteaux	m ³	30	4 600	138 000
Acier contreventement du mur	kg	150	4 600	690 000
Bois (portes, fenêtres)	m ²	8,4	20 000	168 000
Bois arbalétriers	m ³	0,25	3 000 000	750 000
Bois (pannes, liteaux)	m ³	0,9	3 000 000	2 700 000
Clous	kg	5	6 000	30 000
Ciment (mur, poteaux)	m ³	2	200 000	400 000
Chaux	m ²	156	3 000	468 000
Tuiles	u	1050	900	945 000
Total				9 579 800

b) Main d'œuvre

2 000 000 Dgs

c) Prix Total

Matériaux 9 579 800 Dgs

Main d'œuvre 2 000 000 Dgs

Total 11 579 000 Dgs

1.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix total
Ciment débords	m ³	0,41	200 000	82 000
Briques débords	u	58	500	29 000
Acier ancrage	kg	9	10 000	90 000
Baguettes de fer	u	4	10 000	40 000
Acier ancrage pannes, arbalétrier	kg	5	4 600	23 000
Baguettes de fer ancrage pannes	u	18	3 000	54 000
Béton supplémentaire	m ³	0,12	390 000	46 800
Bois (portes et fenêtres)	kg	12	150 000	1 800 000
Nattes préfabriquées (plafond)	m ²	25	44 500	1 112 500
Total				3 277 300

b) Main d'œuvre

500 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 277 300 Dgs
Main d'œuvre 500 000 Dgs
Total 3 777 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût renforcement / Coût de construction = 32 %

II. Maison de Huynh Doan / B.A + bois - tôles - bois - tuiles

Situation

District Phu Loc/Commune Vinh Hai
Maison provisoire

2.1. Description

Maison principale - 3 trames avec véranda / 4m x 6,6m

Structure	poteaux en béton 120x120 et bois ↓120
Charpente	bois (pente du toit 31%)
Couverture	tuiles en ciment
Murs	panneaux de tôles
Sol	sables battus

2.2. Renforcement existant /liaisons

- Poteaux enfoncés (en béton et bois) dans la terre sur 500 mm
- Arbalétriers en bois liés aux poteaux par des aciers ronds
- Sablières, pannes et liteaux liés par clous
- Panneaux de tôles des murs attachés aux cloisons par des aciers ↓2

2.3. Points forts

- Couverture résistante de tuiles ciment
- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Système solide des poteaux en béton à l'arrivée du cyclone

2.4. Points faibles

- Toiture provisoire
- Liaison très faible des arbalétriers (fer ↓4)
- Pas de plafond, cloisons non-étanches.
- Pas de débords de la toiture
- Pas d'arbres entourées

2.5. Propositions de renforcement

- a) Toiture
- Protection de couverture par avec fils de fer ↓3-↓2
 - Système de poteaux liés aux arbalétriers par acier ↓6
 - Système de plafond
 - Renforcement de la toiture par briques
 - Renforcement des pannes par baguettes de fer U (clous)
 - Liaison des pannes avec les pignons par baguettes de fer à béton
- b) Cloisons
- Murs en bloc ciment
- c) Portes
- Portes avec panneaux en bois

2.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	10,32	20 000	206 400
Tôles	m ²	61,08	23 800	1 453 704
Bois cloisons	m ³	0,20	3 000 000	600 000
Béton poteaux	m ³	0,68	390 000	263 000
Acier poteaux	kg	85	4 600	319 000
Bois poteaux	m ³	0,14	3 000 000	420 000
Clous	kg	5	6 000	30 000
Tôles (portes, fenêtres)	m ²	6	30 000	180 000
Bois arbalétriers	m ³	0,27	3 000 000	810 000
Bois (pannes, liteaux)	m ³	0,82	3 000 000	2 460 000
Tuiles	u	750	900	675 000
Total				7 489 354

b) Main d'œuvre

1 200 000 Dgs

c) Total

Matériaux 7 489 354 Dgs
 Main d'œuvre = 1 200 000 Dgs
Total **8 689 000 Dgs**

2.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Ciment débords	m ³	0,4	200 000	79 200
Briques débords	u	58	500	29 000
Bloc ciment (murs, fondation)	u	1130	1 500	1 695 000
Ciment	m ³	2,4	200 000	480 000
Acier ancrage	kg	8	10 000	80 000
Baguettes de fer /ancrage des pannes	u	18	3 000	54 000
Béton supplémentaire	m ³	0,12	390 000	46 800
Bois (portes, fenêtres)	m ³	8	150 000	1 200 000
Nattes préfabriquées (plafond)	m ²	24	44 500	1 068 000
Béton sous-fondation	m ³	1,44	390 000	561 600
Total				5 293 600

b) Main d'œuvre

800 000 Dgs

c) Total

Matériaux 5 293 600 Dgs
 Main d'œuvre 800 000 Dgs
Total **6 093 000 Dgs**

c) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 71 %

III. Maison de Nguyen Hieu / B.A - bloc ciment - bois - tuiles

Situation

District Phu Loc/Commune Vinh Hai
Maison demi solide

3.1. Description

Maison 3 trames et une véranda

Structure	poteaux en béton
Charpente	bois
Couverture	tuiles en ciment
Murs	bloc ciment 110
Sol	ciment

3.2. Renforcement existant / liaisons

- Poteaux en béton liés solidement à la fondation
- Arbalétriers liés aux poteaux en béton
- Système de sablières, pannes, liteaux attachés par clous
- Arbalétriers liés par des chevilles
- Pannes fixée sur les pignons

3.3. Points faibles

- Toiture sommaire
- Liaison faible du système (sablières, pannes, liteaux) avec la structure
- Portes nombreuses non-étanches
- Anvent long

3.4. Points forts

- Pente résistante du toit 30°-45°
- Maison rectangulaire et simple
- Maison en bloc ciment
- Arbres entourées
- Couverture résistante de tuiles en ciment

3.5. Propositions de renforcement

a) Structure

- Fondation : pas de renforcement

b) Toiture

- Protection de la toiture de tôles avec ancrage d'acier
- Pannes liées aux arbalétriers par baguettes de fer U + clous 7
- Liaison des arbalétriers avec les poteaux par ancrage d'acier rond ↓8
- Liaison des pannes avec les pignons par baguettes de fer à béton
- Système de plafond contre l'enlèvement du toit
- Arbalétriers liés par contreventement de baguettes de fer

c) Portes

Barres de blocage, baguettes de fer des portes

3.6. Coût de la construction

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Terre sol	m ³	15,8	20 000	316 000
Béton sous-fondation	m ³	1,7	240 000	399 840
Bloc ciment fondation	u	1066	1 500	1 559 000
Béton dessus-fondation	m ³	0,8	390 000	323 700
Béton fondation	m ³	1,2	390 000	468 000
Acier fondation	kg	300	4 600	1 380 000
Béton poteaux	m ³	0,5	390 000	199 680
Bloc ciment murs	u	2026	1 500	3 039 000
Ciment sol	m ³	2	200 000	400 000
Béton linteaux	m ³	0,5	390 000	195 000
Acier poteaux	kg	45	4 600	207 000
Acier contreventement des murs	kg	80	4 600	368 000
Bois (portes, fenêtres)	m ²	8	20 000	160 000
Bois arbalétriers	m ³	0,3	3 000 000	900 000
Bois pannes, liteaux	m ³	0,8	3 000 000	2 400 000
Clous	kg	6	6 000	36 000
Ciment murs, poteaux	m ³	3,6	200 000	720 000
Chaux	m ²	210	3 000	630 000
Acier Séno	kg	300	4 600	1 380 000
Béton Séno	m ³	4	390 000	1 560 000
Ciment débords	m ³	0,9	200 000	174 000
Tuiles	u	2360	900	2 124 000
Total				18 979 220

b) Main d'œuvre

3 000 000 Dgs

c) Total

Matériaux 18 979 220 Dgs

Main d'œuvre 3 000 000 Dgs

Total 21 979 000 Dgs

3.7. Coût de renforcement anti-cyclonique

a) Matériaux

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Acier ancrage	kg	8	10 000	80 000
Baguettes de fer contreventement	u	4	10 000	40 000
Fils de fer pannes, arbalétriers	kg	5	4 600	23 000
Baguettes de fer / ancrage des pannes	u	18	3 000	54 000
Béton supplémentaire	m ³	0,12	390 000	46 800
Bois portes et fenêtres	m ³	14	150 000	2 100 000
Natte préfabriquée/plafond	m ²	25,7	44 500	1 143 650
Total				3 487 450

b) Main d'œuvre

350 000 Dgs

c) Total

Matériaux 3 487 450 Dgs

Main d'œuvre 350 000 Dgs

Total 3 837 000 Dgs

d) Bilan du renforcement

Coût de renforcement / Coût de construction = 18 %

D / CONCLUSION ET ÉVALUATION SUR LES TYPES DE MAISONS ÉTUDIÉES DANS LES 03 COMMUNES

1. Type d'habitat

	COMMUNE VINH HAI	COMMUNE PHU DA	COMMUNE HUONG SO
Total:	640	1936	2584
- Maison traditionnelle	0	0	0
- Maison traditionnelle (rénovée)	0	0	247 (9,5%)
- Maison /bambou-chaume	51 (7,96%)	675 (34,9%)	241(9,3%)
- Maison demi-solide	587 (91,7%)	1275 (65%)	1990 (77%)
- Maison solide (moderne)	02 (0,31%)	02 (0,1%)	106 (4,1%)

2. Caractéristiques géographiques

	<ul style="list-style-type: none"> • Zone côtière • Logée à peine stable depuis 3-4 années • Face à la lagune Tam Giang, derrière la mer • Peu d'arbres entourées 	<ul style="list-style-type: none"> • Proche de la lagune Cau Hai • Entourée de bambous, de côtiers • Face à la lagune • Riziculture et pêche 	<ul style="list-style-type: none"> • Environ de la ville Hue • Riziculture essentielle • Géographie plate • Habitation bien ordonnée • Entourée de bambou, fruitiers
--	---	--	---

3. Principes de base

	COMMUNE VINH HAI	COMMUNE PHU DA	COMMUNE HUONG SO
1. Profiter du relief	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur côtière • Relief vide • Mauvaise direction Est-Ouest 	<ul style="list-style-type: none"> • Le long de la lagune • Proche du champs, des sables • Habitation populaire basée sur la direction Sud-Est 	<ul style="list-style-type: none"> • Entourée de champs et d'arbres • Entourée d'arbres fruitiers au milieu
2. Forme de l'habitation	<ul style="list-style-type: none"> • Maison 3 trames 4x6m; 4,5x6m; 5x7m • Culte au milieu 	<ul style="list-style-type: none"> • Pièce + 2 appentis • Maison 3 trames • Maison 3 trames + supplémentaire • Auvent 1,2m-2m pour la plupart 	<ul style="list-style-type: none"> • Maison simple / 3 trames: 4x6m; 4,5x6; 5x7m • Culte au milieu
3. Pente du toit	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture en tuiles 30° • Toiture en chaume 35° • Toiture en tôles et fibrociments 20° • Auvent 15° 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture en tuiles 30° • Toiture en chaume 35° • Toiture en tôles et fibrociments 20° • Auvent 15° 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture en béton (pour maisons modernes) • Toiture en béton (50% pour maisons en transition) • Pareil comme les autres communes
4. Rives aux angles de la maison	<ul style="list-style-type: none"> • Rives 20-25cm • Toiture principale 50-60cm • Auvent 20-30cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Rives 20-25cm • Toiture principale 50-60cm • Auvent 20-30cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Rives 20-25cm • Toiture principale 50-60cm • Auvent 20-30cm
5. Liaisons fondation et poteaux	<ul style="list-style-type: none"> • Poteaux enfoncés dans la fondation par béton (maison moderne) • Poteaux posés sur des pierres en profitant le poids de la charpente et des murs (pour maison traditionnelle) • Poteaux enfoncés dans la terre, pas de bitume antirouille 	<ul style="list-style-type: none"> • Poteaux enfoncés dans la fondation par béton (maison moderne) • Poteaux posés sur des pierres en profitant le poids de la charpente et des murs (pour maison traditionnelle) • Poteaux enfoncés dans la terre, pas de bitume antirouille 	<ul style="list-style-type: none"> • Poteaux enfoncés dans la fondation par béton (maison moderne) • Poteaux posés sur des pierres en profitant le poids de la charpente et des murs (pour maison traditionnelle) • Poteaux enfoncés dans la terre, pas de bitume antirouille

	(maison provisoire)	(maison provisoire)	(maison provisoire)
6. Liaisons/toiture	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture solide (maison moderne) • Toiture attachée par bambou, rotin (maison provisoire) • Arbalétriers posés sur les poteaux en béton (maison en transition) • Système de sablières, liteaux, pannes faiblement liés par clous • Liaison des pannes et du toit: <ul style="list-style-type: none"> - Liaison par boulons ou gros clous - Noue par chevilles ou fer > Ø10 - Liaison des liteaux/sablières par clous 3-5cm - Toiture liée seulement aux liteaux - Liaison des tôles par clous • Liaison des fibrociments par tiges 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture solide (maison moderne) • Toiture attachée par bambou, rotin (maison provisoire) • Arbalétriers posés sur les poteaux en béton (maison en transition) • Système de sablières, liteaux, pannes faiblement liés par clous • Liaison des pannes et du toit: <ul style="list-style-type: none"> - Liaison par boulons ou gros clous - Noue par chevilles ou fer > Ø10 - Liaison des liteaux/sablières par clous 3-5cm - Toiture liée seulement aux liteaux - Liaison des tôles par clous • Liaison des fibrociments par tiges 	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture solide (maison moderne) • Toiture attachée par bambou, rotin (maison provisoire) • Arbalétriers posés sur les poteaux en béton (maison en transition) • Système de sablières, liteaux, pannes faiblement liés par clous • Liaison des pannes et du toit: <ul style="list-style-type: none"> - Liaison par boulons ou gros clous - Noue par chevilles ou fer > Ø10 - Liaison des liteaux/sablières par clous 3-5cm - Toiture liée seulement aux liteaux - Liaison des tôles par clous • Liaison des fibrociments par tiges
7. Liaison de la toiture avec la véranda	<ul style="list-style-type: none"> • Liaison provisoire de la toiture des maisons traditionnelles, demi-solides (sauf la toiture en béton des maisons modernes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Liaison provisoire de la toiture des maisons traditionnelles, demi-solides (sauf la toiture en béton des maisons modernes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Liaison provisoire de la toiture des maisons traditionnelles, demi-solides (sauf la toiture en béton des maisons modernes)
8. Contreventement	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de contreventement entre la fondation et les murs 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de contreventement entre la fondation et les murs 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de contreventement entre la fondation et les murs
9. Protection du faitage	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de ciment au faitage en tuiles rondes provisoirement posées et débords rudimentaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de ciment au faitage en tuiles rondes provisoirement posées et débords rudimentaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de ciment au faitage en tuiles rondes provisoirement posées et débords rudimentaires
10. Protection du dessous de	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de plafond pour la plupart 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de plafond pour la plupart 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de plafond pour la plupart

la toiture	des maisons (sauf celles modernes), ce qui cause l'enlèvement du toit	des maisons (sauf celles modernes), ce qui cause l'enlèvement du toit	des maisons (sauf celles modernes), ce qui cause l'enlèvement du toit
11. Portes étanches	<ul style="list-style-type: none"> • Sauf 110 maisons solides et 247 traditionnelles étanches et au contraire celles non-étanches 	<ul style="list-style-type: none"> • Sauf 110 maisons solides et 247 traditionnelles étanches et au contraire celles non-étanches 	<ul style="list-style-type: none"> • Sauf 110 maisons solides et 247 traditionnelles étanches et au contraire celles non-étanches
12. Plantation des arbres entourés	<ul style="list-style-type: none"> • Logements d'arbres entourés à Huong So et Phu Da, mais pour ceux qui sont proches du champs et au contraire ceux au milieu qui sont entourés d'arbres comme ombrage (pas de conscience préventive contre le vent). En dehors, les filaos sont plantés en vue de prendre du bois de chauffage, ils sont en effet utiles contre le vent 	<ul style="list-style-type: none"> • Logements d'arbres entourés à Huong So et Phu Da, mais pour ceux qui sont proches du champs et au contraire ceux au milieu qui sont entourés d'arbres comme ombrage (pas de conscience préventive contre le vent). En dehors, les filaos sont plantés en vue de prendre du bois de chauffage, ils sont en effet utiles contre le vent 	<ul style="list-style-type: none"> • Logements d'arbres entourés à Huong So et Phu Da, mais pour ceux qui sont proches du champs et au contraire ceux au milieu qui sont entourés d'arbres comme ombrage (pas de conscience préventive contre le vent). En dehors, les filaos sont plantés en vue de prendre du bois de chauffage, ils sont en effet utiles contre le vent

4. Types de maisons

	Caractéristiques	Matériaux
Maison traditionnelle		
1. Maison traditionnelle complète	Structure en bois précieux, liaison ingénieuse (chevilles), maison simple, étanche et bien résistante contre les cyclones. Main d'oeuvre bien qualifiée, gros financement. Il n'existe plus de ce type dans les 03 communes	Structure en bois de 85 % et 15% de murs entourés en briques. Liaison de la toiture par clous, poteaux posés sur pierres plates
2. Maison traditionnelle rénovée	Structure rénovée, gros financement pour l'auvent en béton. 247 de ce type existent à l'instar à Huong So et n'existent pas à Vinh Hai & Phu Da.	Structure en bois liée par chevilles et clous mais peu de poteaux, auvent en béton, poteaux posés sur pierres plates
3. Maison traditionnelle en bambou	Ce type est utilisé en majorité dans 03 communes avec matériaux bon marché par rapport à la bourse des paysans. Maison basse mais non-résistante contre les cyclones	Structure en bambou enfoncée dans la terre sur 40cm-50cm. Arbalétriers liés par chevilles, rotins ou attache de bambou
4. Maison demi-solide	Demeurer entre maison traditionnelle et demi-moderne. Matériaux utilisés: toiture en tuiles, tôles, pannes et arbalétriers en bois ou en béton, murs torchis, bloc ciment, panneaux de bambou tressé, de bois, planches	Matériaux variés, liaisons complexes et provisoire (pas d'attachements, encrage) Maison non-résistante contre l'arrivée du cyclone
5. Maison solide, moderne	Matériaux modernes utilisés, en majorité: murs en briques, structure en béton, ciment (bloc ciment, fondation, poteaux, toiture) Taux faible: 106 de type à Huong So	Liaison solide, étanche. Toiture basse résistante contre l'arrivée du cyclone, gros financement

5. Remarques générales

- Les maison à grande vulnérabilité a besoin du grand renforcement (40-60%)
- Les maison à faible vulnérabilité a besoin du petit renforcement (15-17%)

En comparaison avec 10 principes de base de construction pour la prévention du cyclone, les maisons construites ne sont pas adaptées aux normes de techniques.

- Financer un montant de renforcement efficace (si possible): 7-8 millions de dongs pour chaque maison.
- Si 4801 maisons ci-dessus ne pourront pas être renforcées, seront alors détruites face au cyclone niveau 8-9. C'est un alerte auprès de l'Etat et des habitants de ces trois communes.

E / TABLEAU RÉCAPITULATIF

1. Huong So

	Structure	Mur	Charpente	Couverture
Type A.1 / Nguyen Thi Hoa	B.A - bois	bloc ciment	bambou	tuiles
Type A.2 / Pham Huu Thua	B.A - bois	bambou	bambou	fibrociment
Type A.3 / Nguyen Thi Theo	B.A	bloc ciment	bambou	chaume / tôle

Type	Construction			Renforcement		
	S / m ²	Coût Construction Dôngs	Coût Construction Dôngs / m ²	Coût Renforcement Dôngs	Coût Renforcement Dôngs / m ²	% Renf. / Const.
A.1	33,8	4 510 000	133 400	4 145 000	122 600	90 %
A.2	46,4	3 185 000	68 600	4 465 000	96 200	140 %
A.3	27,7	5 582 000	201 000	2 457 000	88 700	44 %

2. Phu Da

	Structure	Mur	Charpente	Couverture
Type B.1 / Truong Thi Lun	B.A - bois	tôles / nattes	bois	tuiles
Type B.2 / Nguyen Lac	B.A - bois	panneaux bambou	bambou	tuiles
Type B.3 / Tran Van Chinh	B.A	bloc ciment	bois	tuiles

Type	Construction			Renforcement		
	S / m ²	Coût Construction Dôngs	Coût Construction Dôngs / m ²	Coût Renforcement Dôngs	Coût Renforcement Dôngs / m ²	% Renf. / Const.
B.1	24	6 598 000	274 900	3 774 000	157 250	57 %
B.2	39,4	3 836 000	94 360	4 191 000	106 000	110 %
B.3	52,5	25 100 000	478 000	4 395 000	83 700	17 %

3. Vinh Hai

	Structure	Mur	Charpente	Couverture
Type C.1 / Doan Thi Tinh		bloc ciment	bois	tuiles ciment
Type C.2 / Huynh Doan	B.A - bois	tôles	bois	tuile ciment
Type C.3 / Nguyen Hieu	B.A	bloc ciment	bois	tuile ciment

Type	Construction			Renforcement		
	S / m ²	Coût Construction Dôngs	Coût Construction Dôngs / m ²	Coût Renforcement Dôngs	Coût Renforcement Dôngs / m ²	% Renf. / Const.
C.1	34,8	11 579 000	332 700	3 770 000	108 000	32 %
C.2	25,8	8 689 000	336 700	6 093 000	236 000	71 %
C.3	40,5	21 979 000	542 600	3 837 000	94 700	18 %

F / DÉTAILS DE CONSTRUCTION

Type	Construction Dongs / m²	Reinforcement Dongs / m²	R / C
A2	68 600	96 200	140%
B2	94 360	106 000	112%
A1	133 400	122 600	92%
A3	201 000	88 700	44%
B1	274 900	157 250	57%
C1	332 700	108 000	32%
C2	336 700	236 000	70%
B3	478 000	83 700	18%
C3	542 600	94 700	17%