

# Coopération décentralisée Paris-Phnom Penh, 2016-2018

## « Appui institutionnel et accompagnement à un développement urbain maîtrisé »

Rapport de mission du 12 au 15/12/2016



# Coopération Paris-Phnom Penh

## Mission de démarrage du volet « Planification » Décembre 2016

La Ville de Paris et la Municipalité de Phnom Penh entretiennent depuis le début des années 1990 une coopération décentralisée ininterrompue dans de nombreux domaines de la gestion urbaine : aménagement, patrimoine, mobilité, eau potable ou encore assainissement. Ce partenariat a été jalonné de plusieurs projets d'assistance technique et de formation soutenus par le Ministère des Affaires étrangères, la Commission européenne et l'Agence Française de Développement et menés dans une perspective de développement durable et de qualité urbaine.

L'année 2016 a marqué le 25<sup>e</sup> anniversaire de la coopération entre les deux capitales, qui ont souhaité poursuivre leur partenariat et développer un nouveau **programme triennal de coopération urbaine sur 2016-2018 intitulé « Appui institutionnel et accompagnement à un développement urbain maîtrisé »**.

Face à une croissance urbaine désordonnée et aux enjeux de déplacements et de cadre de vie qui y sont associés, le projet vise à accompagner la Municipalité de Phnom Penh dans l'organisation et la gestion de son développement urbain. Les actions visent à renforcer les compétences des équipes municipales et à structurer la maîtrise d'ouvrage locale autour de 3 axes :

- la planification urbaine pour orienter le développement sur les zones en extension rapide ;
- la gestion de l'espace public pour améliorer l'accessibilité et accroître le potentiel de développement économique ;
- les transports en commun pour répondre aux besoins de déplacements de la population.

Ce projet est soutenu par le Ministère français des affaires étrangères et du développement international à hauteur de 31 500 € sur 2016-2018. Il est mis en œuvre avec l'expertise de la Ville de Paris et de l'Apur.

Afin de démarrer le volet planification urbaine, **une mission d'assistance technique a été organisée du 12 au 15 décembre**, elle était composée d'Élodie CUENCA, chef de projet Ville de Paris, Christiane BLANCOT, directrice d'études à l'Apur (référente planification), d'Alexandre NEZEYS, chef de projet à la Direction de la Propreté et de l'Eau (DPE) et référent hydraulique et de Guillaume STETTEN, Ingénieur hydraulicien, résident au Cambodge.

La mission tient à remercier chaleureusement Monsieur PA SOCHEATEVONG, Gouverneur de Phnom Penh ainsi que Monsieur Aunny IENG, Vice-Gouverneur en charge des affaires urbaines et l'ensemble des équipes mobilisées dont Monsieur Vannak SENG, chef de projet de la coopération.

Publication : Apur - DGRI Ville de Paris

Mission réalisée par : Christiane BLANCOT (Apur), Élodie CUENCA (DGRI Ville de Paris), Alexandre Nezeys (DPE Ville de Paris) et Guillaume Stetten (DGS consultant's Ltd.)

Sous la direction de : Élodie CUENCA (DGRI Ville de Paris)

Avec le soutien de : AFD - FNAU

Maquette : Apur

[www.apur.org](http://www.apur.org)

# Sommaire

Coopération Paris-Phnom Penh .....	2
Rappel des objectifs de la mission .....	4
Résumé des conclusions de la mission .....	5
<b>I — Contexte et enjeux .....</b>	<b>7</b>
1. Ampleur et rapidité des extensions urbaines de Phnom Penh.....	7
2. Les formes de l'expansion urbaine .....	7
3. Les nouvelles figures de l'urbanité .....	9
<b>II — La zone sud, khan dangkor et khan meanchey .....</b>	<b>13</b>
Urbanisation et enjeux .....	13
<b>III — Environnement, risque d'inondation, gestion des eaux pluviales, assainissement, drainage .....</b>	<b>17</b>
1. État des lieux/Diagnostic et Bilan hydrologique .....	17
2. Premières propositions d'actions .....	20
<b>IV — Périmètre et organisation du travail .....</b>	<b>22</b>
<b>V — Prochaines étapes .....</b>	<b>23</b>

# Rappel des objectifs de la mission

La mission s'est articulée autour de trois objectifs :

## ► Démarrer le volet planification urbaine sur la zone sud, élaboration du schéma de secteur

- Organiser la mobilisation des différents services concernés (planification, travaux publics, drainage et équipements) : nomination d'une équipe technique restreinte rattachée à l'ancien BAU (Bureau des Affaires urbaines) et d'une équipe projet plus large, regroupant l'ensemble des directions et vice-gouverneurs concernés.
- Évaluer la qualité des cartes et données disponibles et proposer une stratégie de collecte d'information.
- Mobiliser et cadrer le contenu de l'expertise hydraulique locale financée par le projet (Ingénieur G. STETTEN basé à Phnom Penh).
- Mener une première analyse du territoire : diagnostic et relevés de terrains.
- Réunir le second comité de pilotage de la coopération (COFIL n° 2) à l'issue de la mission et délimiter avec les autorités le périmètre d'études en fonction des enjeux identifiés.
- Préparer les prochaines étapes de la collecte de données et d'analyse terrain en vue du 2<sup>e</sup> atelier (a priori été 2017).

## ► Préparer le démarrage des volets 2 et 3 : espaces publics et TC

- Proposition et adoption lors du COFIL n° 2 des critères de sélection du site pilote (combiné entre volet espace public et volet TC).
- Nomination et briefing des équipes.
- Choix des dates du premier atelier espaces publics.

## ► Organiser l'arrivée du stagiaire EIVP, Thibaut COURCEL, en mars 2017

- Finalisation de la convention EIVP-Apur-Municipalité de Phnom Penh.
- Point sur ses missions et son planning de travail.
- Cadrage de son intégration au sein des services techniques de la MPP et appui à son installation (bureau et hébergement).

# Résumé des conclusions de la mission

Nourri par la croissance économique et la pression démographique, le développement de Phnom Penh se poursuit à un rythme accéléré. L'impact de la crise financière n'aura eu qu'un effet limité. Les projets se multiplient à l'échelle de toute la ville : chantiers de tours, de complexes commerciaux, d'opérations de logements et de création de zones industrielles.

Ces extensions urbaines se traduisent par la construction très rapide de nouveaux quartiers, sans cohérence avec la trame urbaine. Ces quartiers sont mal connectés à la voirie et aux réseaux de drainage et d'assainissement, ce qui accroît le risque d'inondations et renforce la saturation du trafic.

L'objet du volet planification de la coopération Paris-Phnom Penh est de proposer des stratégies et outils de planification à la Municipalité pour ces zones en extension rapide, afin d'assurer la cohérence du développement urbain privé et public et de ne pas hypothéquer le développement futur et le fonctionnement général de la ville.

Pour ce faire, la zone sud de la Ville a été choisie comme zone pilote. Il s'agira d'élaborer un plan guide afin de définir la localisation et le dimensionnement des infrastructures de base (réseau de voirie et de drainage), et des équipements publics et services urbains, indispensables au bon fonctionnement de cette zone (écoles, centres de santé, marchés, pagodes, jardins, etc.). Ce document devra servir de base à la création des réserves foncières nécessaires et à la rédaction de cahier des charges à destination des promoteurs et investisseurs pour contrôler les fronts d'urbanisation et développer des partenariats, à même de faire financer par le privé des infrastructures urbaines et des équipements publics.

Dans le sud, cette extension urbaine se fait aujourd'hui en remblayant des « boengs », lacs naturels jouant un rôle essentiel de régulation des crues du Mékong et des pluies de mousson. En outre, ces « boengs » servent d'exutoire au réseau d'assainissement du centre de Phnom Penh. Par le climat chaud de la région, il s'y forme naturellement une lagune d'épuration qui préserve le Mékong et ses ramifications des pollutions en eaux usées urbaines. L'extension sud de Phnom Penh se traduit aujourd'hui par la disparition rapide de la plupart de ces lacs et par la création de quartiers d'habitation et d'usines, avec pour conséquence une altération très importante de ce système hydraulique, qui peut avoir comme résultat de fortes inondations et de graves pollutions.

La problématique dominante étant la gestion des eaux de temps de pluie et son articulation avec l'assainissement (gestion des eaux usées), les actions proposées dans le cadre du volet planification s'articuleront autour de la protection contre les inondations par temps de pluie et de la protection contre les pollutions des cours d'eau. L'hydraulique devra être gérée à tous les niveaux : à l'échelle des infrastructures et à l'échelle des parcelles privées ou publiques.

L'élaboration de ce plan guide demande une mobilisation continue et transversale des services de la ville. La phase de collecte de données et de consolidation d'un plan à jour sera cruciale.

La coordination du projet sera assurée par la Division de l'Aménagement Urbain (DAU), avec M. Vannak SENG comme chef de projet. L'enjeu clé de ce travail sera de réussir à faire travailler ensemble toutes les directions (dont le DPWT et le DATUC) et de réussir à mettre en commun l'ensemble de la cartographie et des données disponibles.

Une équipe dédiée sera notamment recrutée et pilotée par la Municipalité. Un stagiaire EIVP sera recruté de mars à août 2017 puis au premier semestre 2018.

Après cette première mission de cadrage, 2 ateliers seront organisés (mi-2017 et début 2018) ainsi qu'un accompagnement à distance pour le travail de recherche, d'analyse et d'élaboration des propositions.

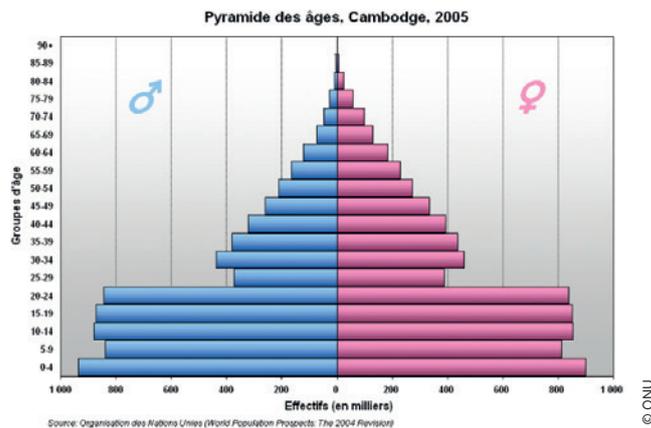
La dernière année de la coopération sera dédiée à l'accompagnement des négociations avec les investisseurs et les partenaires privés.



# I — Contexte et enjeux

## 1. Ampleur et rapidité des extensions urbaines de Phnom Penh

L'ampleur du baby-boom post khmer rouge se traduit aujourd'hui par une augmentation rapide de la population et par son extrême jeunesse (plus de 30 % de la population du Cambodge a moins de 14 ans)<sup>1</sup>. Les enfants nés dans les années 80/90 sont devenus eux-mêmes parents de jeunes enfants. Le nombre de familles croît très rapidement et avec elles la demande de logements familiaux pour toutes les couches sociales. Associé à une augmentation globale du niveau de vie de la population et à un développement important des activités économiques et industrielles (en particulier à Phnom Penh) et à une stabilité politique favorable au tourisme (2,5 millions de visiteurs à Angkor en 2016) ce phénomène engendre une montée en puissance rapide du secteur du bâtiment. Phnom Penh est un immense chantier, dans tous les districts.



L'extension de la ville réalisée dans les années 60 avait été pensée pour une capitale de 800 000 à 1 million d'habitants, il est donc logique que sa surface double pour le moins et que les terres agricoles s'urbanisent très rapidement alors que sa population actuelle est estimée à 1,8 million d'habitants et qu'elle devient une ville industrielle de grande ampleur.

Il semble qu'il faille ajouter à ce chiffre de population officiel, au moins 400 000 ouvriers, dont la très grande majorité, dans l'industrie textile sont des ouvrières et une population saisonnière non recensée. Mais la force et la rapidité de ce mouvement d'expansion urbaine ne sont pas sans danger et exigent des investissements conséquents pour répondre aux besoins en déplacements, assainissement, drainage, énergie, équipements et services.

La structure urbaine héritée des années 60 ne suffit plus. Un nouveau réseau de voies publiques avenues, boulevards, voies de desserte à l'échelle des quartiers et voies locales est à créer ainsi que les réseaux d'assainissement et de drainage qui doivent les accompagner obligatoirement. Canaux, lacs de rétention des eaux de la mousson, évacuation des eaux usées vers des zones de lagunage, tout est à adapter à l'avancée rapide de l'urbanisation.

Le périmètre administratif de Phnom Penh s'est agrandi en 2010 passant de 400 à 678 km<sup>2</sup>, il englobe désormais une partie de la province de Kandal, rendant obligatoire la mise à jour du schéma directeur d'urbanisme approuvé en 2015.

## 2. Les formes de l'expansion urbaine

L'expansion urbaine de Phnom Penh, enclenchée depuis le début des années 2000, revêt plusieurs formes, trois phénomènes principaux se déroulent conjointement et s'alimentent mutuellement.

### Des extensions qui s'appuient sur la structure urbaine existante et la trame agricole

L'expansion urbaine a tout d'abord pris comme support les routes nationales qui sont aussi des routes-digues, les seules dont le nivellement leur permet de rester hors d'eau durant l'inondation annuelle. Les extensions ont donc pris la forme d'une urbanisation linéaire, accrochée aux routes-digues, sur remblai, ou sur pilotis notamment en bordure de boengs. À l'arrière les boengs, les terrains naturellement plus bas (cette différence de niveau peut être de 5 à 6 m) sont tout d'abord restés en friche et parfois en culture. Il faut noter que cette urbanisation linéaire a souvent coupé les chemins de l'eau dans les canaux d'irrigation, voire les preaks, empêchant le maintien des rizières

1 — Alors qu'il n'y avait que 6,7 millions d'habitants en 1980 et déjà 9 millions en 1990, le Cambodge compte près de 16 millions d'habitants (15 954 120 fin 2016 – source UN). On estime la population de Phnom Penh à 1,8 million d'habitants.



en culture et accélérant ainsi le phénomène de l'urbanisation des terres agricoles devenues friches urbaines. Cette urbanisation linéaire a tendance à s'épaissir par remblais successifs à l'arrière des terrains déjà bâtis souvent de façon plus précaire et pour des populations plus pauvres.

Si l'urbanisation linéaire le long des routes est essentiellement constituée d'alignements de compartiments, de maisons, d'ateliers et d'entrepôts pour des activités d'artisanat et de vente ; dans le même temps, un phénomène d'urbanisation par grandes plaques s'est développé pour l'installation de la grande industrie, notamment des usines textiles.

Les grandes parcelles de rizières les plus proches des routes-digues ont été achetées ou louées par des compagnies pour installer les usines et les infrastructures nécessaires à leur approvisionnement et au logement des centaines d'ouvrières à proximité immédiate.

Ces deux phénomènes, urbanisation linéaire et grandes plaques ont accéléré la saturation du trafic sur toutes les routes-digues et sur les routes nationales sur plusieurs dizaines de kilomètres au-delà de la grande digue périphérique, qui se trouve désormais dans la ville. Cette urbanisation a rendu de très grands territoires inaccessibles en raison de la juxtaposition des constructions en bord de route.

### **Des « villes nouvelles » créées ex nihilo**

À partir des années 2000, des projets plus vastes ont été développés par des investisseurs (cambodgiens ou en joint-venture avec des compagnies étrangères). Des projets de villes nouvelles, dont certaines de plusieurs centaines d'hectares et dotées de vastes plans masse, ont fait l'objet de contrats avec le gouvernement cambodgien.

Ces projets sont situés sur des terrains jusqu'alors inconstructibles, essentiellement des boengs ou des terres situées dans la zone d'expansion des crues du Mékong et du Tonlé Sap. Ces projets auront un impact très fort sur l'équilibre hydraulique de la ville en raison de leur impact sur les régulateurs de crues que sont les boengs. Ils en auront aussi sur le fonctionnement des déplacements au sein de l'espace urbanisé, notamment lorsque leur grandeur approche la dimension d'un district de la ville et que leur réseau viarie intérieur n'est pas raccordé à un réseau de voies dans la totalité de leur périphérie mais en un seul point : l'entrée.

## **3. Les nouvelles figures de l'urbanité**

### **Les « borey » : le rêve d'un habitat neuf dans un univers tranquille, propre et sécurisé**

Depuis le milieu des années 1990, émerge et se consolide une manière particulière de produire du logement à grande échelle. Le « borey »<sup>2</sup> est un lotissement de maisons et/ou de compartiments chinois réalisé par un promoteur unique sur un terrain délimité qui lui appartient. Organisé à partir d'un réseau de voirie privé, généralement « en raquette », il se caractérise par une entrée unique, marquée par une porte monumentale, contrôlée par un gardien. À l'intérieur, l'entretien, la sécurité et les services (ordures, réseaux) sont assurés par un gestionnaire privé et les habitants payent pour ces services.

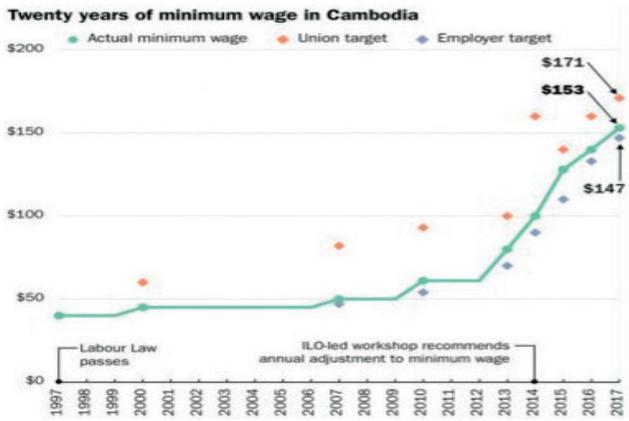
Amorcée tout d'abord par le lotissement de grandes parcelles vides dans les districts centraux et la vente à des privés de grands terrains publics, les borey se sont surtout développés dans les années 2000 dans les trois districts extérieurs. Depuis dix ans, ils accompagnent et entretiennent la croissance économique, par un rythme soutenu de construction de logements neufs qui répondent pour une grande part à une demande sociale nouvelle engendrée par une augmentation du niveau de vie d'une part non négligeable de la population de Phnom Penh.

Le phénomène des borey illustre concrètement les évolutions sociales et l'émergence d'une classe moyenne capable d'investir dans l'immobilier pour accéder à une propriété foncière pleine et entière qu'elle ne trouve pas dans le centre-ville. Avec des prix qui s'échelonnent de 110 000 US\$ pour un rez-de-chaussée de compartiments dans un borey neuf de moyenne gamme, à 1 million d'US\$ pour les villas les plus vastes et les plus luxueuses dans un borey haut de gamme, le petit fonctionnaire comme le riche commerçant trouvent une offre de logements neufs conséquente et diverse. Le succès d'un borey dépend de la confiance que les futurs clients accordent à l'investisseur.

Acquérir un bien immobilier, compartiment ou villa, dans un borey est considéré comme un placement sûr et protégé et le seul moyen d'acquérir un « terrain », (ce que ne permet pas l'acquisition d'un étage de compartiment dans un immeuble du centre-ville).

Les prix de vente des lots de compartiments neufs montent et on assiste à une forme de spéculation sur ce type d'habitat, spéculation rendue possible par la croissance de l'offre. Ainsi des habitants qui ont acquis il y a 4 ou 5 ans un lot dans un borey neuf vont le revendre en réalisant une plus-value qui leur permet d'acquérir un lot dans un borey terminé en 2015 ou 2016 en sachant que son prix va monter rapidement.

2 — Voir article de Gabriel Fauveaud ; « Le borey : une nouvelle référence résidentielle pour Phnom Penh ? » in Franck M. and Sanjuan T. (ed.), Territoires de l'urbain en Asie. Une nouvelle modernité ?, Paris, CNRS Éditions, pp. 261-279.



Évolution du salaire minimum Cambodgien de 1997 à 2017



Bâtiments de logements des ouvrières, digue de Veng Sreng : chambres pour 5 à 10 personnes, loyer : 50 US\$/mois/chambre



Marché de la cité ouvrière, digue de Veng Sreng



Cité ouvrière, digue de Veng Sreng. Camions porte-conteneurs en attente de chargement devant les usines



Photo aérienne de la cité ouvrière, digue de Veng Sreng

## Les cités industrielles, une forme radicale de la cité ouvrière

L'accroissement rapide de l'industrie<sup>3</sup> dans les districts périphériques de Phnom Penh et leur concentration en grandes « cités industrielles » qui regroupent à la fois les usines, les unités d'habitation des ouvriers et les services nécessaires à leur vie quotidienne, constituent un mode d'extensions de la ville original aux conséquences particulières. Dans certains districts, notamment Dangkor, au sud-ouest de Phnom Penh, le long de la route est-ouest qui contourne l'aéroport et joint le carrefour de Veng Sreng à la route de Sihanoukville, ces installations prennent une importance très grande et occupent plusieurs dizaines d'hectares d'anciennes rizières.

Implantées en bord de voies larges, en bon état pour supporter des flux de camions, accessibles par une grande porte, ces « cités industrielles » constituent des villes dans la ville avec leurs commerces, leurs marchés, leurs habitations sous forme de séries de chambres collectives dans de longs bâtiments de 1 à 3 étages, organisées autour de longues cours. Plusieurs usines se partagent un même réseau routier, large et solide conçu pour la circulation des porte-containers, à l'intérieur de la cité ; les ouvriers en sortent peu. Ce type d'installation a des conséquences très fortes sur le réseau viaire de Phnom Penh en raison de la densité de flux de camions qu'elle engendre sur certaines portions de routes et des immenses enclaves fermées et intraversables qu'elles forment au sein de l'espace urbanisé.

## Les quatre districts centraux entre obsolescence de l'habitat et hyper concentration des activités

Un mouvement important de population s'opère entre les quatre districts centraux et les districts périphériques. Les compartiments des années 60 qui constituent la plus grande part de l'habitat dans les districts de Daun Penh et Russey Kéo notamment sont à la fois vieillissants et d'une grande valeur foncière. Un mouvement de vente par leurs habitants qui souvent les occupaient depuis les années 80 s'est fait jour au début des années 2000 et s'amplifie de plus en plus en raison de la nouvelle offre de logements que constituent les boreys ; plus modernes, moins chers, plus sécurisés et en raison des différences de prix qui permettent au vendeur, à la fois, de racheter un logement et de disposer d'une somme conséquente d'argent frais. Ces ventes accélèrent le renouvellement des constructions dans les districts centraux, la spirale spéculative sur la valeur des terrains nécessitant de construire toujours plus dense et plus haut pour assurer une plus-value rapide à l'investisseur.

Les logements pour la plus grande part de la population deviennent soit des logements pour une classe moyenne de plus en plus aisée, ou des guest houses et des hôtels, ou encore des bureaux, des sièges de compagnie et des commerces.

Les districts de Daun Penh et celui de Chamkar Mon deviennent le centre des affaires. Les premiers shopping mall ouvrent. Les bords du Tonlé Bassac entre l'hôtel Cambodiana et le pont Monivong s'affirment comme la zone privilégiée d'installation des nouveaux programmes. Après les premiers casinos au début des années 2000 et les ensembles de logements sur l'île de Koh Pich, la construction de boreys de luxe, du shopping mall Aeon (en mitoyenneté avec l'ambassade de Russie et de condominiums entre le boulevard Sothea et la berge du Tonlé Bassac), c'est maintenant le projet de deux tours de 500 m de haut dont la construction démarre en bordure du fleuve.

3 — Gabriel Fauveaud, « Croissance urbaine et dynamique socio-spatiales des territoires ouvriers à Phnom Penh », *Cybergeo: European Journal of Geography* (en ligne).



Centre-ville, vue vers le nord-est depuis la terrasse de l'hôtel Aquarius



Centre-ville, vue vers le sud-est depuis la terrasse de l'hôtel Aquarius. Au fond à droite, les tours du Front du Bassac et de Koh Pich

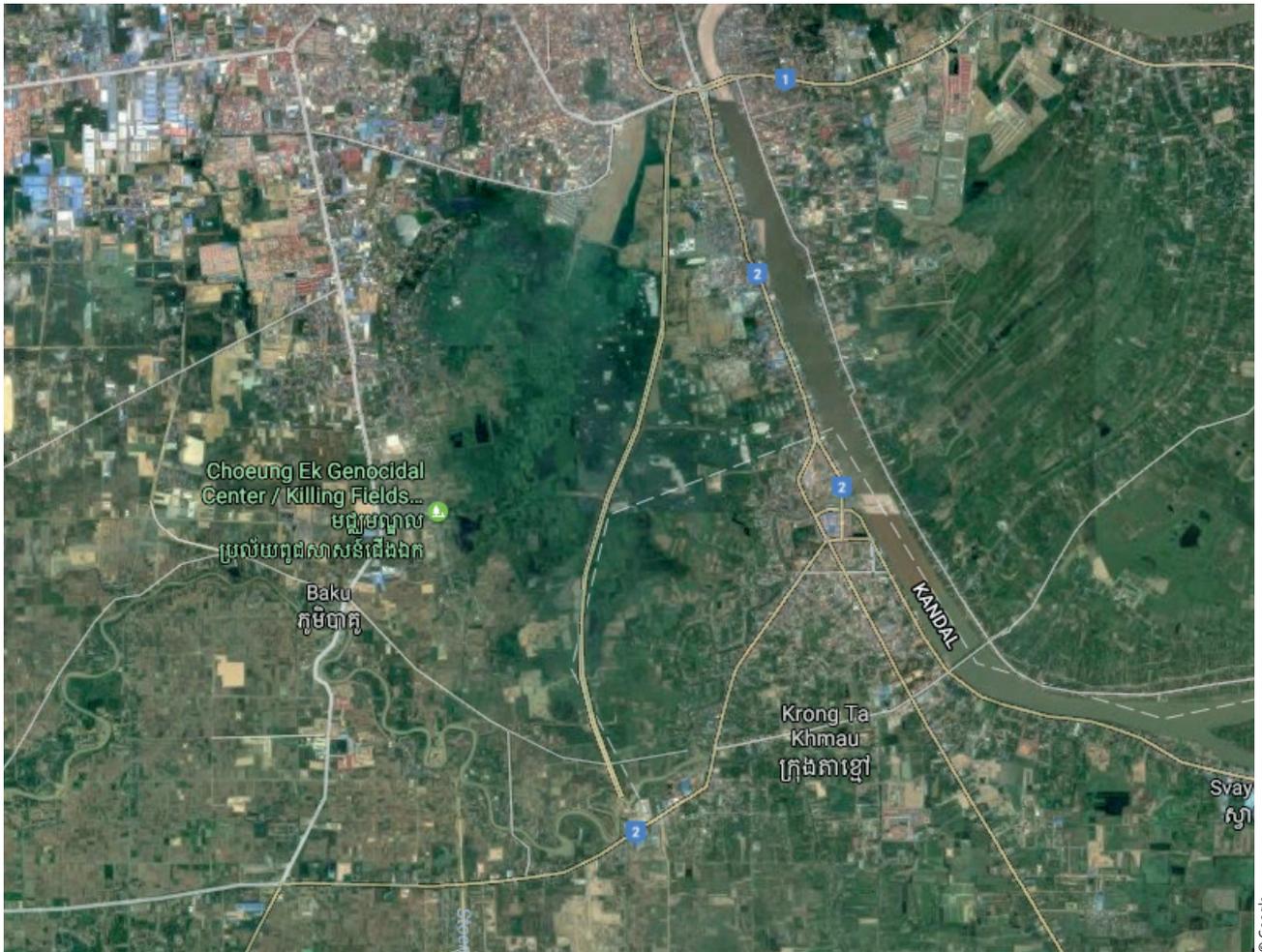


Photo aérienne de la zone sud de Phnom Penh entre le pont Monivong (en haut de l'image) et Ta Khmau (en bas à droite de l'image)



Vue sur le lac Boeng Choeung Ek (au centre de l'image), les aires de lagunage et les cultures de plantes aquatiques comestibles

## II — La zone sud, Khan Dangkor et Khan Meanchey

### Urbanisation et enjeux

#### **L'urbanisation progresse et continue de s'intensifier le long des routes-digues nationales**

L'urbanisation progresse et continue de s'intensifier le long des routes nationales, particulièrement le long des deux grandes routes nord sud : la route n° 2 entre le pont Monivong et Ta Khmau et la route 217 à l'ouest du Beng Choeung Ek, et est-ouest : les digues de Beng Trabek et de Beng Tumpun, et plus à l'ouest, la route de Veng Sreng. Cette urbanisation qui fut d'abord une simple épaisseur de bâtiments accrochés à la route-digue se développe désormais en profondeur soit par des rangées de constructions supplémentaires desservies par des courtes routes en remblai, soit par grandes plaques sous forme de boreys ou de cités industrielles sur de vastes remblais mordant sur le Beng Choeung EK. On assiste donc à une densification des activités, et en conséquence du trafic et des déplacements de toutes sortes sur ces routes-digues qui bien qu'ayant été élargies ne peuvent supporter une telle densité d'usages.

**L'ampleur exacte de ce phénomène reste à quantifier (population, activités...) et constituera l'une des données nécessaires pour établir le schéma de secteur de la zone sud.**

#### **Un grand projet sur le Beng Choeung Ek**

Un grand projet élaboré par une compagnie privée a été officiellement accepté par les autorités cambodgiennes. Il propose une extension, de la ville sur la plus grande part du lac. Le projet prévoit une urbanisation à partir d'une très large avenue nord sud (le boulevard Hun Sen) qui s'accroche au nord à la digue de beng Trabek et au sud à la route est-ouest n° 114 qui longe le Prek Thnot et traverse la ville de Ta Khmau. Un plan masse général indicatif a été établi. Ce plan masse s'articule peu avec la ville existante et n'a pas pris la mesure de son impact sur la zone dans laquelle il s'implante. Seule deux voies, l'une nord sud, l'autre est ouest sont connectées avec le réseau de voies principales existantes autour.

Seule une petite part du lac d'origine est conservée et un réseau de canaux de drainage est mis en place pour assurer l'évacuation dans le Tonlé Bassac des eaux pluviales et usées de l'ensemble de la zone. Sa mise en œuvre a commencé le boulevard central est en chantier ainsi que les premiers ouvrages d'art des canaux de drainage (voir chapitre III du rapport).

**Ce projet constituera une donnée d'entrée pour la mise en place du schéma de secteur de la zone sud.**

#### **Activités, usages, villages, pagodes, sites archéologiques... à intégrer au schéma de secteur de la zone**

##### ► **Agriculture et pêche**

Le Boeng (lac) Choeung Ek qui était un très grand lac constitue un lieu de travail important. Des hectares sont cultivés sous forme de lagunage, assurant une part non négligeable de l'alimentation de la ville et un revenu pour de nombreuses familles. Il en est de même de la pêche qui se pratique de façon permanente. Ces activités continuent aujourd'hui à côté des chantiers, se déplaçant en fonction de l'avancée des remblais dans le lac.

**Quel avenir pour cette agriculture ? À quelle condition peut-on conserver une agriculture de proximité qui nourrit la ville ?**

##### ► **Villages et pagodes et sites archéologiques**

Plusieurs villages très anciens bordent le lac, au sud-ouest et au sud. On y accède soit par la route 114, soit par la route 217. La Pagode de Kok (tertre) Ampeul la plus importante, construite sur un tertre en bordure du lac, est désormais non plus au bord de l'eau et entourée par le lac lors de la mousson mais à moins de 500 m des remblais du boulevard Hun Sen.



**កម្រោងស្ថាបនាមហាវិថីសម្តេច ហ៊ុន សែន**  
**ចាប់ពីកម្រិតផ្លូវក្រុងលេខ៧៧ដល់ផ្លូវជាតិលេខ៦ ក្រុងស្រះចក់ ខេត្តកំពង់ចាម ក្រុងស្រះចក់ ខេត្តកំពង់ចាម**  
**សន្ទនាស្តីពីការស្ថាបនាមហាវិថីសម្តេច ហ៊ុន សែន ប្រវែង ៦០ ម៉ែត្រ ទទឹង ៦០ ម៉ែត្រ**



Coordinate System  
 Projection : UTM  
 Zone : 48N  
 Spheroid : Everest  
 Datum : Indian 1960  
 Unit : Meter

**តំបន់មេកា មហាវិថីសម្តេចហ៊ុនសែន**  
**សម្រាប់ការស្ថាបនា ១៦០ ម៉ែត្រ**

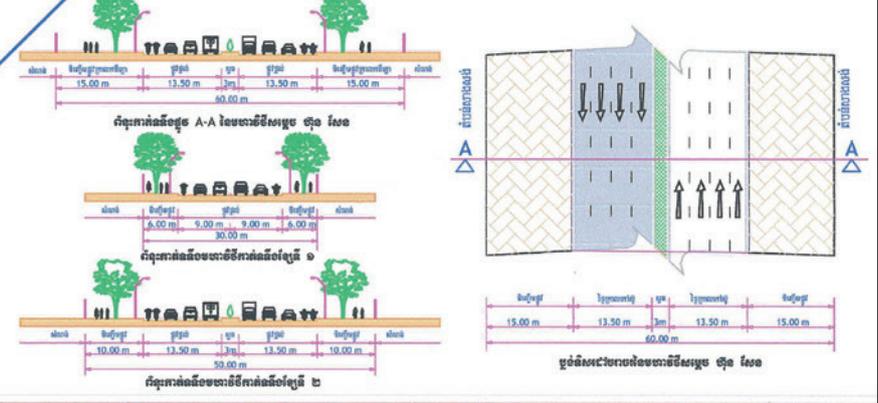
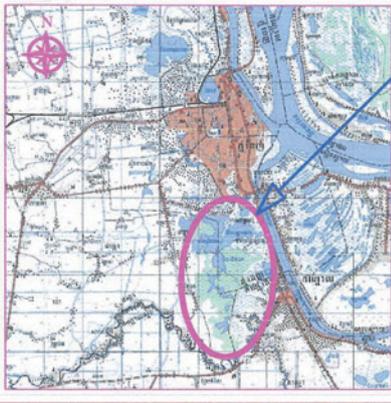
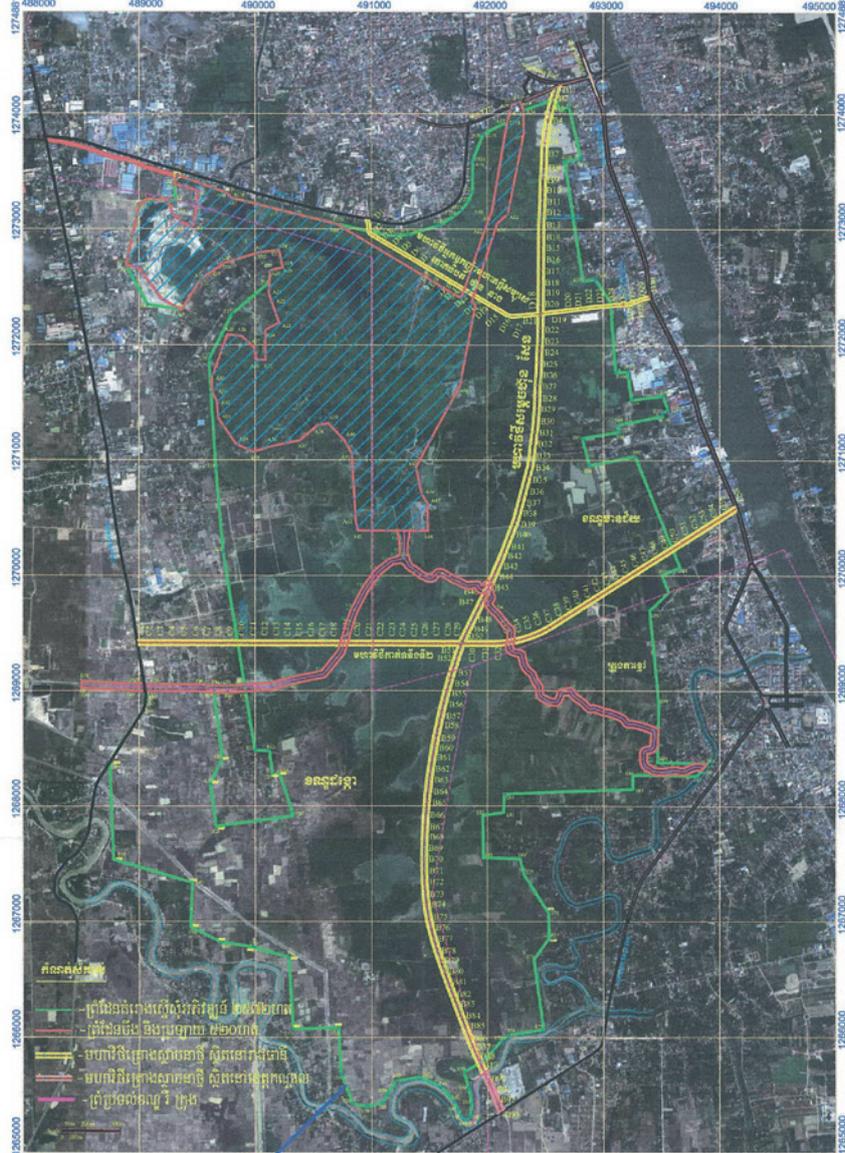
No	Point	X	Y
1	D1	490967.183	1273078.452
2	D2	490996.864	1273061.982
3	D3	491073.732	1273010.851
4	D4	491159.638	1272859.787
5	D5	491248.115	1272698.585
6	D6	491331.448	1272518.060
7	D7	491411.353	1272307.197
8	D8	491503.831	1272055.995
9	D9	491589.184	1271785.470
10	D10	491675.335	1271554.437
11	D11	491760.975	1271293.943
12	D12	491846.865	1271024.889
13	D13	491932.782	1270740.216
14	D14	492018.699	1270431.152
15	D15	492104.596	1270100.788
16	D16	492191.129	1269753.137
17	D17	492278.117	1269385.177
18	D18	492365.964	1268996.183
19	D19	492454.293	1268585.999
20	D20	492543.199	1268154.158
21	D21	492632.716	1267701.133
22	D22	492722.702	1267225.516
23	D23	492813.199	1266728.158
24	D24	492904.245	1266209.998
25	D25	492995.899	1265671.158
26	D26	493088.199	1265112.999
27	D27	493181.199	1264536.516
28	D28	493274.845	1263942.788
29	D29	493369.199	1263331.516
30	D30	493464.245	1262702.788
31	D31	493559.961	1262056.516

**តំបន់មេកា មហាវិថីកំពង់ចាម**

No	Point	X	Y
1	C1	488973.602	1269115.177
2	C2	489073.602	1269115.105
3	C3	489173.602	1269114.833
4	C4	489273.602	1269114.461
5	C5	489373.602	1269114.489
6	C6	489473.602	1269114.317
7	C7	489573.602	1269114.145
8	C8	489673.602	1269113.973
9	C9	489773.602	1269113.801
10	C10	489873.602	1269113.629
11	C11	489973.602	1269113.457
12	C12	490073.602	1269113.285
13	C13	490173.602	1269113.113
14	C14	490273.602	1269112.941
15	C15	490373.602	1269112.769
16	C16	490473.602	1269112.597
17	C17	490573.602	1269112.425
18	C18	490673.602	1269112.253
19	C19	490773.602	1269112.081
20	C20	490873.602	1269111.909
21	C21	490973.602	1269111.737
22	C22	491073.602	1269111.565
23	C23	491173.602	1269111.393
24	C24	491273.602	1269111.221
25	C25	491373.602	1269111.049
26	C26	491473.602	1269108.876
27	C27	491573.602	1269106.704
28	C28	491673.602	1269104.532
29	C29	491773.602	1269102.360
30	C30	491873.602	1269100.188
31	C31	491973.602	1269098.016
32	C32	492073.602	1269095.844
33	C33	492173.602	1269093.672
34	C34	492273.602	1269091.500
35	C35	492373.602	1269091.328
36	C36	492473.602	1269091.156
37	C37	492573.602	1269089.984
38	C38	492673.602	1269088.812
39	C39	492773.602	1269087.640
40	C40	492873.602	1269086.468
41	C41	492973.602	1269085.296
42	C42	493073.602	1269084.124
43	C43	493173.602	1269079.952
44	C44	493273.602	1269075.780
45	C45	493373.602	1269071.608
46	C46	493473.602	1269067.436
47	C47	493573.602	1269063.264
48	C48	493673.602	1269059.092
49	C49	493773.602	1269054.920
50	C50	493873.602	1269050.748
51	C51	493973.602	1269046.576
52	C52	494073.602	1269042.404
53	C53	494173.602	1269038.232
54	C54	494273.602	1269034.060
55	C55	494373.602	1269029.888
56	C56	494473.602	1269025.716

**តំបន់មេកា មហាវិថីសម្តេចហ៊ុនសែន**

No	Point	X	Y
1	B1	492603.041	1272232.053
2	B2	492673.450	1272143.454
3	B3	492743.859	1272054.855
4	B4	492814.268	1271966.256
5	B5	492884.677	1271877.657
6	B6	492955.086	1271789.058
7	B7	493025.495	1271700.459
8	B8	493095.904	1271611.860
9	B9	493166.313	1271523.261
10	B10	493236.722	1271434.662
11	B11	493307.131	1271346.063
12	B12	493377.540	1271257.464
13	B13	493447.949	1271168.865
14	B14	493518.358	1271080.266
15	B15	493588.767	1270991.667
16	B16	493659.176	1270903.068
17	B17	493729.585	1270814.469
18	B18	493800.000	1270725.870
19	B19	493870.409	1270637.271
20	B20	493940.818	1270548.672
21	B21	494011.227	1270460.073
22	B22	494081.636	1270371.474
23	B23	494152.045	1270282.875
24	B24	494222.454	1270194.276
25	B25	494292.863	1270105.677
26	B26	494363.272	1270017.078
27	B27	494433.681	1269928.479
28	B28	494504.090	1269839.880
29	B29	494574.499	1269751.281
30	B30	494644.908	1269662.682
31	B31	494715.317	1269574.083
32	B32	494785.726	1269485.484
33	B33	494856.135	1269396.885
34	B34	494926.544	1269308.286
35	B35	495000.000	1269219.687
36	B36	495073.456	1269131.088
37	B37	495146.912	1269042.489
38	B38	495220.368	1268953.890
39	B39	495293.824	1268865.291
40	B40	495367.280	1268776.692
41	B41	495440.736	1268688.093
42	B42	495514.192	1268600.494
43	B43	495587.648	1268512.895
44	B44	495661.104	1268425.296
45	B45	495734.560	1268337.697
46	B46	495808.016	1268250.098
47	B47	495881.472	1268162.499
48	B48	495954.928	1268074.900
49	B49	496028.384	1267987.301
50	B50	496101.840	1267900.702
51	B51	496175.296	1267813.103
52	B52	496248.752	1267725.504
53	B53	496322.208	1267637.905
54	B54	496395.664	1267550.306
55	B55	496469.120	1267462.707
56	B56	496542.576	1267375.108
57	B57	496616.032	1267287.509
58	B58	496689.488	1267200.910
59	B59	496762.944	1267113.311
60	B60	496836.400	1267025.712
61	B61	496909.856	1266938.113
62	B62	496983.312	1266850.514
63	B63	497056.768	1266762.915
64	B64	497130.224	1266675.316
65	B65	497203.680	1266587.717
66	B66	497277.136	1266500.118
67	B67	497350.592	1266412.519
68	B68	497424.048	1266324.920
69	B69	497497.504	1266237.321
70	B70	497570.960	1266149.722
71	B71	497644.416	1266062.123
72	B72	497717.872	1265974.524
73	B73	497791.328	1265886.925
74	B74	497864.784	1265799.326
75	B75	497938.240	1265711.727
76	B76	498011.696	1265624.128
77	B77	498085.152	1265536.529
78	B78	498158.608	1265448.930
79	B79	498232.064	1265361.331
80	B80	498305.520	1265273.732
81	B81	498378.976	1265186.133
82	B82	498452.432	1265098.534
83	B83	498525.888	1265010.935
84	B84	498599.344	1264923.336
85	B85	498672.800	1264835.737
86	B86	498746.256	1264748.138
87	B87	498819.712	1264660.539
88	B88	498893.168	1264572.940
89	B89	498966.624	1264485.341
90	B90	499040.080	1264397.742
91	B91	499113.536	1264310.143
92	B92	499186.992	1264222.544
93	B93	499260.448	1264134.945



<p><b>ចេញ និង យល់ព្រម</b>  <b>គណៈកម្មាធិការស្ថាបនាមហាវិថីសម្តេច ហ៊ុន សែន</b>    <b>ស្ថាប័នសម្រាប់</b></p>	<p><b>ចេញ និង បញ្ជា</b>  <b>ប្រធានមន្ទីរក្រុងស្រះចក់ ខេត្តកំពង់ចាម</b>    <b>ស្ថាប័ន</b></p>	<p><b>ចេញ និង បញ្ជា</b>  <b>ប្រធានមន្ទីរសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន</b>    <b>ស្ថាប័ន</b></p>	<p><b>មុខរបរ</b>  <b>សាម-គោរពការ</b> កាលបរិច្ឆេទ <b>ហត្ថលេខា</b>  <b>ស្ថាប័ន</b>  <b>កាលបរិច្ឆេទ</b>  <b>ស្ថាប័ន</b></p>	<p><b>ឈ្មោះតំបន់</b>  <b>កម្រោងស្ថាបនាមហាវិថី</b>  <b>សម្តេច ហ៊ុន សែន</b>  <b>ចាប់ពីកម្រិតផ្លូវក្រុងលេខ៧៧ដល់ផ្លូវជាតិលេខ៦ ក្រុងស្រះចក់ ខេត្តកំពង់ចាម ក្រុងស្រះចក់ ខេត្តកំពង់ចាម</b>  <b>សន្ទនាស្តីពីការស្ថាបនាមហាវិថីសម្តេច ហ៊ុន សែន ប្រវែង ៦០ ម៉ែត្រ ទទឹង ៦០ ម៉ែត្រ</b></p>
---	--	--	--	--

Plan réglementaire qui valide l'emprise des voies, lacs et canal du projet de développement de la zone sud

À l'ouest du lac, le village de Choeung Ek (et/ou Pum Prek Tlang) a une histoire particulière. Très ancien et proche d'une grande figure circulaire dans les champs (repérée en 1992 sur la photo aérienne de l'IGN) ce village et ses abords ont fait l'objet de fouilles archéologiques qui ont permis de repérer des édifices de briques et des digues anciennes. L'existence de certaines pagodes depuis la période angkoriennne à proximité immédiate du village est attestée par les sculptures qui s'y trouvaient.

Ce site est également tristement célèbre en raison des charniers de la période khmère rouge et du mémorial qui y a été édifié en souvenir. Il est maintenant un lieu de visite fréquenté par les touristes.

**L'importance de l'ensemble de ce secteur sur la rive ouest du lac constituera une étude spécifique dans la mise en place du schéma de secteur.**

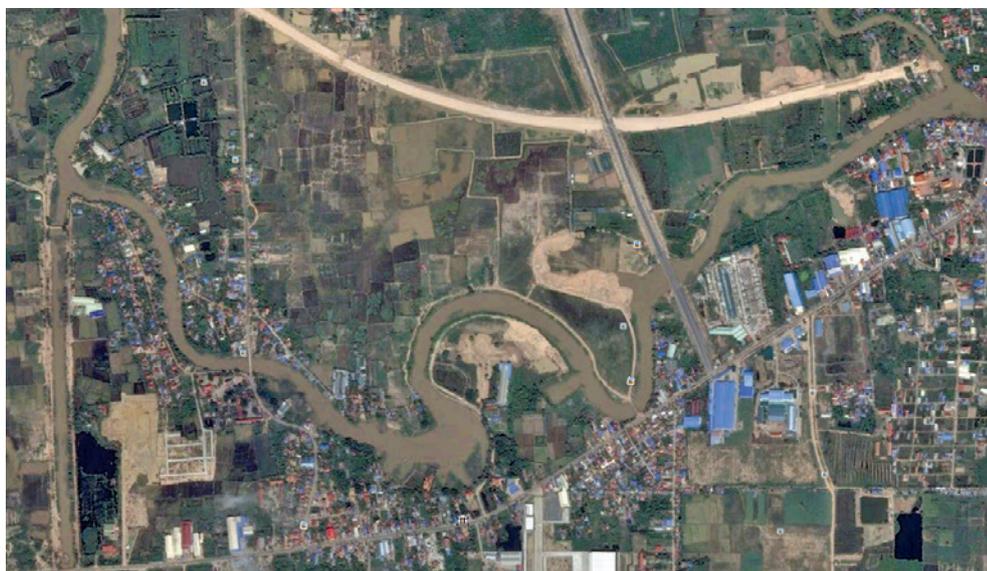
Le projet actuel le prend en compte en proposant une mise à distance par la création un grand espace vert autour du site archéologique mais la question posée est plus vaste et touche à l'avenir de cet ensemble qui vit aujourd'hui de l'agriculture sur le lac et de la pêche et qui va se retrouver très vite englobé dans la ville.

**L'extension urbaine peut-elle intégrer une agriculture traditionnelle qui assure une part de l'alimentation de la ville ? Si oui, comment ? Quelle place et quel rôle pour les pagodes et les sites naturels de grande valeur historique dans l'extension de la ville ?**

► **Considérer le Stoeng (rivière) Prek Thnot et les villages en bordure de la rivière dans le schéma de secteur**

Le Stoeng Prek Thnot est une rivière naturelle qui coule d'ouest en est et forme de nombreux méandres au sud du Boeng Choeung Ek. Elle rejoint le Tonlé Bassac en traversant la ville de Ta Khmau. Son cours est régulé par une écluse située en amont au droit de la route nationale n° 3. Cet ouvrage sert à alimenter les canaux d'irrigation des rizières de toute la zone agricole située au sud de l'aéroport de Phnom Penh au sud de la digue de Veng Sreng. Un habitat semi-dispersé s'est installé depuis très longtemps en relation directe avec de la rivière, il est desservi par deux routes : l'une, très importante au nord, la route 115, jouera à l'avenir un rôle important de routes de contournement sud de Phnom Penh, l'autre au sud de la rivière, à l'inverse est très locale et devra le rester. L'agriculture profite ici de la fertilité des terres inondées chaque année lors de la mousson pour développer à la fois des cultures vivrières de légumes et de plantes aquatiques, des vergers, des pépinières pour les plantes d'agrément et les fleurs et des parcelles de rizières. L'élevage de vaches, de buffles et de volailles y est aussi très présent. C'est à partir du Stoeng que c'est développé l'irrigation de la grande plaine à riz qui s'étend au sud. Cette rivière joue donc un rôle très important à la fois dans l'économie locale et dans l'organisation du territoire à grande échelle.

**L'intégration du Stoeng et de ses abords dans le schéma de secteur de la zone sud est une obligation. Une politique spécifique à son développement est nécessaire pour conserver et amplifier les qualités particulières, préserver ses paysages et développer ses activités économiques spécifiques.**



Vue aérienne de la rivière Prek Thnot au droit du débouché du boulevard Hun Sen

### III — Environnement, risque d'inondation, gestion des eaux pluviales, assainissement, drainage

L'expansion urbaine de la ville se fait aujourd'hui en remblayant les lacs naturels (boengs) qui jouent un rôle essentiel de régulation des crues du Mékong et des pluies de Mousson. Ces « boengs » servent aussi d'exutoire au réseau d'assainissement du centre de Phnom Penh. Par le climat chaud de la région, il s'y forme naturellement une lagune d'épuration qui préserve le Mékong et ses ramifications des pollutions en eaux usées urbaines. L'extension sud de Phnom Penh se traduira par la disparition de la plupart de ces lacs et par la création de quartiers d'habitation et d'usines, et donc par une altération de ce système hydraulique, ce qui pourrait avoir pour conséquences de fortes inondations et de graves pollutions.

Ainsi, le sud de Phnom Penh voit aujourd'hui la disparition des boengs d'origine naturelle (aujourd'hui regroupés dans l'appellation « boeng Cheng Ek » ou « grands lacs sud » dans certains documents), ainsi que des canaux d'irrigation des rizières. Ce système permet d'y réguler les crues du Tonlé Bassac et les pluies de mousson. En outre, il sert d'exutoire au système d'assainissement de la plus grande partie de l'agglomération historique de Phnom Penh. Les eaux usées ainsi stockées dans les boengs, y sont épurées naturellement par phytoremédiation (lagunage naturel). Ce système très efficace a permis jusqu'à présent, d'éviter d'envisager un système d'épuration planifié pour l'agglomération.

L'expansion urbaine du sud de Phnom Penh structurée autour du projet du boulevard Hun Sen, prévoit à terme le remblaiement des boengs. Ce remblaiement est d'ailleurs déjà bien avancé dans le nord de la zone d'étude, et peut mettre à mal la régulation des débits lors de la mousson et de la crue du Bassac. En outre, l'expansion sud verra l'implantation de nouvelles zones urbaines formées de quartiers classiques (compartiments chinois ou villas), de boreys (quartiers privés fermés), d'immeubles de grande hauteur ou de zones industrielles. Ces nouvelles zones urbaines vont générer de nouveaux flux d'eaux usées. L'épuration par stockage et phytoremédiation naturelle dans les boengs sera probablement mise à mal par cette augmentation des flux et la réduction de la surface des boengs. Il est prévu qu'une partie de ces derniers soit préservée pour garantir un minimum d'épuration (voir sous-décret ministériel p.15).

#### 1. État des lieux/Diagnostic et Bilan hydrologique

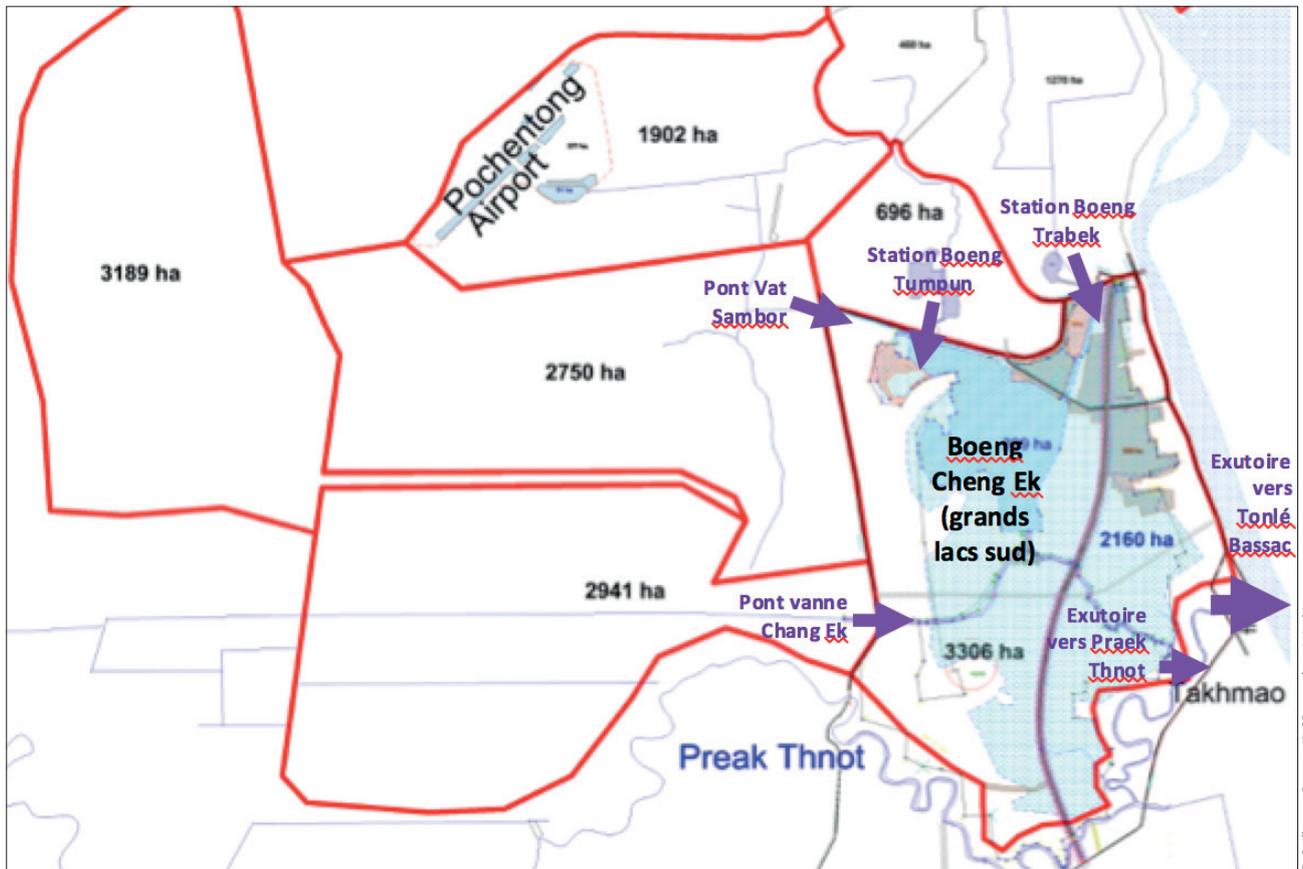
Fort d'un constat d'évolution dynamique et de projections ambitieuses, le bilan suivant a pour objectif de révéler quelques ordres de grandeurs synonymes d'enjeux majeurs et de les discuter. Cela devrait aider, si ce n'est à préserver, au moins à réfléchir à l'établissement de stratégies cohérentes et en rapport avec les investissements en cause.

Le bilan concerne les eaux pluviales et les eaux usées, leurs cheminements au sein des bassins-versants concernés et l'impact de ces apports sur le site étudié et aux exutoires.

Malgré une complexité locale parfois forte, le bilan global se révèle assez simple comme en témoigne le plan (page suivante). Une poignée de grands bassins-versants topographiques qui drainent leurs eaux vers le boeng Cheng Ek ; et ceci par seulement 4 points d'entrée contrôlables : La station du Boeng Trabek ; la station du boeng Tumpun ; le pont de « Vat Sambor » et le pont-vanne de Cheng Ek.

Ce ne sont pas moins de 13 208 ha d'un territoire diversifié en amont auxquels il convient d'ajouter les 3 306 ha du bassin récepteur, très inondable, et qui ne dispose pour ainsi dire que d'un exutoire également régulé vers le preak Thnot au cœur de Ta Khmau.

Le tableau de la page suivante résume en quelques chiffres la situation journalière lors d'un épisode pluvieux biennal. Il n'a donc rien d'exceptionnel.



© Guillaume Stetten (DGS consultant's Ltd.)

Schéma de fonctionnement hydraulique du sud de Phnom Penh

Situation journalière lors d'un épisode pluvieux biennal

Bassin versant	Surface (ha)	Caractère	Volume d'eau pour une pluie de 2 ans (m <sup>3</sup> )	Contrôles et rétentions	Coef	Rejets à évacuer (m <sup>3</sup> )	Rejet imposé (m <sup>3</sup> /s)	Bilan à 24h (m <sup>3</sup> )	Remarques
Boeng Trabek	1 270	Urbanisé dense	977 900	BT=10 ha + canal Station en cours	0,8	782 320	8	691 200	Environ 100 000 m <sup>3</sup> d'eau usée en plus et élévation rapide du Boeng. Les bassins et usines de crues le long des quais ont un impact certain sur les quartiers nord.
Boeng Salang	460	Urbanisé dense	354 200	Canal	0,8	283 360			Direct au bassin aval Boeng Tumpun
Boeng Tumpun	696	Urbanisé semi	535 920	BtT=39 ha + canal Station	0,7	1 196 524	10	864 000	Reçoit également une bonne part des eaux de Pochentong via le Stung Mean Chey. Eau usée et eau industrielle env. 150 000 m <sup>3</sup> en +
Cuvette N4	3 189	Rural en devenir	2 455 530	20 km canaux...	0,6	1 473 318	50 %	736 659	Bassin éloigné et la saturation des canaux laissent supposer un écoulement sur plus de 24h
Pochentong	1 902	Urbanisé semi	1 464 540	377 ha autonomes avec 51 ha rétention + Station	0,7 x 1,525	672 525	90 %	605 273	Vers Boeng Tumpun et forcé vers Veng Sreng (Via « Lou 5 »)
Veng Sreng sud	2 750	Industriel	2 117 500	Circuits courts + rétention à la parcelle	0,65	1 510 880	70 %	1 057 616	
Grand sud ouest	2 941	Rural en devenir	2 264 570	Alimenté par irrigation amont vers Boeng Cheng Ek	0,55	1 245 514	70 %	871 859	
Boeng Choeng Ek	3 306	Rural en devenir	2 545 620	2 160 ha de rétention 355+58 ha remblais	0,7	1 781 934	100 %	1 781 934	Les projets en cours rapportent un espace de rétention imposé (décret) de 520 ha déjà entamé de 58 ha...

Ce ne sont pas moins de 12,7 millions de m<sup>3</sup> d'eau qui sont précipités sur l'ensemble des bassins-versants et l'on peut estimer qu'environ 6,6 m<sup>3</sup> alimentent le Boeng Cheng Ek au cours des 24h qui suivent l'averse biennale. Ces apports considérables correspondent à une élévation du boeng original de 30 cm (en 2006 : 2 160 ha).

Récemment, 413 ha ont été remblayés dont 58 ha inclus dans le périmètre protégé par décret public (17 %). On notera que la grande carrière de Stung Mean Chey est en cours de remblaiement alors même que son exploitation très profonde a débuté il y a 10 ans à peine...

La situation présente conduit donc à un accroissement des impacts de la pluie étudiée de l'ordre de 8 cm ; rien de bien perceptible en apparence et une simple observation de terrain montre que l'amplitude du marnage peut être bien supérieure (photo ci-après). Ces hauts niveaux montrent la difficulté qu'il y a à évacuer ces stocks lors des crues du Mékong/Preak Thnot. Le boeng permet tout juste d'absorber et de limiter cet impact.



Traces laissées par la crue du Boeng Cheng Ek en 2016

Plus inquiétantes sont les projections déjà planifiées qui ne préservent finalement que 430 ha (décret) et ceci en comptant les canaux mais pas d'éventuelle déviance. À ce stade, la hausse calculée serait de 1,6 m pour chaque épisode pluvieux biennal. Autant dire que l'effet tampon du boeng fortement réduit imposera d'évacuer rapidement ces masses d'eau afin de préserver une capacité de rétention. La problématique est préoccupante car rien n'est évoqué sur le sujet mis à part le seul calibrage à 30 m de la petite rivière en aval qui va se rejeter vers le Preak Khnot. En effet, évacuer 6,6 m<sup>3</sup> dans la journée n'est pas même sécuritaire et cela représente déjà 76 m<sup>3</sup>/s pendant 24h ! Il est légitime de se demander comment on fait pour évacuer ce flux si le niveau du Tonlé Bassac est supérieur à celui du Boeng Cheng Ek (ce qui est le cas 3 mois par an pendant la saison des pluies), et comment un canal de seulement 30 m d'emprise véhiculera de tels flux (Rapport section - débit). Les infrastructures gigantesques qui seront indispensables ont évidemment un coût qui doit être intégré ainsi que les impacts générés, notamment sur le quartier nord-ouest de Takhmau.

Quelques réflexions/précisions peuvent être apportées à ce bilan et dont les incidences notoires pourraient servir le développement et l'organisation du territoire :

- l'évaporation, selon les circonstances, peut se révéler très intense en milieu urbanisé. À l'échelle des bassins d'étude et compte tenu de la période (24h) cette contribution modulable pourra limiter les apports et abaissera le niveau du lac. On peut penser à un retrait de l'ordre de 10 % à préciser ;
- l'existence et/ou le relevé de quelques données fondamentales permettra d'améliorer grandement les estimations. Ce préalable urgent doit être maîtrisé par les autorités locales afin d'anticiper les risques et d'optimiser les orientations stratégiques de l'aménagement urbain local ;
- les valeurs de rétention à l'échelle de la parcelle existent mais sont peu connues. L'exemple de la zone aéroportuaire en est une illustration notoire. Un simple effort dans cette direction pourrait avoir un impact fort sur le bilan (20 % et plus) ;
- la notion de risque majeur ne peut malheureusement pas être exclue. Comme signalé, l'épisode plu-

vieux étudié n'a rien d'exceptionnel ; il est isolé alors qu'en 24h il peut y avoir plusieurs pluies. Au cours de la saison des pluies, les épisodes se succèdent les niveaux de crues sont au plus haut, l'évacuation contrainte... Une gestion rigoureuse est imposée et elle a des limites. L'exutoire unique de Ta Khmau pose en ce sens une question cruciale dont les incidences semblent négligées ou mal perçues. Comment pourra-t-on évacuer en quasi temps réel les apports si la rétention du Boeng Cheng Ek est trop limitée ? Les installations nécessaires seront très conséquentes et outre les nuisances, conséquences financières, c'est une hypothèque sérieuse posée sur tout un quartier de la ville ;

- les eaux usées se révèlent négligeables pour ce bilan pluvial mais par temps sec, ce sont elles qui alimentent le système. Bon nombre d'études et d'analyses montrent que l'immense lagune naturelle que constitue le Boeng Cheng Ek a une efficacité remarquable. Pour en juger, il suffit de se poster à l'exutoire ou de nombreux pêcheurs s'affairent. La perte par remblayage des espaces de lagunage aura progressivement les conséquences que l'on imagine jusqu'à conduire directement ces eaux noires au centre de Ta Khmau (sans jeu de mot) ;
- le projet initial de la Mairie de Phnom Penh qui a conduit à l'adoption d'un décret Ministériel préservant un espace en eau de 520 ha est dédié à ce problème. L'espace ainsi préservé devrait permettre l'élaboration de lagunes techniquement mieux contrôlées et capables d'épurer les eaux de temps sec. Durant la saison des pluies, l'espace dédié devrait être protégé mais l'enjeu paraît incertain tend les besoins de rétention sont forts. Un contrôle sévère doit être mis en place pour éviter les remblais illégaux, car les conséquences peuvent être graves pour le développement de la ville. Déjà un exemple marquant peut être relevé au nord du site, où la réserve d'un bassin destiné à reporter la station de Boeng Trabek a été comblée. Quel gâchis si l'on pense aux multiples avantages sanitaires et fonciers que cela aurait apporté.

## 2. Premières propositions d'actions

La problématique dominante étant la gestion des eaux de temps de pluie, et son articulation avec l'assainissement (gestion des eaux usées), les actions proposées dans le cadre de ce volet de la coopération s'articuleront autour de la protection contre les inondations par temps de pluie et de la protection contre les pollutions des cours d'eau.

Deux champs complémentaires de réflexion sont envisagés :

### ► **La préservation et le développement d'un schéma hydraulique cohérent à l'échelle de la zone d'étude**

Cela se traduira par :

- la préservation, dans la mesure du possible du schéma de fonctionnement hydraulique existant basé sur les boengs « naturels » du sud de Phnom Penh et les anciens canaux d'irrigation ;
- lorsque ce schéma de fonctionnement hydraulique est altéré par la poussée urbaine, création d'organes hydrauliques (canaux, stations de pompage, stockages, zones d'expansion de crue etc.) permettant de compenser cette altération. Un pré-dimensionnement de ces organes, choisi afin d'éviter les inondations des espaces urbains existants, devra être réalisé ;
- planification de la réalisation, dans chaque rue créée, d'un réseau secondaire de collecte des eaux unitaires, se raccordant au schéma hydraulique cohérent ;
- définition des modalités de raccordement au réseau, notamment en ce qui concerne les usines et leurs eaux usées industrielles, en conformité avec la réglementation relative à la protection des cours d'eau ;
- préservation et planification d'une zone d'épuration, conformément au décret ministériel pour pouvoir y implanter un lagunage de traitement des eaux unitaires, en remplacement de l'épuration naturelle.

### ► **Le développement d'une politique de rétention au terrain des eaux pluviales**

Afin de garantir le fonctionnement du système hydraulique décrit ci-dessus, quels que soient la pluie et le développement urbain avenir, les options d'urbanisme opérationnel qui seront choisies, devront faire en sorte que les eaux pluviales évitent d'intégrer brusquement le réseau de collecte des eaux unitaires. Cela se traduira techniquement par des dispositifs d'infiltration, d'abattement volumique ou de rétention, sur les terrains privés comme sur les terrains publics. Lorsque ces dispositifs sont végétalisés, ils apportent en outre des services écosystémiques très favorables au confort de l'espace urbain (lutte contre les îlots de chaleur, embellissement etc.). Cette approche doit se développer selon 3 axes :

- un règlement imposant des mesures à prendre lors de l'aménagement d'espaces publics ou privés. Cela peut se traduire par l'obligation de réaliser des stockages d'eau de pluie destinée à

l'infiltration ou à un rejet régulé vers le réseau. Il convient de définir le périmètre dans lequel ce règlement doit s'appliquer, pour en optimiser l'efficacité;

- une information à destination des acteurs de l'aménagement (services de l'État, de la Municipalité et des Khans, Architectes, Promoteurs, ONG etc.) sur l'intérêt de réaliser de tels dispositifs;
- une méthode et un guide techniques d'aide à la conception et à la réalisation.

**Exemple d'un schéma de principe montrant l'importance d'implanter des stockages amont à la parcelle (extrait Phnom Penh – Croissance et transformation - Ed. Apur 2010)**

**Utilité des stockages amont et aval**

**Terrain avant urbanisation**

Lors de fortes pluies, il se fait une rétention naturelle dans les aspérités du terrain. Une partie du ruissellement est captée par la rivière qui est alors en crue.

**Urbanisation**

Construction de route digues et remblaiement par casier.

Lors de la pluie, l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation favorise un ruissellement rapide des eaux pluviales vers l'aval, ce qui provoque des inondations.

Cette inondation met beaucoup de temps à se résorber, car pendant la saison des pluies, la zone inondée peut se trouver en dessous de la côte des plus hautes eaux du Mékong. De plus, une urbanisation incontrôlée crée des obstacles entre la zone inondée et les stations de pompage qui relèvent les eaux vers le milieu naturel récepteur.

Pour limiter les inondations, il convient de préserver en aval des ouvrages de stockage-circulation de grande capacité (boeng ou canal). Ces ouvrages permettent destocker et de transporter les eaux vers les stations de pompage qui les relèvent vers le milieu naturel récepteur (le lac au nord de la digue Kop Srov dans le secteur étudié).

En amont, il faut limiter le ruissellement en obligeant les constructeurs à aménager des volumes de stockage, de préférence en surface.

© Apur — Alexandre Nezeys (DPE Ville de Paris)

# IV — Périmètre et organisation du travail

Profils des personnels et organisation du travail de l'équipe d'étude zone sud

Recrutement : janvier 2017, durée 3 fois 6 mois

## Objectif

Élaborer les documents graphiques destinés à réaliser le schéma de secteur de la zone sud de Phnom Penh.

## Profils des personnels

### 1/Coordination générale et méthode de travail

#### Direction du DAU

Assistance technique : Ingénieur EIVP de mars à août 2017

Coordination des équipes techniques et des relations avec le DATUC, le DPWT, les départements sectoriels (éducation, santé, industrie...)

#### Architecte du DAU

### 2/Équipe de collecte des données dans les départements concernés (DATUC, DPWT...)

**Personnels du DATUC détachés dans le projet** chargés de collecter les projets et les réalisations récentes (boreys, usines...) – **2 personnes**

**Personnels du DPWT détachés dans le projet** chargés de collecter les données sur les routes, le réseau de drainage, les espaces verts, - 3 personnes

### 3/Collecte des données sur la circulation automobile (enquête à réaliser en octobre-novembre 2017)

**Équipes de 3 personnes** postées sur des lieux de passage pour comptage des véhicules : nombre d'équipes à définir avec l'expert mobilité déplacement

Jeunes techniciens du DPWT : Session de formation à organiser pour les enquêtes

### 4/Enquêtes de terrain pour la mise à jour des plans

**Jeunes Architectes et ingénieurs** (12 personnes)

### 5/Équipe de réalisation des documents graphiques

(12 personnes environ) (6 équipes de 2 personnes, division de la zone en 6)

**Ingénieurs** : formation obligatoire sur ARC GIS

**Géographes/topographes** : formation obligatoire sur ARC GIS

**Architectes** : formation initiale sur Autocad, formation obligatoire sur Arc GIS

## Matériel

6 postes de travail dotés d'ordinateurs puissants ; logiciels obligatoires : Autocad, ARC GIS

Matériel de mesure pour relevés des largeurs de voie

## Organisation du travail

**La zone d'étude est divisée en 6 zones à relever et cartographier par ordre de priorité**

1/Zone nord-ouest, en limite de la digue du Beng Tumpun et en descendant jusqu'au village situé près du Rond.

2/Zone sud-ouest : village et rond descente jusqu'à la rivière Prek Thnot au sud, et jusqu'à l'entrée du boulevard Hun Sen à l'est, limite ouest de la zone ; la RN2B, limite est ; le lac Beng Cheung Ek.

3/Zone sud : depuis l'entrée du boulevard Hun Sen à l'ouest jusqu'à la route principale qui traverse Tak Mau à l'est ; limite nord de la zone : le lac Beng Cheung Ek ; limite sud de la zone ; le Prek Thnot.

4/Zone sud-est : partie ouest de Ta Khmau et remontée la route nationale jusqu'à mi-chemin entre Ta Kmau et le pont Monivong ; Limite est de la zone : le Bassac ; limite ouest de la zone : le lac Beng Cheung Ek.

5/Zone nord-est : du mi-chemin entre Tak Mau et le pont Monivong au sud, jusqu'au pont Monivong au nord ; limite est de la zone : le Bassac ; limite ouest : le lac Beng Cheung Ek.

6/Zone nord : entre le pont Monivong et la RN2B ; limite nord de la zone : Les digues du Beng Trabek et du Beng Tumpun ; limite sud de la zone ; le lac Beng Cheung Ek.

Équipes de 4 personnes :

Enquête de terrain pour mise à jour des plans (2 personnes) : un architecte/un ingénieur (ou 2 architectes), bâti et limites de parcelles, réseaux (canaux, voies avec mesure de leur largeur), fonctions principales.

Fabrication du plan d'état actuel et projets connus (2 personnes) : 1 architecte et 1 ingénieur par zone pour rentrer les données sous Arc Gis réunissant enquêtes de terrains, les plans de lotissements récents et des projets collectés par les membres du DATUC et du DPWT.

## Sources utilisées pour réaliser les plans

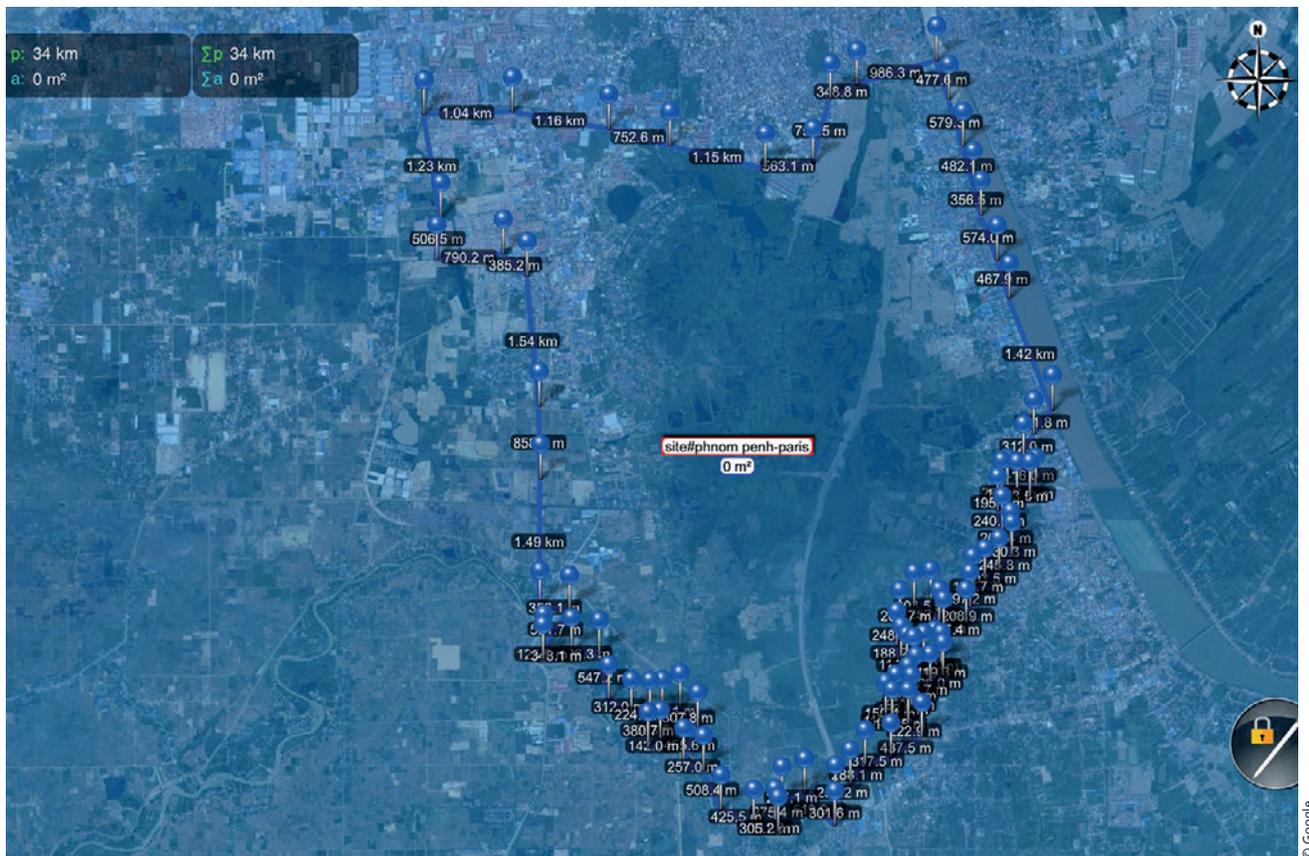
Dessin du plan à partir :

- plan de 1993 ;
- plan de la régie des eaux ;
- relevé des largeurs de voies et de canaux ;
- photo aérienne et photo Google ;
- plans de lotissement du DATUC : 4 équipes de 2 personnes ;
- plans des réseaux du DPWT ;
- fonctions et repérage des équipements. Travail de terrain et report sur le plan.

**Carte des inondations** : relevé à faire en juillet et août 2017.

Chaque équipe relève l'étendue de l'inondation à une date donnée.

### Définition du périmètre pour l'étude du schéma de secteur de la zone sud de Phnom Penh



nord : digue nord Beng Trabek, Beng Tumpun — est : Bassac — sud Prek Thnot — ouest : RN2 B rue 217

## V — Prochaines étapes

- ▶ Recrutement des équipes (janvier 2017)
- ▶ Échanges à distance (1<sup>er</sup> trimestre 2017)
- ▶ Prise de poste de Thibaut COURCIER, stagiaire EIVP, à Phnom Penh (mars 2017)
- ▶ Préparation de l'atelier n° 2 (1<sup>er</sup> semestre 2017)
- ▶ Atelier n° 2 (été 2017, à caler en fonction de l'agenda politique)

# Coopération décentralisée Paris-Phnom Penh, 2016-2018

## « Appui institutionnel et accompagnement à un développement urbain maîtrisé »

Rapport de mission du 12 au 15/12/2016

La Ville de Paris et la Municipalité de Phnom Penh entretiennent depuis le début des années 1990 une coopération décentralisée ininterrompue dans de nombreux domaines de la gestion urbaine : aménagement, patrimoine, mobilité, eau potable ou encore assainissement. Ce partenariat a été jalonné de plusieurs projets d'assistance technique et de formation soutenus par le Ministère des Affaires étrangères, la Commission européenne et l'Agence Française de Développement et menés dans une perspective de développement durable et de qualité urbaine.

L'année 2016 a marqué le 25<sup>e</sup> anniversaire de la coopération entre les deux capitales, qui ont souhaité poursuivre leur partenariat et développer un nouveau programme triennal de coopération urbaine sur 2016-2018 intitulé « Appui institutionnel et accompagnement à un développement urbain maîtrisé ».

Face à une croissance urbaine désordonnée et aux enjeux de déplacements et de cadre de vie qui y sont associés, le projet vise à accompagner la Municipalité de Phnom Penh dans l'organisation et la gestion de son développement urbain. Les actions visent à renforcer les compétences des équipes municipales et à structurer la maîtrise d'ouvrage locale autour de 3 axes :

- la planification urbaine pour orienter le développement sur les zones en extension rapide ;
- la gestion de l'espace public pour améliorer l'accessibilité et accroître le potentiel de développement économique ;
- les transports en commun pour répondre aux besoins de déplacements de la population.

Ce projet est soutenu par le Ministère français des affaires étrangères et du développement international à hauteur de 31 500 € sur 2016-2018. Il est mis en œuvre avec l'expertise de la Ville de Paris et de l'Apur.

Ce rapport de mission relate la mise en place de la méthode et du programme de travail pour l'élaboration du schéma de développement de la zone sud de Phnom Penh.

L'Apur, Atelier parisien d'urbanisme, est une association 1901 qui réunit la Ville de Paris, le Département de Paris, l'État (la DRIEA, l'Insee), la Métropole du Grand Paris, le Forum métropolitain du Grand Paris, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris Ile-de-France, la Régie Autonome des Transports Parisiens, la Société du Grand Paris, l'Assistance publique - Hôpitaux de Paris, La Caisse des dépôts, Eau de Paris, l'Épaurif, Grand Paris Aménagement, Paris Habitat, Ports de Paris, le SIAAP, le SIPPEREC, SNCF Immobilier, le STIF, le Syctom, le territoire Est Ensemble (T8), le territoire Grand-Orly Seine Bièvre (T12), le territoire Grand Paris Seine Ouest (T3).

