

# **CONTRIBUTION DES PRESTATIONS TOPOGRAPHIQUES DANS LA REALISATION DES PONTS : CAS D'ETUDE, PONT HASSAN II RABAT-SALE**

**Yassine EL HANTI<sup>1</sup>, Abderrahim MAGRI<sup>1</sup>, Tayeb TACHALLAIT<sup>1</sup>, et Mohamed  
BAAYA<sup>2</sup>**

1 : Filière des Sciences Géomatiques et Ingénierie Topographique, IAV Hassan II, Rabat-MAROC

2 : Geomatic Topography Engineering, Rabat-MAROC



## 1. Problématique

L'agglomération de Rabat-Salé connaît une croissance intéressante de sa population et donc de la demande en transports. Les difficultés de circulation augmentent dans l'agglomération et le trafic à travers la vallée continue de croître à un rythme rapide. Le projet de la construction du pont Hassan II est venu pour répondre à ce besoin. L'alternative de ce projet consistant à renforcer l'offre routière. L'ancien pont Moulay El Hassan ne permettait pas le passage des bateaux touristiques entre les différentes séquences de la vallée du Bouregreg, d'où la nécessité du nouveau pont Hassan II.

La conception architecturale de ce projet doit faire face aux nouveaux enjeux environnementaux et énergétiques du vingt-et-unième siècle et respecterait le caractère prestigieux d'un site chargé d'histoire et préserverait sa dimension écologique.

De ce fait la présence de l'IGT dans un projet de construction d'un pont est primordiale durant toutes les phases d'exécution.

## 2. Objectifs du projet

Notre sujet vient pour montrer l'importance de l'intervention de l'IGT au sein d'un tel projet, et d'accentuer sur la qualité des prestations topographiques.

Les buts de la réalisation de ce travail est de présenter :

- En quoi consiste la démarche qualité de ces prestations.
- Le rôle de l'IGT dans les différentes phases d'études et d'exécution.
- Etablir un guide des prestations topographiques dans la réalisation d'un pont.

**Mots clés :** pont, topographie, suivi, démarche qualité, plan d'assurance qualité, étude, exécution.

### **3. L'aménagement de la vallée Bouregrag**

#### **3.1. Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg**

En octobre 2001, Sa Majesté Le Roi Mohammed VI donne ses Hautes Instructions pour engager une réflexion sur l'aménagement de la Vallée du Bouregreg, aménagement qui respecterait la spécificité particulière de ce site et assurerait sa dimension écologique.

Le 23 novembre 2005, les pouvoirs publics créent, sur incitation royale, un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, sous la dénomination «Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg».

#### **3.2. Description du projet pont Hassan II**

Le pont Hassan II (Figure 1) s'étend sur un linéaire de 1215 mètres reliant les deux villes de Rabat et Salé par les carrefours de Sidi Makhloof et Cardonna, sa largeur est de 46 mètres et sa hauteur est de 12,8 mètres. Le pont Hassan II est un ouvrage d'art d'architecture homogène qui permettra de relier les deux villes Rabat et Salé. Il se distingue d'une part par son architecture et son insertion urbaine et d'autre part par sa technicité. Cet ouvrage dimensionné pour une durée de vie de 100 ans a été conçu et pensé dans un esprit de durabilité quant aux matériaux et techniques utilisés.



Figure 1 : Architecture du pont Hassan II

### **3.2. Patrimoine foncier de la vallée**

La Vallée du Bouregreg s'étend sur une superficie totale de 6 000 hectares (Figure 2). La lecture du statut du foncier fait ressortir la prédominance de la propriété privée à hauteur de 57%. Les terrains Habous viennent en deuxième position avec 25%. Le domaine de l'État et le domaine communal se partageant les 18% restants. Depuis le lancement du Projet Bouregreg, diverses stratégies ont été mises en œuvre en vue d'assainir le foncier de la vallée. Parmi ces derniers on trouve le règlement à l'amiable ou on fait le recours à l'expropriation pour cause d'utilité publique.

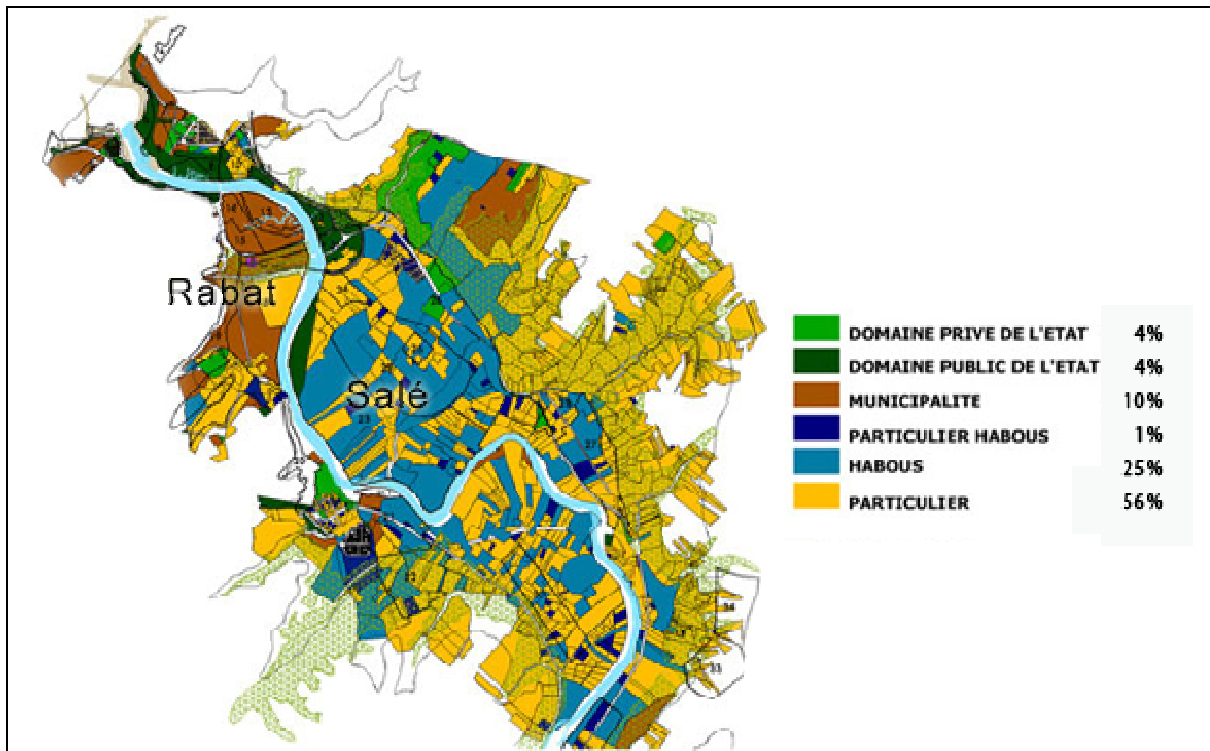


Figure 2 : Statut du foncier de la Vallée du Bouregreg.

### 3.2. Expropriation au niveau de la vallée Bouregrag

L'expropriation est une procédure légale qui permet d'entrer en possession des terrains d'autrui sis dans une zone déclarée d'utilité publique. En ce qui concerne le projet d'Aménagement de la Vallée du Bouregreg, toute la zone d'intervention du projet est déclarée d'utilité publique et ce, en vertu des dispositions de la loi 16-04 relative à l'aménagement et à la mise en valeur de la vallée du Bouregreg, Le ministre de l'équipement laisse l'exécution à L'agence qui exerce, les droits de la puissance publique conformément à l'article 3 de la loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire.

### 3.3. Principales étapes d'une expropriation

Une opération d'expropriation pour cause d'utilité publique nécessite des étapes administratives et juridiques délicates qui se résument principalement dans (figure 3) :

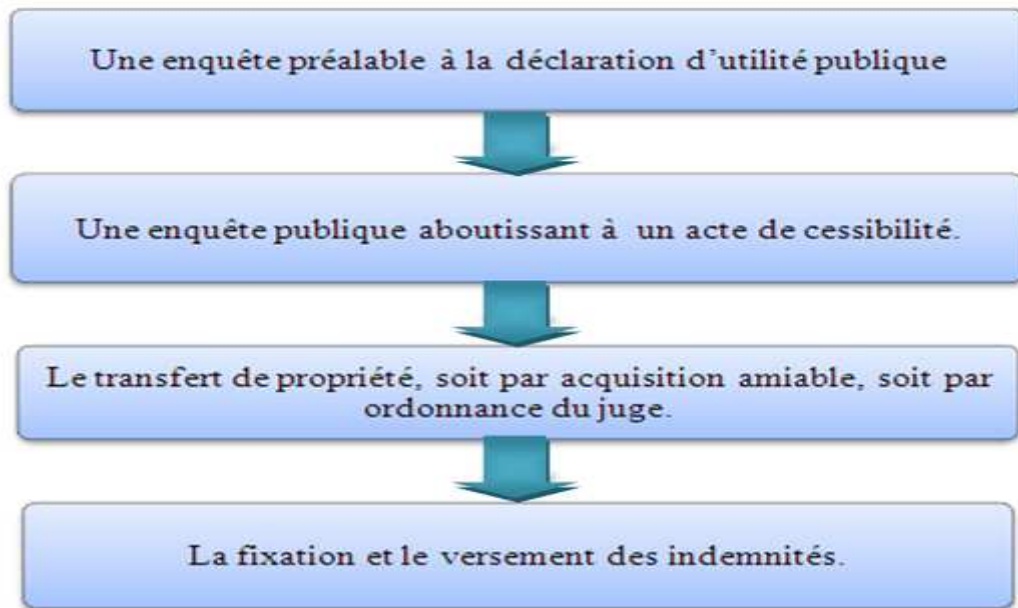


Figure 3 : Principales étapes d'une expropriation.

### 1.3.1. Tronçons du projet

La construction de l'ouvrage concerne la réalisation de différents ouvrages alloties de la manière suivante (Figure 4):

- ✓ **Lot 1** : Lot 1A : Nouveau pont Hassan II
  - Lot 1B : Rampe d'accès du tramway au nouveau pont.
  - Lot 1C : Pont base nautique.
  - Lot 1D : Culée creuse.
- ✓ **Lot 2** : Viaduc d'accès et rampes latérales.
- ✓ **Lot 3** : Voirie.

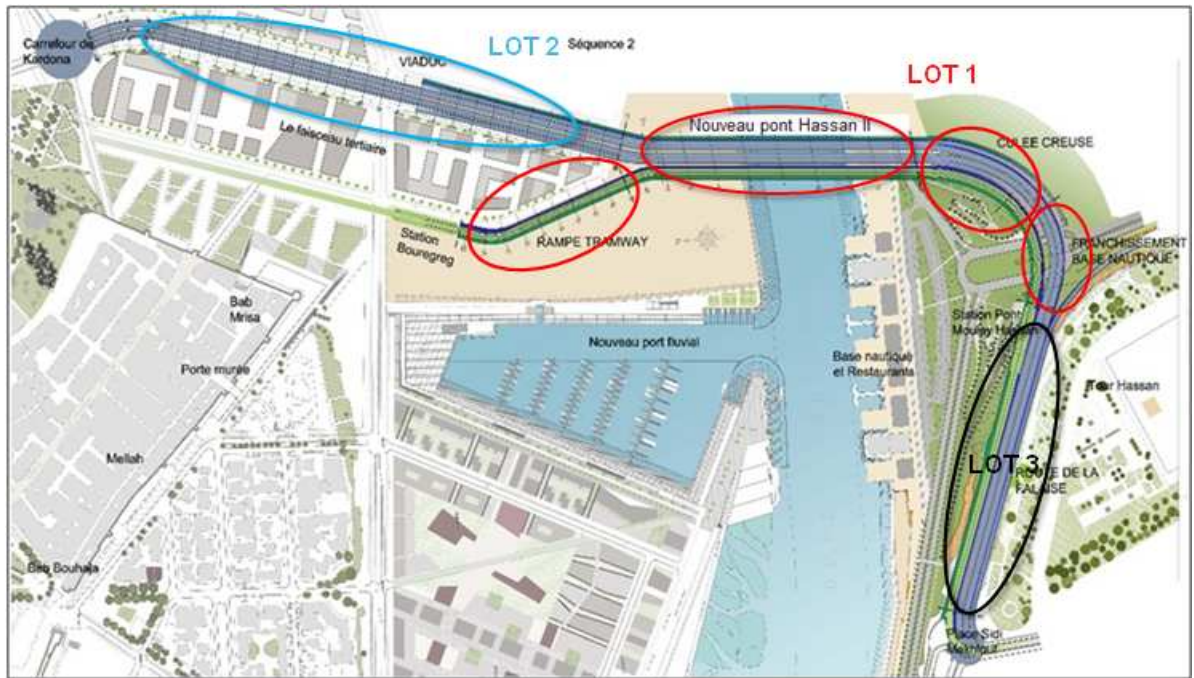


Figure 4: Plan d'allotissement.

#### 4. Démarche qualité du projet

##### 4.1. Définition de la qualité

###### 🚧 Qualité

Ensemble des propriétés et caractéristiques qui confèrent à l'ouvrage l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites, s'obtient par une démarche qui s'effectue à plusieurs niveaux.

On distingue :

###### ✓ Qualité d'usage

Caractérise l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire aux exigences de sa fonction dans des conditions économiques données :

- Sécurité des structures en service dans les conditions d'exploitation prévues.
- Durabilité de l'ouvrage dans son environnement.
- Esthétique.
- Facilité d'entretien.

###### ✓ Qualité requise

Définie par le concepteur à travers :

- Le programme.
- Les dispositions du projet.

- Les stipulations contractuelles, en vue d'obtenir effectivement la qualité d'usage.

#### 4.2. Maître de l'ouvrage

Le maître de l'ouvrage est la personne morale, pour laquelle l'ouvrage est construit. Responsable principal de l'ouvrage, il remplit dans ce rôle une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre.

#### 4.3. Maître d'œuvre

Le maître d'œuvre est l'entité retenue par le maître d'ouvrage pour réaliser l'ouvrage (Figure 6), dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par ce dernier conformément à un contrat

#### 4.4. Entrepreneur

L'entrepreneur est l'entreprise titulaire du marché du projet, Il est tenu de mettre en place sous l'impulsion de la direction au plus haut niveau, une organisation générale de la société, lui permettant :

- ✓ D'intégrer les exigences de la qualité dans ses méthodes d'exécution
- ✓ De vérifier ensuite que cette qualité a été obtenue.

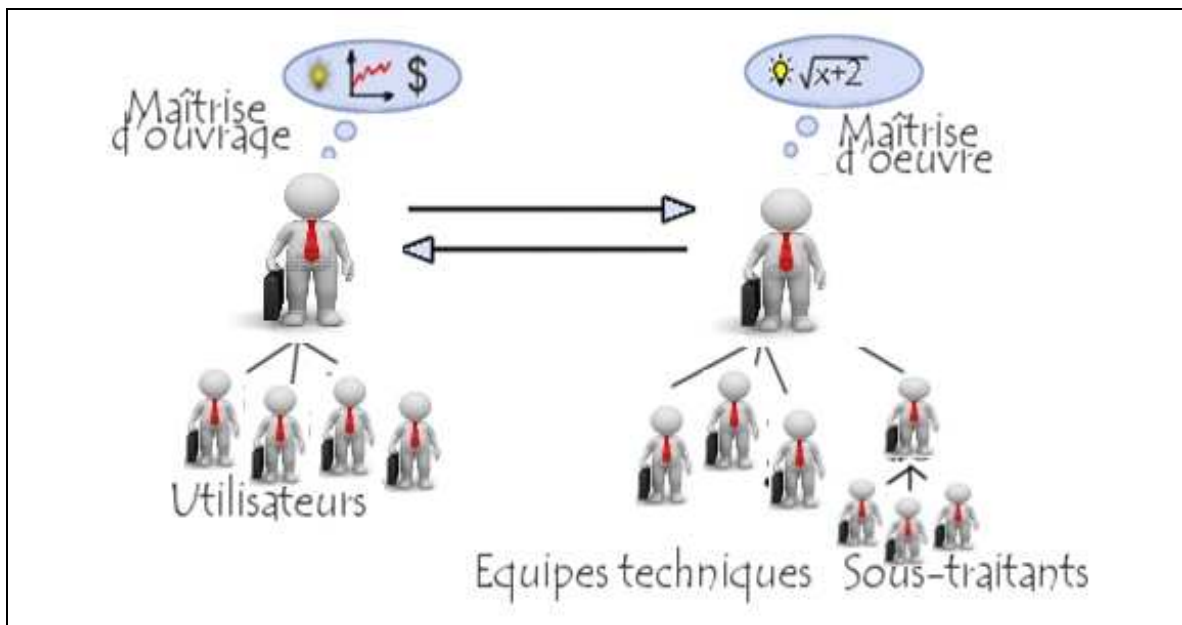


Figure 2. 1 : Relation entre maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

#### 4.5. Plan d'assurance qualité

Un plan d'assurance qualité décrit les dispositions spécifiques en matière d'assurance qualité prises par le responsable d'opération pour répondre aux exigences relatives à une prestation



déterminée pour d'obtenir effectivement la qualité requise. Elle implique pour l'entrepreneur comme pour le maître d'œuvre un certain nombre d'action.

Le système d'assurance qualité mis en place sur ce chantier est de niveau 3 (Figure 5). Il prévoit donc la mise en place du contrôle intérieur qui se décompose d'une part en contrôle interne, réalisé par l'équipe d'exécution du chantier, et d'autre part en contrôle externe assuré par le responsable du contrôle externe. Un contrôle extérieur est mis en place par le Maître d'œuvre.

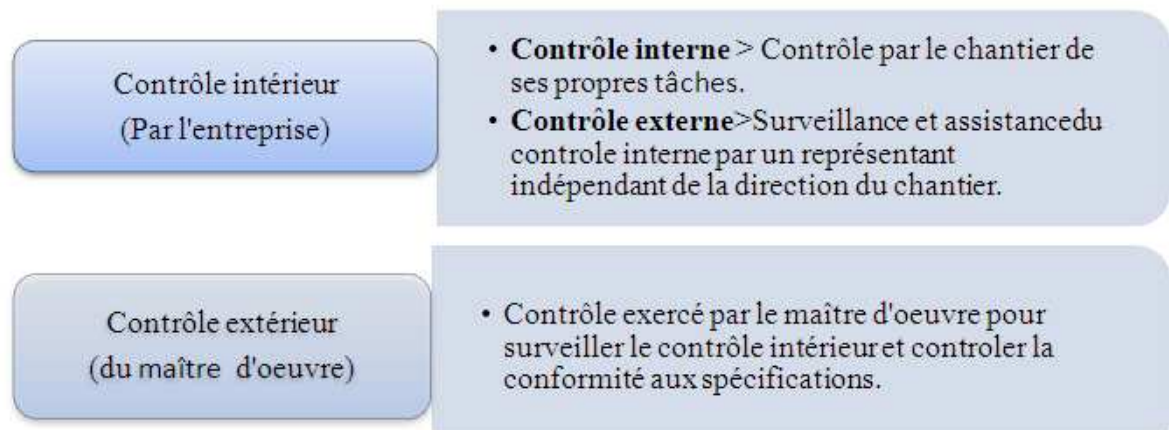


Figure 5 : Types de contrôle dans un plan d'assurance qualité.

## 4.6. Gestion des non-conformités

### 4.6.1. Non-conformité

Une « non-conformité » est par définition une non satisfaction aux exigences spécifiées par la qualité requise. Cette non-conformité est un défaut lorsque les exigences de l'utilisation prévue ne sont pas satisfaites par qualité d'usage.

### 4.6.2. Niveaux des non-conformités

#### ✚ Non-conformité mineure (Niveau 1)

Ne mettant pas en cause la conformité finale de l'ouvrage et à laquelle il est remédié par des mesures correctives prévues à l'avance et documentées par la procédure d'exécution et de contrôle approuvée préalablement par le Maître de l'ouvrage.

#### ✚ Non-conformité majeure (Niveau 2)

Mettant en cause la conformité finale de l'ouvrage si une action corrective n'a pas été prévue, il est procédé dans ce cas à l'application d'une procédure de réparation connue mais soumise au préalable à l'approbation du maître d'ouvrage.

### **4.6.3. Action corrective**

Action de l'entreprise pour éliminer les causes d'une non-conformité (Figure 2.7), d'un défaut ou de tout autre événement indésirable existant, pour empêcher leur renouvellement.

## **5. Cinématique d'exécution et accompagnement topographique**

Dans ce travail nous abordons les différentes et principales étapes de construction du pont Hassan II, tout en définissant le rôle du topographe dans l'exécution et le contrôle de l'exécution. En s'intégrant dans le plan d'assurance qualité, le topographe est appelé à intervenir sur trois niveaux de contrôle : en contrôle interne, en contrôle externe et en contrôle extérieur.

### **5.1. Aménagement de l'aire de préfabrication**

Cette étape traite les aménagements à effectuer sur une plate-forme mise à disposition de l'entreprise par le Maître d'Ouvrage. Ces aménagements ont pour objectif de permettre le ferrailage, coffrage, bétonnage et stockage des pièces à préfabriquer, ainsi que les chemins de roulement du portique servant au levage, transport et pose des éléments.

La plate-forme est constituée d'un remblai arasé en moyenne à la côte 4,50 NGM. Les éléments à préfabriquer en premier lieu concernent le pont principal (Palmes, Demi-caissons et pièces de clavetage).

#### **5.1.1. Répartition de surface de l'atelier de préfabrication**

La détermination de la surface précise de la zone destinée à l'aire de préfabrication est une tâche accordée à l'ingénieur topographe, la plate-forme pour préfabrication a une superficie totale d'environ 1,4ha.

Le topographe a pour rôle de contrôler :

- ✓ l'arase du remblai ;
- ✓ La mise en place d'une couche de béton de propreté sur 10 cm arasé à la côte 4.50 NGM ;
- ✓ La mise en place des rails du portique.
- ✓ Le nivellement des structures après leur réalisation.

## 5.2. Fondations

### ✚ Types de fondations

Les fondations sont l'interface entre la structure et le sol. Elles varient selon la qualité du sol où l'ouvrage doit être implanté, ainsi que selon la nature et la taille de l'ouvrage. Il est fortement recommandé que le sol soit de bonne portance et peu sujet au tassement.

La réalisation des fondations dans le projet du pont Hassan II a nécessité l'exécution de 600 pieux et 86 semelles.

## 5.3. Fondations profondes, les pieux

### ✚ Définition

Les pieux sont des éléments de construction en béton, acier, bois ou mixte permettant de fonder un bâtiment ou un ouvrage.

### 5.3.1. Implantation

Les implantations se font, à l'aide d'une station totale, à partir des bornes du canevas principal ou des bornes rapprochées de l'ouvrage selon la proximité du pieu à implanter (Figure 6). La tolérance adoptée pour les implantations des têtes des pieux est de +/-5 cm.

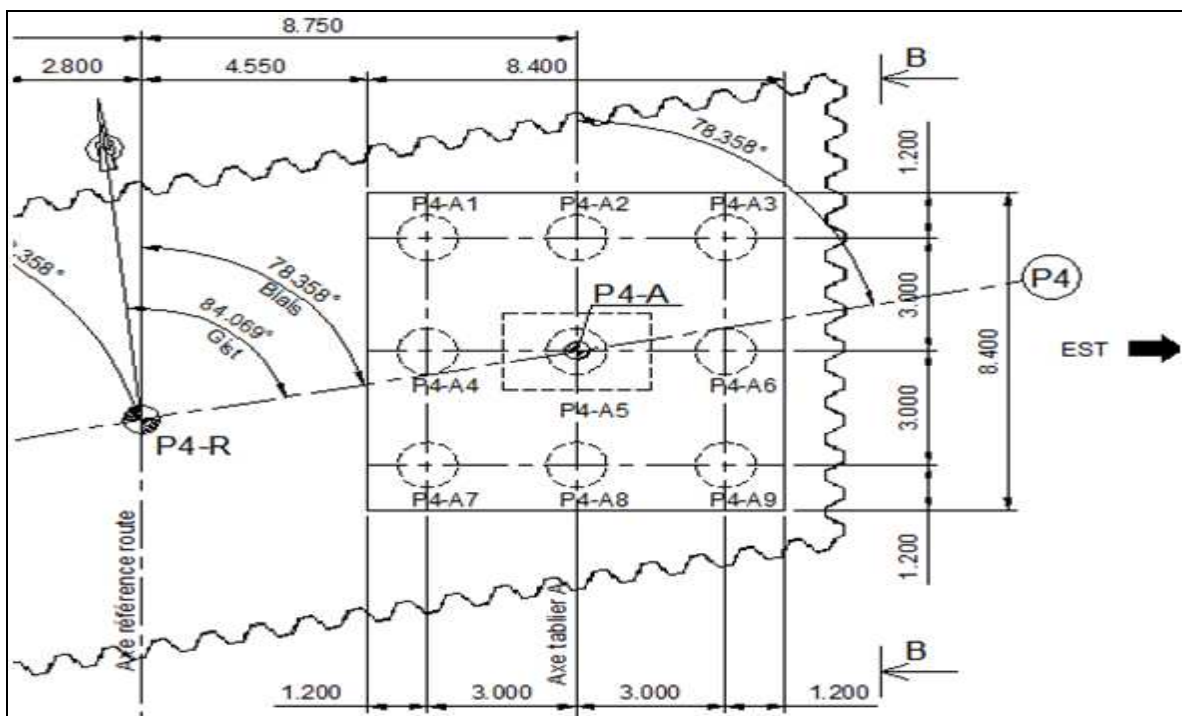


Figure 6: Vue en plan d'exécution des pieux d'une pile (P4)

### **5.3.2. Suivi de la verticalité de la machine de forage**

La verticalité du forage est assurée par un engin de forage qui porte les outils de forage. Le contrôle de verticalité du pieu se fait au moyen d'un niveau à bulle sur les deux côtés perpendiculaires de la machine de forage. Toutefois une vérification par des moyens topographiques est à engager. Ce contrôle se fait au début et au fur et à mesure de l'avancement du forage.

La tolérance adoptée pour le défaut de verticalité de la machine de forage est de +/-5 mm/m.

### **5.3.3. Contrôle topographique du fond du forage et préparation du bétonnage**

Après achèvement du forage, la côte réelle du fond est calculée suite à un chaînage de la profondeur moyennant un fil d'acier rigide muni d'une masse et à un levé de la côte de la plateforme de bétonnage.

## **5.4. Fondations superficielles**

### **📏 Définition**

Les fondations superficielles sont la partie des fondations qui, contrairement aux fondations profondes et semi-profondes, ne fait que reposer sur le sol, ou s'y enfoncer très légèrement. La profondeur des fondations superficielles n'excède pas 3 mètres.

### **5.4.1. Implantation topographique des fouilles**

- L'implantation des axes et dimensions des fouilles de chaque partie d'ouvrage se fait à partir des bornes rapprochées.
- Matérialisation à la chaux des contours des fouilles.

### **5.4.2. Contrôle topographique de la réalisation des fouilles**

L'équipe topographique du contrôle externe vérifie l'implantation des fouilles (Figure7) des ouvrages et reçoit la côte des fouilles après exécution selon une fiche d'implantation qui est soumise au visa du contrôle extérieur.

### **5.4.3. Processus de Réalisation des semelles**

On cite dans le processus de la réalisation des semelles (Figure 7) quelques étapes qui nécessitent l'intervention du topographe :

- Réalisation des fouilles et leur réception selon la procédure d'exécution des fouilles;
- Matérialisation des limites de bétonnage de propreté par des madriers;

- Réception topographique des pieux et du niveau du béton de propreté;
- Mise en place du coffrage des parois extérieures;
- Contrôle altimétrique et réception du ferrailage et du coffrage par le contrôle extérieur;
- Demande d'autorisation de bétonnage (point d'arrêt);

La tolérance adoptée pour l'implantation des semelles est de  $\pm 5$  cm.



Figure 7 : Vue sur les Réalisation des fouilles semelles réalisées.

### 5.5. Contrôle topographique de la préfabrication des palmes

Ce sont les opérations topographiques nécessaires à la préfabrication des palmes (Figure 8), à savoir l'implantation des éléments nécessaires à la mise en place des étaielements le montage du fond de moule, le contrôle géométrique du coffrage et l'implantation des repères de calage.

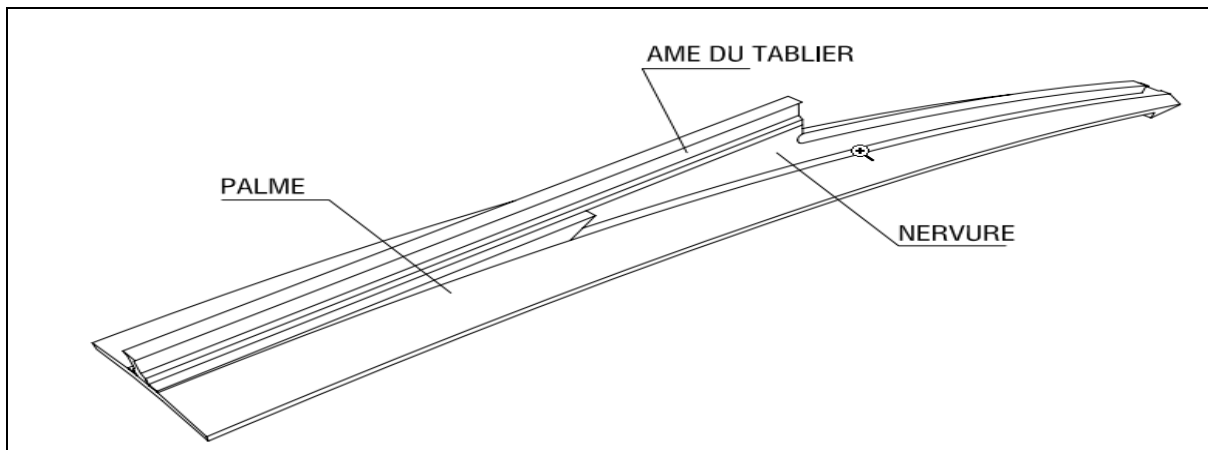


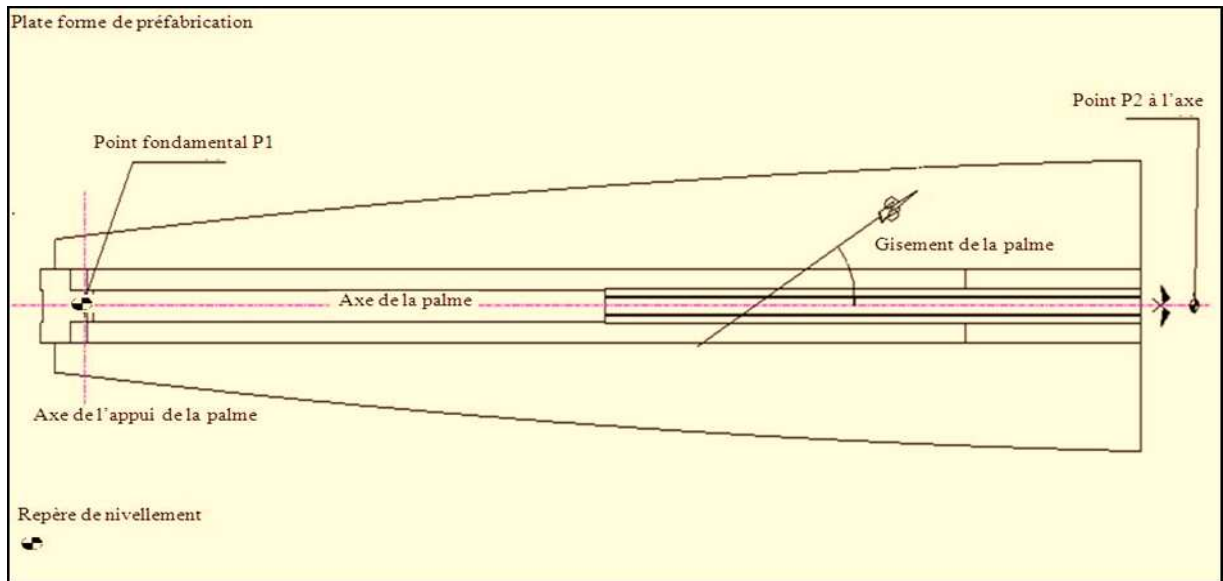
Figure 8: Vue en perspective montrant les parties constituantes d'une palme.

### 5.5.1. Rattachement des plates-formes de préfabrication

Pour des fins de rattachement, les aires de préfabrication des palmes, sont rattachées en planimétrie au système planimétrique national. La composante altimétrique est rattachée localement.

### 5.5.2. Calage et positionnement des palmes en préfabrication

Chaque plateforme (Figure 9) est munie de trois éléments caractéristiques à savoir un point fondamental, un gisement d'orientation et un nivellement.



La figure 9 : Vue en plan d'exécution de l'orientation et le balisage d'une palme.

### 5.5.3. Mise en place du moule ou coffrage de la palme

Le coffrage des palmes est conçu pour constituer, après fermeture, une entité monocoque et rigide avec les mêmes dimensions que celles des plans de coffrage, d'où l'importance du bon montage du fond de moule qui conditionnera la fermeture du reste du coffrage. Par conséquent l'essentiel du contrôle géométrique de la partie courbe de la palme portera sur le réglage du fond de moule (Figure 10).

La conception du coffrage des palmes est monocoque (Figure 11), par conséquent le réglage des joues du coffrage va porter sur la partie supérieure après fixation sur le fond de moule.



Figure 10 : Fond de moule de préfabrication d'une palme



Figure 11 : Coffrage latéral d'une palme.

### 5.6. Contrôle topographique de la réalisation des piles

Le topographe est responsable des opérations nécessaires à la réalisation et au contrôle d'exécution des piles, à savoir l'implantation des piles sur semelles, le contrôle géométrique des futs (parties au-dessus du sol d'un ouvrage) et la vérification du niveau d'arrêt de bétonnage.

### 5.6.1. Implantation

Les procédés topométriques de cette tâche est une généralisation des dispositions d'implantation des pieux.

*La tolérance adoptée pour les implantations des piles est de  $\pm 2$  cm.*

L'extrait du plan d'exécution montré par figure 12, illustre la procédure d'implantation de la pile P4 en stationnant un point P4R qui est une borne rapprochée du canevas.

### 5.6.2. Contrôle géométrique et arrêt de bétonnage

Le contrôle géométrique du coffrage se fait via le levé en (X, Y) des points caractéristiques des arêtes supérieures du coffrage des pile et le calcul des coordonnées planimétriques correspondantes au niveau d'arrêt de bétonnage.

Des chaînages sont pris après le marquage du niveau d'arrêt de bétonnage pour confirmer les dimensions des faces supérieures de la pile. L'arrêt de béton est matérialisé par des clous au droit des points et par un marquage au cordex (outil permettant de réaliser des tracés fins de peinture) au niveau des arêtes pour avoir un arrêt de béton précis et homogène.

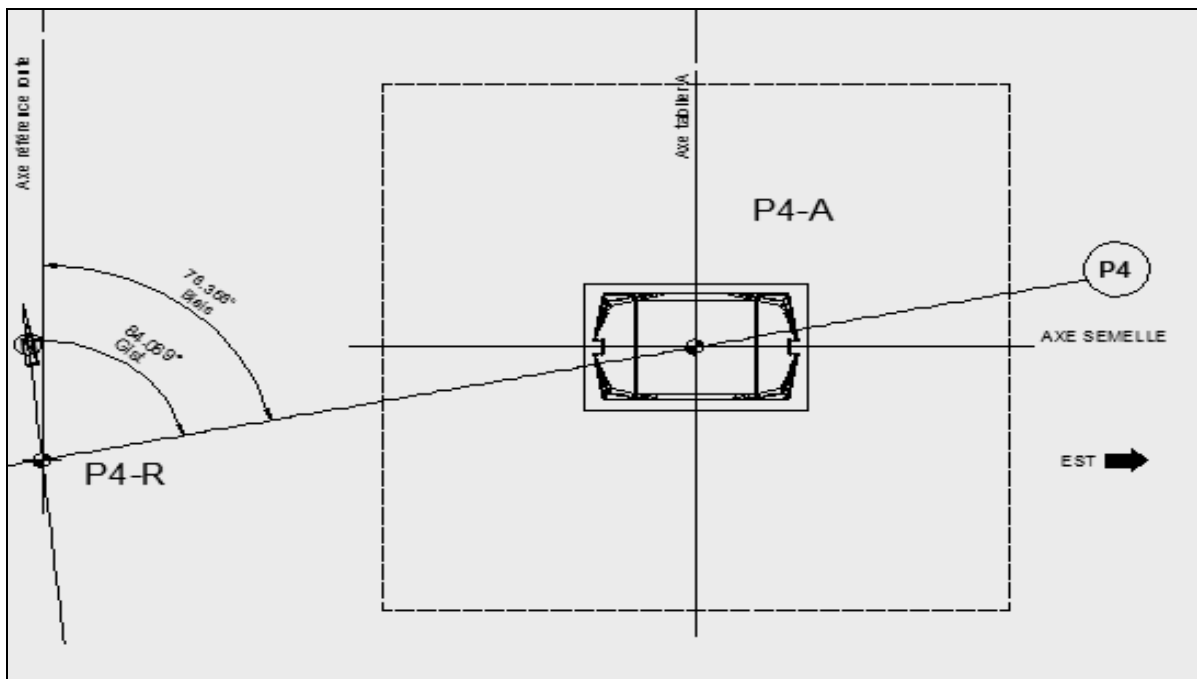


Figure 12 : Vue en plan pour l'exécution d'une pile.

Appui	Tablier	X	Y
P4	A	368 809.829	381 822.029



	B	368 793.834	381 820.367
	C	368 777.839	381 818.706
	P4-R	368 800.943	381 821.106

Tableau 2 : Coordonnées des piles des trois tabliers A, B et C et du point de référence P4-R

## 5.7. La mise en place des appareils d'appui

### Définition :

Un appareil d'appui de pont est un élément de l'ouvrage placé entre le tablier et les appuis, dont le rôle est de transmettre les actions verticales dues à la charge permanente et aux charges d'exploitation, routières ou ferroviaires, et de permettre des mouvements de rotation ou de translation.

La pose des appareils d'appui est une opération qui demande une attention particulière. En effet un défaut d'installation peut provoquer des dommages irréversibles à l'appareil d'appui mais également à la structure portée par celle-ci.

### 5.7.1. Préparation des aires de travail

#### ✓ La tête de pile ou chevêtre

Un espace de travail suffisamment large autour de la tête de pile muni de garde-corps est mis à disposition de l'équipe pour réaliser dans les meilleures conditions de sécurité et de qualité les opérations de mise en place des appareils d'appui.

Les axes de positionnement longitudinaux et transversaux des appuis sont tracés sur la tête de pile par le topographe ainsi qu'un point de niveau de référence (Figure 13) à proximité de l'appui mais hors de la zone du bossage.



Figure 13 : Le chevêtre et le point de référence.

Le périmètre du bossage est tracé sur la tête de pile pour déterminer la surface de bétonnage entre la tête de pile et le bossage d'appui.

#### ✓ Préparation des appareils d'appui

L'appareil d'appui est débarrassé de son emballage de protection. La référence ainsi que son sens de positionnement sont indiqués par un label collé au centre de l'appui sur la plaque supérieure (Figure 14), ainsi qu'une plaque galvanisée comportant toutes les données de l'appareil d'appui et positionnée sur la face verticale de la plaque basse de l'appareil d'appui. Les axes longitudinaux et transversaux sont tracés sur les faces verticales de la plaque supérieure de l'appui.



Figure 14 : Label collé au centre de l'appui et le niveau à bulle.

### 5.7.2. Installation des appuis sur le bossage

L'appareil d'appui est positionné à l'aide de la grue ou du manitou sur la tête de pile ou chevêtre au plus près de sa position finale X-Y. Le réglage fin est effectué par les ouvriers spécialisés utilisant un niveau à bulle en faisant coïncider les axes de l'appareil d'appui avec ceux tracés sur la tête de pile (Tolérance d'horizontalité  $\pm 1$  mm).

Un contrôle topographique et externe validera la bonne position de l'appui. Un contrôle topographique avant et après bétonnage du bossage s'avère judicieux et va confirmer la position exacte de l'appareil d'appui.

## 5.8. Réalisation de l'arc central du pont Hassan II

### 🚧 Objectif

Cette partie a pour objet de décrire de façon plutôt générale les étapes de pose de l'arc principal du projet et les interventions du topographe dans les phases de pose de l'arc Central du nouveau Pont Hassan II. Du point de vue similitude cette méthode est la même que celle appliquée dans la pose des palmes et des demi-caissons tout au long du pont principal.

### 5.8.1. Mise en place des arcs centraux

#### ✓ Chargement des Palmes sur leurs tours

Les palmes sont acheminées à l'aide du Portique jusqu'à leur emplacement définitif, avec une attention particulière apportée à la descente de la palme sur sa pile, et les appareils d'appui doivent être guidés délicatement dans leur réservation (Figure 3.16).

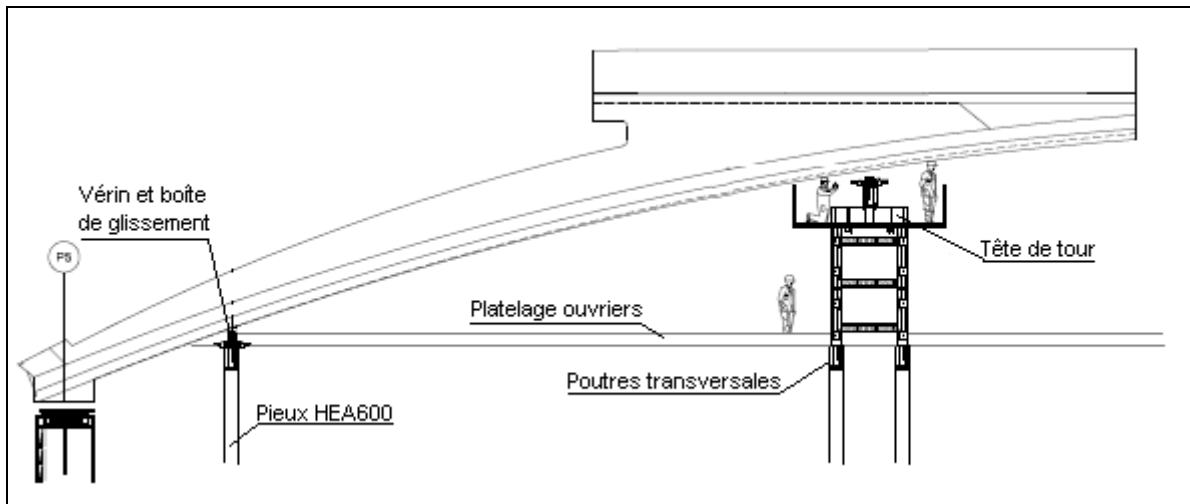


Figure 15 : Chargement d'une Palme sur une tour.

Après atterrissage de la palme sur ces appuis provisoires, des vérins de réglage fin sont activés pour reprendre le poids de la palme et la soulever pour l'ajuster à sa hauteur théorique, dont l'intervention du topographe s'avère indispensable. La palme est ensuite réglée en X et Y à sa position définitive. A la fin une vérification du Control Externe et Extérieur est effectuée en tant qu'un point d'arrêt.

Une fois que les trois pièces (Figure 16) sont bien réglées, le ferrailage du petit clavage peut être confectionné, et vient alors une vérification complète de la géométrie des palmes en tant qu'un point d'arrêt et finalement le bétonnage des deux petits clavages est effectué.

#### ✓ Pose des deux autres arcs

La pose des deux autres arcs (Figure 3.19) suit la même procédure que plus haut. Le travail de montage des pièces peut commencer dès que les pièces du premier arc sont en place. C'est dire qu'on peut acheminer les pièces du deuxième et du troisième arc pendant que l'on fait le réglage et les clavages du premier, etc.

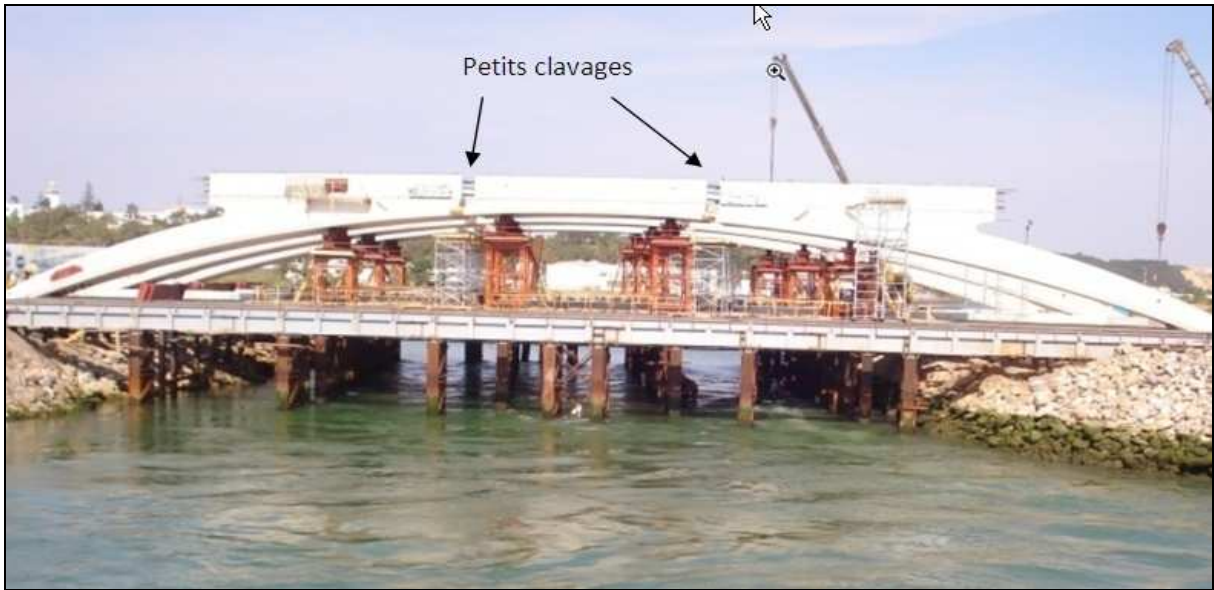


Figure 16 : Les pièces préfabriquées de l'arc principal.

### 5.8.2. Réalisation des Nœuds et Entretoises entre les trois tabliers

Lorsque les deux premiers arcs sont complétés et stabilisé, on procède à la réalisation des Nœuds et des Entretoises.

Les nœuds et entretoises des piles P4 et P5 (Figure 3.20) de chaque tablier sont situés sur l'arc central et assurent l'interdépendance et la stabilité des arcs entre eux.

Ces pièces de jonctions entre les tabliers sont bétonnés dans leurs positions finales, le topographe intervient pour donner les positions exactes planimétrique et altimétrique des étaitements et des fonds de moules des nœuds et entretoises pour donner suite au travail de ferrailage.

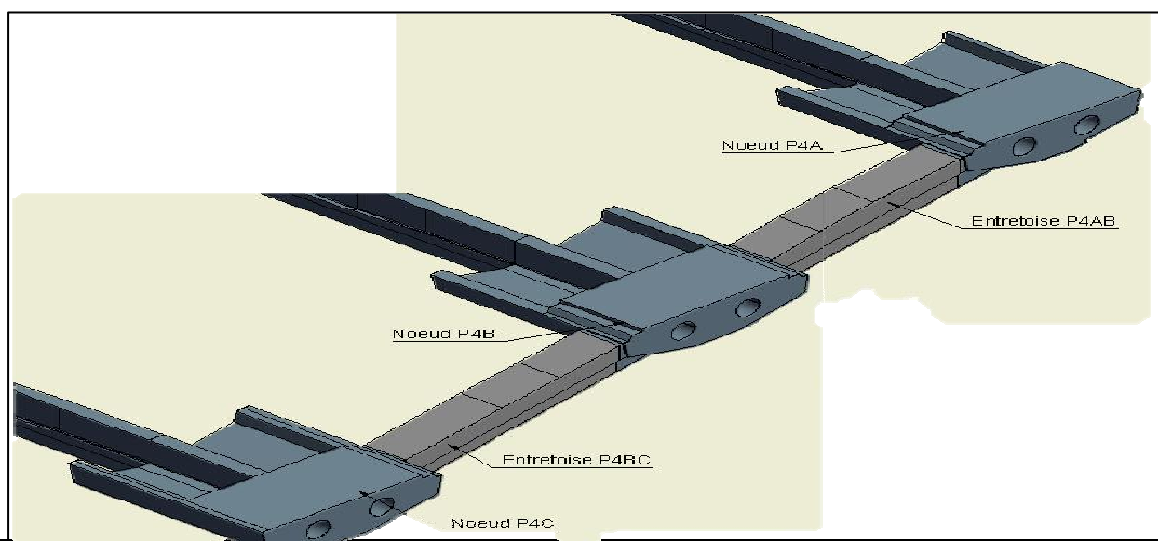


Figure 17 : Vue en perspective des liaisons nœuds-entretoises de deux tabliers.

Les trois nœuds et deux entretoises P4 peuvent être bétonnés séparément de ceux de P5 mais seulement à un jour d'intervalle. Une fois les nœuds et entretoises bétonnés on peut alors décintrer et décoffrer les pièces. Ainsi le squelette de l'arc central est complété.

### 5.8.3. Pose et clavage des demi-caissons

Préalablement à la pose d'un demi-caisson (Figure 18), on prépare son support provisoire pour le maintenir fixe jusqu'au clavage et mise en tension de clavage.

Le demi-caisson est déplacé de l'aire de stockage vers sa destination par le portique moyennant un palonnier de levage qui lui est conçu spécialement. Lors de la pose, un suivi topographique minutieux est effectué moyennant des repères préalablement matérialisés à la surface du demi-caisson et ce afin d'assurer son positionnement aux coordonnées théoriques.

Une fois les demi - caissons posés et réglés, on réalise leurs clavages. Les demi – caissons clavés, on procède à la réalisation de la mise en tension transversale et longitudinale.



Figure 18: Pose des demi-caissons.

## 6. Conclusion

Ce mémoire nous a permis de mettre en relief les prestations topographiques effectuées dans les différentes phases de la construction du pont Hassan II et de présenter en quoi consiste l'intervention de l'IGT ainsi que la démarche qualité de ces prestations.

Dans la première partie nous avons mis l'accent sur l'étude de ce projet de construction et l'établissement des documents précis indispensables à l'étape de réalisation tout en tenant compte de plusieurs facteurs (géotechniques et topographiques...).

La deuxième partie a été consacrée pour la réglementation et les aptitudes prises par le maître d'ouvrage concernant les prescriptions spéciales exigées à l'égard de l'entreprise titulaire du marché, aussi pour présenter la démarche qualité des travaux topographiques de construction du pont Hassan II.

La troisième partie a été abordée pour les raisons suivantes :

- Le rôle primordial de la topographie dans l'orientation des travaux de réalisation du pont.
- Suivre l'enchaînement des prestations topographiques effectuées dans les différentes phases de la construction du pont Hassan II.
- L'assurance d'un haut niveau de qualité et de précision dans les parties travaux et étude ne se concrétise que par la qualité des contrôles topographiques.