



MESURES DE PROTECTION CONTRE LE GEL LORS DU COULAGE DU BÉTON ARMÉ POUR LA CONSTRUCTION DU PONT, PROTÉGER LES ROUTES CONTRE LES DÉBORDEMENTS.

B. Erkhembayar

Ingénieur conseillé de Mongolie

En Mongolie, les constructions des ponts en béton armé ont été effectués de 1940 à 1990 avec l'aide des spécialistes et des techniques russes, dès la fin des années 1950 jusqu'au début des années 1960 par les constructeurs chinois et depuis 1960 jusqu'à aujourd'hui par les constructeurs nationaux des ponts de Mongolie. Cela fait 60 ans que les travaux de constructions de ponts en béton armé ont commencé dans notre pays.

Depuis peu, on contrôle beaucoup plus leur utilisation ainsi que les techniques utilisées afin de garder ces ponts en état; de définir les causes de leur détérioration afin d'améliorer les prochaines constructions. Aussi on n'avait jamais fourni des rapports écrits tenant compte des nouvelles techniques de réparations des ponts afin de les protéger contre les mauvaises influences climatiques.

1. Influence de température au moment de coulage du béton.

Dans ce rapport on aborde la question du climat en Mongolie (surtout la température) qui influence notablement la construction et l'utilisation des ponts. Et prévoir également les dégâts dus aux intempéries.

D'après les études de l'utilisation de 11 ponts en béton armé on a observé un certain nombre de problèmes :

L'influence de la variation du climat rigoureux de Mongolie pour la préparation du coulage du béton et du béton armé sur place attire notre attention. Selon la variation de la température au moment du coulage du béton on comprend une notion appelée **une période de transition**. Cette

période de transition se montre deux fois par année et on peut regarder sur le tableau ci-joint de la variation de température moyenne de plusieurs années qu'il y a **une transition de printemps soit du 10 avril au 20 avril, une transition d'automne soit du 10 octobre au 20 octobre**. Cela comprend tout le pays. Et si l'on calcule d'après les études météorologiques de variations maximales et minimales aux environs de Ulaanbaatar **la transition de printemps est entre 15-20 avril, la transition d'automne est entre 5-10 octobre**.

Pour définir les durées des périodes de transition on a utilisé les rapports des observations météorologiques de plusieurs années.

Si l'on calcule plus au moins les processus du gel du béton des ponts étudiés, on constate d'après le moment d'utilisation des dates de ces ponts que le coulage avait été effectué aux moments de périodes de transition ci-dessus. En fait, le coulage du béton qui se fait au dernier moment de la construction du pont comporte de lier les colonnes avec des plateaux, de couler les bords de sécurité et des parties de surface de passage. On peut voir cette étude sur le tableau 1.

D'après les études, on constate qu'on ne prévoit pas la température de 10-15 jours prochains après le coulage du béton, qu'on ne calcule jamais la température conforme, qu'on ne prend aucune mesure pour protéger contre le gel du coulage et qu'il n'y a aucun contrôle de technologie à ce sujet.

Ainsi c'est le temps que les Clientèles et les Fournisseurs fassent attention d'insérer toutes les conditions techniques relatives à ce sujet dans les plans de constructions des ponts. Dans les conditions dures du coulage, de frais très cher, il est nécessaire de conseiller d'effectuer les coulages avant les périodes de transition dites dessus d'après les calculs.

Selon les études sur les ponts on voit que les données générales du niveau de moments de l'utilisation des ponts ont baissé de 5-10% parce qu'on n'a pas pris de mesures de protection contre le gel du béton effectuée au moment de période de transition.

Egalement, si l'on voit les données du niveau technique de moments de l'utilisation de surface de passage et de construction, la surface de passage a baisse de 20-25%, la construction est de 5-15%.

D'après les études, le coulage du béton aura moins de risques si on l'effectue :

- **Après la période de printemps soit le 20 avril**
- **Après la période d'automne soit le 25 septembre**

Si l'on respecte ces périodes, par exemple, le coulage après la période d'automne, le 25 septembre, la qualité du béton sera de 70% et il y aura moins de risques si l'on effectue le coulage du béton en comptant 7-9 jours pour l'entretien.

2. Comment protéger les routes contre les débordements.

La théorie de protection des routes et des ponts contre le débordement comporte sur la conception scientifique dite comment faire en cas de débordement. Pour formuler la théorie on a appuyé sur les rapports d'études de routes de destination Ulaanbaatar – Darkhan – Altanboulag, de destination Kharakorum – Khotont, de route de Khovd Bodonch et d'autres routes.

A cause de débordement des routes et des ponts en fonction, les passages pour faire couler l'eau dégelée en printemps se bouche. En l'année où il y a beaucoup de neige, où il fait beau temps tôt en printemps, la neige fondue de la montagne commence à couler. Avec les glaces qui ne sont pas encore dégelées, la neige fondue de la montagne n'arrivant pas à passer sous le pont déborde des deux côtés des routes du pont et cause des dégâts.

Jusqu'à maintenant on n'a pas pu expliquer réellement la théorie ni trouver une solution pour ce genre de problèmes bien que beaucoup de pays, surtout la Sibirie de Russie prennent de mesures de protection des routes et des ponts contre les débordements. La situation, la quantité et la durée du débordement varie selon les rivières et des ruisseaux. Si l'on fait une étude dans l'eau de la rivière c'est vraiment varié selon l'année, c'est à dire cela dépend de la pluie tombée dans la saison chaude, de la période du beau temps, du régime d'hiver de cette région et de toutes autres raisons.

On a décidé de déborder les sujets des débordements qui endommagent les routes et les ponts, comment en tirer les profits, fournir les conditions d'utilisation de théories exactes à l'avenir. On ne nie pas que ces idées peuvent être les directions générales des moyens de protection des routes et des ponts contre les débordements. Il est impossible de réaliser en pratique de fait de dessiner le plan de construction des routes et des ponts sur les bases d'études complètes de l'origine de débordement de la rivière. Comme il y avait beaucoup de frais en cas de sa réalisation, comme on refusait souvent de cette idée, les questions sur la protection contre les

débordements, de comment travailler sur un projet de construction au moment de débordement ne sont pas encore décidées jusqu'aujourd'hui.

Donc, ce qu'il faut faire c'est de trouver les côtés avantageux et de les réaliser en pratique.

Un ruisseau est une eau du sol qui coule sous la terre et qui sort en surface à cause des barrières issues de la composition géologique. Mais quant au déroulement du même phénomène ci-dessus en saison froide, c'est-à-dire quand le sol est gelé et l'eau sort en surface à cause des barrières gelées, on l'appelle le débordement.

L'origine du débordement sont les ruisseaux permanents ou saisonniers. Comme ce phénomène dépend énormément de la température, de substance du sol, il n'est jamais le même et on ne pourra jamais utiliser les données des normes définies. Il est possible d'entrer les critères sous forme de prévention.

Si l'on comprend le débordement comme une catastrophe naturelle qui couvre les routes traversant une rivière, on aura plus de possibilités de définir certaines données, les caractéristiques de ce phénomène, d'étudier les points communs et de trouver les solutions. A ce propos en appuyant sur les observations et les études on présente les résultats ci-dessous :

1. On a constaté que selon les barrières de la rivière le débordement se répand différemment. La situation générale de la rivière est désinée avec la rapport 1:5000 et on appuye sur ce dessin pour définir le régime général du débordement.
2. Les parties écartées de la rivière a un rapport direct avec le débordement donc cela nous approche de voir à peu près la quantité du débordement et ces caractéristiques.
3. Selon les barrières de deux côtés de la rivière on définit la capacité de la réserve du débordement pour sortir le plan, pour pouvoir placer correctement les protections contre les débordements.
4. D'après la situation de la rivière on définit une notion "chiffre du débordement" afin de l'utiliser dans le plan.
 - a. si la rivière n'a pas de barrières de deux côtés $n=1$
 - b. si la rivière n'a qu'une barrière $n=2$
 - c. si la rivière a des barrières de deux côtés $n=3$ ou plus
5. Selon les données ci-dessus il est nécessaire de placer les protections contre les débordements, de faire les contrôles et de construire les barrières tout le long de la rivière.

6. Voir les passages du débordement entre les protections d'après les données ci-dessous:

$$L \text{ largeur de passage du débordement} \geq L \text{ largeur de l'écart}$$

7. Rapport de balance du déroulement du débordement

$$Q \text{ tout le débordement} = Q \text{ débordement accumulé} + Q \text{ débordement}$$

8. Possibilité du passage du débordement sous la construction

$$Q \text{ débordement traversant} = Q \text{ débordement entier} / n$$

autrement dit:

- En manque de barrières de deux côtés:

$$Q \text{ débordement traversant} = Q \text{ débordement entier} / 1$$

- Existait une seule barrière:

$$Q \text{ débordement traversant} = Q \text{ débordement entier} / 2$$

- Existait deux barrières de deux côtés:

$$Q \text{ débordement traversant} = Q \text{ débordement entier} / 3$$

- Il est difficile de limiter les barrières de deux côtés et si on prend l'espace libre de la construction des protections au largeur de l'écart, pour les petits ruisseaux, c'est:

$$Q \text{ débordement traversant} = 0$$

9. Le quantité du débordement qui se répand "n" est en rapport proportionnel avec la durée du débordement "t".

10. Le but de la conception présentée est de créer la formule de la fonction par rapport des données ci-dessus.

$$h(x) = (Q_{\text{max.accumulé}}, i \text{ min}),$$

$h(x)$ – hauteur éventuelle de la construction des protections

$Q_{\text{max. accumulé}}$ – accumulation maximale du débordement

i min – quantité finale du débordement par rapport de la construction des protections.

Plus de 20 ponts avaient été étudiés pour ce rapport et il est nécessaire de réaliser les études sous forme de projet dans tout le pays. Dans le projet sont compris Bor Khujir et 88 ponts en tout.