



Un mode de construction durable et plein d'avenir

update 2/12

Revêtements d'asphalte minces sur dalles de béton

Le trafic lourd national et international impose une charge croissante à notre réseau routier et cette tendance va se maintenir à l'avenir. On peut se demander si le mode de construction actuel résistera à ces sollicitations ou s'il ne faut pas chercher des solutions innovantes. Il s'agit de construire des revêtements résistant durablement à l'usure et ne nécessitant que peu d'entretien, tout en offrant une sécurité élevée, moyennant des émissions de bruit limitées.

Un mode de construction durable et plein d'avenir – Revêtements d'asphalte minces sur dalles de béton

Le trafic lourd national et international impose une charge croissante à notre réseau routier et cette tendance va se maintenir à l'avenir. On peut se demander si le mode de construction actuel résistera à ces sollicitations ou s'il ne faut pas chercher des solutions innovantes. Il s'agit de construire des revêtements résistant durablement à l'usure et ne nécessitant que peu d'entretien, tout en offrant une sécurité élevée, moyennant des émissions de bruit limitées.

Mode de construction composite dans la construction routière

Depuis quelques années, les milieux de la recherche et les responsables de la construction routière en Allemagne s'intéressent aux solutions composites asphalte/béton. Par la combinaison entre une couche inférieure portante en béton et une couche de roulement en asphalte d'une épaisseur maximale de 4 cm, on obtient un système permettant de réaliser – notamment dans la construction de nouvelles routes – des ouvrages de catégorie élevée présentant une série d'avantages techniques et économiques.

Le béton assume principalement la fonction portante, tandis que la couche d'asphalte répond aux exigences environnementales et sécuritaires, notamment en matière de réduction du bruit et de rugosité. Cette couche peut d'ailleurs, en cas de besoin, être renouvelée à un coût raisonnable.

Durant la dernière décennie, on a réalisé pratiquement dans toute l'Allemagne des revêtements autoroutiers composites asphalte/béton. Il s'agissait toutefois principalement de recouvrir des dalles de béton anciennes – construites selon les exigences des normes en vigueur à l'époque –, afin d'améliorer la rugosité et les propriétés phoniques de la couche de roulement.

Les autorités compétentes n'ont souvent pas porté beaucoup d'attention aux revêtements routiers ainsi assainis – surtout lorsque ceux-ci ne se faisaient plus remarquer, car ils ne requéraient plus, durant une longue période, ni entretien ni assainissement. Or le comportement à long terme de ces tronçons anciens peut être facilement évalué; c'est ce qui a déterminé l'autorité allemande compétente («Bundesamt für Strassenwesen» = «bast») à ordonner une étude sur leur état.

Les types de couches de roulement en asphalte sur dalle de béton actuellement appliquées en Allemagne sont les suivants:

- Asphalte bitumineux grenu (SMA)
- Asphalte bitumineux grenu phonique (SMA-LA)
- Revêtement mince posé à chaud (AC VTL)
- Asphalte coulé à surface poreuse (PMA)
- Revêtement drainant, cas échant en deux couches (PA)

Propriétés

Les propriétés des solutions composites asphalte/béton reflètent largement la complémentarité des deux constituants. Dans le même temps, certains risques techniques liés à chacun de ces constituants se trouvent écartés.

- Le béton assure une bonne répartition des charges et présente une résistance élevée à la déformation.
- La déformabilité de la couche d'asphalte se trouve réduite, si bien que seule de faibles déformations apparaissent dans l'ouvrage.
- Les couches de roulement d'asphalte peuvent être posées ou renouvelées à une cadence élevée, moyennant de faibles entraves à la circulation.
- Elles peuvent être soumises au trafic peu après leur pose.

- On arrive à réduire sensiblement l'émission de bruit (texture/porosité).
- Cette solution composite souffre peu des variations de température.
- Bonne rugosité.
- Longue durée d'utilisation de l'ensemble du système.
- Aptitude au recyclage.

Le risque de déformation (affaissement, orniéage), qui est l'un des principaux défauts techniques de l'asphalte, se trouve efficacement réduit dans la solution composite, vu la minceur de la couche de roulement.

De plus, grâce à cette couche d'asphalte, on peut renoncer à poser certaines exigences au béton: résistance au gel et au sel de déverglaçage, absence de toute irrégularité en surface. Quant au risque de réaction alcalis-granulats (RAG), il peut pour le moins être considéré comme diminué. Il est ainsi possible, pour la construction des dalles de béton, d'élargir la gamme des constituants admissibles (ciments, granulats). Quant à la distinction entre béton supérieur et béton inférieur, elle n'est plus nécessaire dans le système composite.

Enseignements tirés des solutions appliquées jusqu'ici

Les enseignements que l'on peut tirer des expériences faites jusqu'ici concernent les deux types de réalisations suivants:

- Remise en état de routes précédemment construites uniquement en béton
- Solutions d'emblée conçues et construites sous forme composite, à titre d'essai.

La solution composite a notamment été testée en Allemagne sur les ouvrages suivants:

Triangle autoroutier de Schwanebeck sur l'A11, en

service depuis environ 18 ans. Etant donné qu'on ne pouvait pas, pour quelques années, effectuer des travaux de reconstruction ou de remise en état sur cet ouvrage, on a renouvelé récemment la couche de roulement d'asphalte.

Il y a quelque 15 ans, avait été construit un autre tronçon-test de l'A93 (Brannenburg-Kiefersfelden). Il n'a jusqu'ici fait l'objet d'aucun renouvellement et se trouve aujourd'hui en bon état. Les joints n'ont à ce jour dû être remis en état sur aucun de ces deux tronçons.

Sur l'A61, près de Türrnich et de Heimerzheim avait également été posée une mince couche d'asphalte sur du béton. En service depuis 16 ans, ce tronçon ne présente aucun dégât. Sur la base de cette expérience favorable, on a construit en 2010, sur l'A61 près de Bergheim, un tronçon-test revêtu d'une couche de 3 cm d'asphalte PMA posée sur du béton. (Figure 1).

Un tronçon de l'autoroute A5 construit en béton armé, en 2004, près de Darmstadt, devait selon les plans, être revêtu d'une mince couche d'asphalte. Mais comme on a voulu examiner d'abord le comportement de la dalle à la fissuration, cette couche de roulement n'a été posée qu'en 2011.

Un test d'une plus grande ampleur a été effectué en 2011 lors de la construction nouvelle d'un tronçon entre Forstinning et Pastetten, sur l'A94 Munich-Passau. Là, deux tronçons successifs de 4 km, comportant une dalle en béton, armé pour l'un et non armé pour l'autre, ont été ensuite immédiatement revêtus d'une couche 12 mm de AC VTL. (Figure 2).

Lors du renouvellement du tronçon d'environ 22 km de la voie nord de l'A93 de Kiefersfelden au triangle d'Inntal, on se décida aussi pour une solution com-



Figure 1 : Revêtement d'asphalte mince, phonique, sur béton / A61 (Photo: Rolf Kampen)



Figure 2: Bonne combinaison entre l'asphalte et le béton sur l'A94 (Photo: Fa. Berger)



Figure 3: Couche d'asphalte mince sur dalle de béton aux Pays-Bas (Photo: Rolf Kampen)

posite asphalte/béton, en raison des bons résultats obtenus, notamment quant à la réduction des émissions de bruit.

Les mesures effectuées notamment sur les couches de roulement en asphalte de types SMA-LA, AC VLT et PMA ont fait ressortir une diminution sensible des émissions de bruit, de 2 db(A) à 4 db(A). L'avantage que présente dans ce domaine le revêtement drainant PA avec sa diminution de 5 db(A) de la valeur «DStrom» [norme allemande] ne reste ainsi plus que relativement modeste.

Aux Pays-Bas, on recourt avec succès à plusieurs variantes de couches de roulement en asphalte sur béton (Figure 3). Contrairement à l'Allemagne, les dalles de béton y sont le plus souvent armées, afin de prévenir l'éventuelle remise en état des joints. On y a fait de bonnes expériences avec une couche d'asphalte de 1 cm seulement (Figure 4). La tendance qui s'y fait jour, c'est de constater que le système composite asphalte/béton présente une meilleure durabilité lorsque la couche de roulement est particulièrement mince. Dans l'ensemble, les expériences faites en matière d'aptitude au roulement, de durabilité et de réduction des émissions de bruit sont très bonnes.

Quant à savoir si la dalle de béton doit être armée ou non, c'est un point qui ne semble pas pouvoir être tranché dans l'immédiat, mais doit encore faire l'objet d'un examen approfondi, notamment sur le plan économique.

Conclusion

Les expériences faites sur les ouvrages de référence, ainsi que les avis des praticiens, aussi bien en Allemagne qu'aux Pays-Bas, permettent d'affirmer que le revêtement d'une dalle de béton par une mince couche de roulement d'asphalte présente les avantages suivants:

- Cette combinaison s'est révélée jusqu'ici très durable.

- La pose d'une couche de roulement en asphalte mince, mais durable et robuste, sur du béton est techniquement possible et a déjà été réglementée dans les prescriptions de remise en état en Allemagne.
- Pour la construction de la dalle en béton, on dispose d'un potentiel d'économies par le fait que le trafic ne roule pas directement sur celle-ci, qu'elle n'est pas exposée aux intempéries et qu'elle n'est pas directement en contact avec des agents de déverglaçage.
- La dalle de béton peut être construite en une ou deux couches.
- Les exigences posées au béton inférieur sont en principe suffisantes pour toute la dalle de béton.
- Il n'est plus nécessaire de poser au béton des exigences de rugosité et de propriétés phoniques.
- Le recours à du granulat naturel rond est possible sur toute l'épaisseur de la dalle de béton.
- Les limitations actuelles quant au choix des ciments admis pour les dalles de béton servant de revêtement routier peuvent être revues, puisque lesdites dalles seront revêtues d'asphalte.
- Il n'est pas nécessaire d'appliquer à la surface du béton un traitement spécial.
- Les propriétés phoniques du revêtement dépendent de la nature de la couche d'asphalte. Le système composite permet par conséquent de recourir à toutes les solutions disponibles dans ce domaine.

Perspectives

La solution consistant à appliquer une mince couche d'asphalte sur une dalle rigide en béton a déjà montré ses vertus à répétées reprises (Figure 5). Les tests en cours sur les constructions récentes, de même que l'examen des tronçons anciens, permettront encore d'approfondir les connaissances accumulées à ce sujet. On peut néanmoins d'emblée relever des caractéristiques pleines de promesses. L'ensemble des solutions concevables, y compris une variante sur la base de béton fibré, est présenté schématiquement sur le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Ensemble des types de revêtements routiers pour l'avenir

	Variante A	Variante B	Variante C
Couche d'asphalte: SMA, AC VTL, PMA, PA			
Dalle de béton: Béton armé, béton non armé, béton fibré			
Dalle portante en béton de ciment			
Couche de fondation non gélive			



Figure 4: Couche de roulement phonique, en asphalte, n'ayant qu'un cm d'épaisseur, avec joints coulés (Photo: Rolf Kampen)



Figure 5: Carottes de couches minces d'asphalte sur fond de béton (Photo: Straßen.NRW)

Une évaluation des frais de construction pour nouveaux ouvrages établie par l'association des producteurs allemands de ciment (VDZ) montre qu'en cas de solution composite le coût ne dépasse que de peu celui d'un ouvrage classique ne comportant qu'un seul matériau. Dès lors, la combinaison asphalte/béton devient économiquement concurrentielle dans les nouveaux ouvrages. Si l'on prend en compte une durée d'utilisation de 30 à 50 ans jusqu'à la prochaine rénovation lourde, la solution composite se révèle nettement plus économique, plus sûre et plus innovante que la solution comportant seul matériau.

Bibliographie

- [1] Noske; Wöhrn: Untersuchungen auf der BAB A11 im Rahmen einer Erprobungsstrecke «Dünne bituminöse Decken über Betondecken» Projekt 93 740, Bericht zur Baufertigstellung 07/93, Abschlussbericht 06/94
- [2] Eisenmann, J.; Birmann, D.: Dünne bituminöse Decken über Betondecken. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 665 (1994)
- [3] Neußner, E.: Straßenbefestigung mit Schichten aus Asphalt und Beton; Überblick über nationale und internationale Konzeptionen. Straße und Autobahn 45 (1994), H. 9, S. 525–535
- [4] Leykauf, G.; Birmann, D.: Messungen an einer Bundesautobahn mit einer dünnen Asphaltschicht auf einer neuen Betondecke (A93 bei Brannenburg). Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 811 (2001)
- [5] Großhans, D.; Tschierschke, A.: Höhensparende Überbauung von Betonstraßen mithilfe der SAMI-Bauweise. Straße und Autobahn 59 (2008), H. 3
- [6] Höller, S.: Asphalt auf Beton – Die Komposition für die Zukunft? Straße und Autobahn 60 (2009), H. 2
- [7] Schmerbeck, R.: Dünne Asphaltschichten im Heißeinbau auf Versiegelung. Straße und Autobahn 60 (2009), H. 11
- [8] Sachstandsbericht «Dünne Asphaltbeläge auf Beton (DAB)». Verein Deutscher Zementwerke, Düsseldorf 2010
- [9] Jannicke, B.: Neue Bauweisen auf der BAB A61, Vortrag auf der Betonstraßentagung, Köln 2011

BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Téléphone +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

vdz.

VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
Telefon: +49 (0)211 45 78-1, Telefax: +49 (0)211 45 78-296
info@vdz-online.de, www.vdz-online.de

The logo for 'beton' features the word 'beton' in a bold, lowercase, sans-serif font. To the left of the text are three stylized, overlapping rectangular shapes in red and grey, suggesting concrete blocks or a modern architectural element.

Gruppe Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton Handels-
und Werbeges.b.H., Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
Téléphone +43 (0) 1 714 66 85-0, www.zement.at