

# TRAVAUX DE RÉHABILITATION D'AÉROPORTS EN AFRIQUE

Aéroport international de Bamako, au Mali.



© RAZEL-BEC / JÉRÔME CABANIEL

Depuis quelques années, sous l'effet de la croissance du transport aérien, les ministères des Transports de nombreux pays africains ont engagé d'importants programmes de réhabilitation de leurs aéroports. Le groupe Fayat, via ses filiales Razel-Bec, Satelec et Bomag, a ainsi participé à de nombreuses opérations sur les pistes aéroportuaires africaines.

**L**a plupart des infrastructures aéroportuaires des capitales africaines ont été construites dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Depuis leur construction, la population du continent a augmenté dans des proportions considérables, le trafic aérien également. Et même si tout ce qui concerne l'aéronautique a suivi l'évolution technologique de ces dernières décennies, les infrastructures proprement dites de ces aéroports (aérogares, pistes, parkings...) sont souvent restées dans l'état initial de l'époque de leur construction.

Depuis quelques années, sous l'effet de la croissance du transport aérien, les ministères des Transports des pays concernés ont engagé d'importants programmes de réhabilitation des aéroports des capitales ainsi que, dans certains cas, de ceux de province.

Toutes ces opérations doivent être réalisées en conformité avec les contraintes spécifiques des tra-

voux en milieu aéroportuaire, mais également avec les impératifs liés à la configuration propre à ces aéroports africains.

Cet article s'intéresse aux réhabilitations des plates-formes aéroportuaires, puisque les contrats auxquels le groupe Fayat (via sa filiale Razel-Bec) a participé au cours des dernières années ont porté sur les pistes au sens large : runway, taxiway, parking de stationnement d'avions, signalisation horizontale ou lumineuse, réseaux d'eaux pluviales et réseau d'alimentation en carburant.

## SPÉCIFICITÉS DES AÉROPORTS AFRICAINS

Ces réhabilitations sont généralement décidées par les ministères concernés pour permettre leur mise en conformité par rapport aux normes de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) :

### AUTEUR

**François Farges**  
Directeur Exploitation  
Direction internationale  
de Razel-Bec

il est donc tantôt nécessaire de rallonger les pistes pour permettre l'atterrissage de tous types d'avions (notamment les gros porteurs comme l'A380), de les élargir pour des raisons de sécurité, d'en améliorer l'uni, le profil transversal, la rugosité ou toute autre caractéristique technique. Les exploitants profitent en général de ces travaux pour rénover l'assainissement pluvial, ainsi que les équipements de sécurité aérienne (signalisation lumineuse, caméras de seuils...).

À cette occasion, de nouvelles fonctionnalités peuvent être ajoutées : création de taxiway supplémentaire, aires de stationnement, aires de manutentions ou zones cargo... Elles sont rendues indispensables du fait que certains aéroports, pour les plus fréquentés, deviennent des hubs sous-régionaux. Dans certains cas, c'est le déplacement total de l'aéroport qui est rendu nécessaire par l'urbanisation galopante, comme l'attestent les projets de Ouagadougou, de Dakar ou de Douala (photo 1). Hormis les mégapoles africaines, qui sont déjà dotées d'infrastructures récentes, la plupart des capitales ont à leur disposition un aéroport muni d'une unique piste, qui sert au décollage et à l'atterrissage. Dans certains cas, la piste sert également de taxiway, et la zone de parking est réduite à une capacité de quelques aéronefs. Ces aéroports ne répondent plus aux critères du trafic aérien du XXI<sup>e</sup> siècle.

La logique voudrait que, pour réaliser des travaux d'envergure sur ces plates-formes, on ferme complètement l'aéroport pendant plusieurs semaines, ce qui n'est pas acceptable. Les travaux sont donc organisés pendant les périodes nocturnes (généralement de 23 h au lendemain 6 h), et nécessitent de la part de l'entreprise une organisation bien spécifique. Tous les intervenants du projet (autorités aéroportuaires, maîtres d'ouvrage, ingénieurs, entreprises, compagnies aériennes...) doivent coordonner leurs efforts pour la réussite de chaque opération nocturne.

Une conséquence directe de ces créneaux de travail réduits est la nécessité de disposer d'un parc de matériel surdimensionné et exclusivement dédié au chantier. Pour la production de granulats, de béton ou de produits bitumineux par exemple, les rares installations industrielles disponibles sur place ne peuvent fournir les besoins, et les entreprises sont contraintes d'amener des installations mobiles dont les capacités de production instantanées doivent dépasser les qualités requises du chantier : pour pallier les risques liés à la réouverture de l'aéroport chaque matin, mais aussi pour permettre une production importante sur une période très courte (2 ou 3 heures maximum).

Les entreprises sont généralement amenées à dimensionner « en double » les installations industrielles pour les produits bitumineux, ainsi que tout le matériel annexe (rabotage, mise en œuvre, compactage...), ce qui renchérit le coût de l'opération pour le maître d'ouvrage et impose à l'entreprise de plus gros investissements (photo 2).

#### —Photo 1—

Vue aérienne de l'aéroport international de Douala, Cameroun.



© GOOGLE EARTH

#### —Photo 2—

Travaux de nuit sur l'aéroport international de Douala, Cameroun.



© RAZEL-BEC/VIES CHANJOIT

Ces montants augmentent encore avec les coûts d'approche du parc matériel : ils peuvent constituer une part non négligeable du prix des travaux, et seule une disponibilité de matériel de l'entreprise dans les pays voisins permet de s'en affranchir. En d'autres termes, l'entreprise doit pouvoir mobiliser en un temps record un parc de matériel important situé à proximité immédiate du chantier.

### — EXEMPLES RÉCENTS DE TRAVAUX DE RÉHABILITATION

Le groupe Fayat, par ses filiales Razel-Bec et Satelec, a participé récemment à plusieurs projets de réhabilitation aéroportuaire, dont sont présentées ici les principales particularités.

### AÉROPORT DE BAMAKO (MALI)

- Allongement de la piste principale de 2 700 mètres linéaires à 3 200 mètres linéaires, création de parkings avion, rabotage de la structure existante et mise en œuvre de 70 000 tonnes d'enrobés.
- Délai : 12 mois.

Tous les travaux sont exécutés de nuit, ou lors de fermetures de l'aéroport sur des périodes de 24 ou 48 h. Aucun joint transversal n'est accepté par le maître d'ouvrage sur la dernière couche. C'est cette contrainte qui a dimensionné les capacités de production des deux centrales d'enrobés, tout comme les vitesses d'avancement des finisseurs à la mise en œuvre (4 machines Bomag ont travaillé en 7,5 m de largeur, et 1 machine en spare).

### AÉROPORT DE MAPUTO (MOZAMBIQUE)

- Réhabilitation des deux pistes et des taxiways (rabotage et renforcement, 250 000 tonnes de matériaux concassés), création de parkings béton (40 000 m<sup>2</sup>), signalisation horizontale, alimentation électrique, signalisation lumineuse et canalisations d'avitaillement en kérosène (**photo 3**).
- Délai : 24 mois.

Ce contrat est plus complet que le précédent par la variété et l'ampleur des activités, ce qui implique un phasage extrêmement minutieux.

Le respect du délai n'est possible que par des décalages de seuils sur la piste principale de 3600 ml, qui permet d'exécuter les travaux de revêtement à chaque extrémité hors circulation aérienne (600 mètres linéaires de part et d'autre). Les procédures d'atterrissage sont alors modifiées, et les contraintes envers l'entreprise sont plus draconiennes. Cette technique permet malgré tout de réaliser un tiers de la piste dans des conditions d'exécution quasi normales.

**-Photo 3-**  
Réhabilitation des pistes de l'aéroport international de Maputo, au Mozambique.



### AÉROPORT DE DOUALA (CAMEROUN)

En lançant en urgence, fin d'année 2015, une consultation d'entreprises avec un démarrage des travaux prévu 3 mois plus tard, le maître d'ouvrage pouvait s'attendre à ce que les entreprises installées localement soient les plus compétitives.

Le défi de ce chantier a été de réaliser les 50 000 premières tonnes d'enrobés du 1<sup>er</sup> au 21 février 2016 : fabrication de graviers appropriés (en Afrique, les entreprises fabriquent souvent les granulats dans leurs propres carrières), importation des liants et adjuvants, mobilisation des matériels et des équipes, avec formation accélérée aux contraintes aéroportuaires. Le défi a été relevé, malgré de nombreux imprévus, comme la découverte de dalles béton sous la piste qui a nécessité une modification de structure.

### ORGANISATION DES TRAVAUX ET CONTRAINTES SPÉCIFIQUES

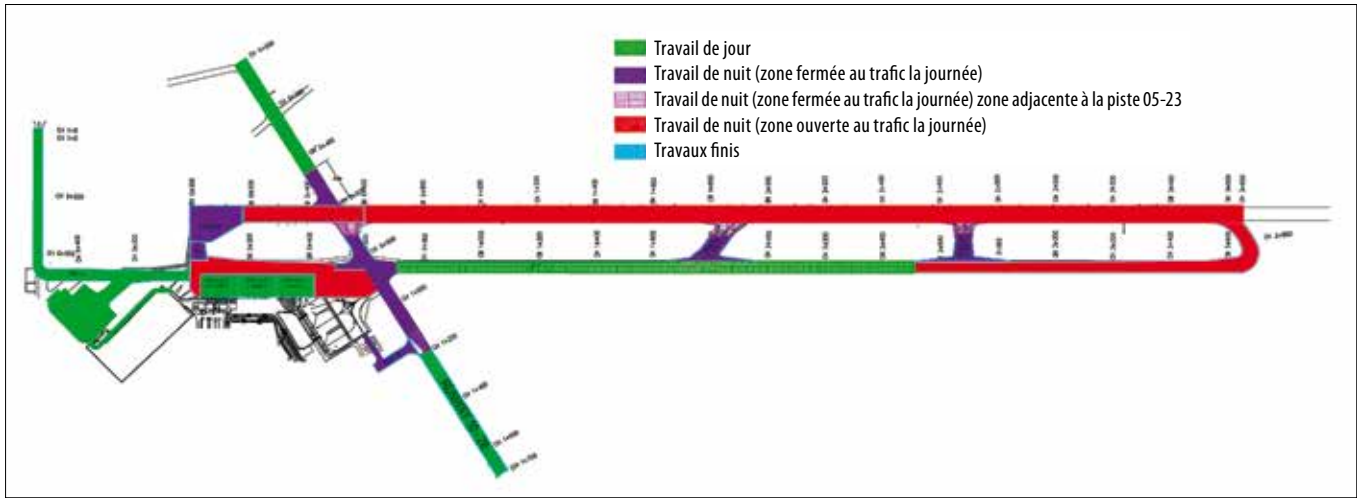
Les contraintes techniques imposées par l'OACI sont fortes puisque ces infrastructures sont faites pour des durées de vie de plusieurs dizaines d'années. Les entreprises répondent aux cahiers des charges en mettant en œuvre des méthodes modernes.

Pour le matériel, le guidage des raboteuses est ainsi assuré par GPS et celui des finisseurs par poutres soniques. Pour les bétons ou les enrobés, dont les formulations varient selon les normes applicables à chaque pays, les études demandées dépassent celles habituellement requises pour des travaux autoroutiers en Europe.

En termes de sécurité aéronautique enfin, on ne peut se passer d'un expert en opérations aéroportuaires, dont le rôle consiste à coordonner les activités de l'entreprise avec la tour de contrôle ou les autres opérateurs de l'aéroport. Un aéroport constitue un monde à part, où les codes sont particuliers, où les personnes ne se déplacent pas impunément. La mécanique du transport aérien s'accommode mal des intrus que peuvent être les entreprises qui y réalisent des travaux... Elles doivent donc être flexibles et ingénieuses dans leurs propositions pour permettre le bon déroulement des travaux. Une équipe d'ingénieurs planning de qualité doit, au jour le jour, adapter la programmation pour répondre aux contraintes des différentes parties (**figure 1**).

Cette flexibilité s'applique également quand, pour accélérer des travaux sur un taxiway, les avions doivent utiliser la piste principale pour regagner leur parking : il faut créer des raquettes de retournement provisoires judicieusement disposées (**photo 4**) et, au final, l'exploitant et l'entreprise en sortent tous les deux gagnants. La même stratégie est utilisée quand il s'agit de faire des seuils décalés.

**-Figure 1-**  
Contraintes de phasage, aéroport international de Maputo.



© FAZEL-BEC

L'événement exceptionnel, comme l'arrivée imprévue d'un avion présidentiel ou sanitaire, ne peut cependant pas être évité : les directeurs de travaux savent qu'à tout moment un ordre peut tomber, demandant de rouvrir d'urgence une piste fermée au trafic. La faible densité d'aéroports sur le continent africain justifie que les entreprises se plient à ces imprévus. Lors des phases de travaux nocturnes, chaque nuit est une course contre la montre pour les équipes. Chaque atelier doit réaliser la tâche qui lui incombe avant de permettre celle qui va lui succéder : baliser, raboter, émulsionner, fabriquer les enrobés, compacter, mesurer, nettoyer, peindre le nouvel enrobé et vérifier les installations au petit matin avec le maître d'ouvrage pour s'assurer que l'aéroport peut bien rouvrir.

## CONCLUSION

Le groupe Fayat est à même de proposer une offre globale : matériel routier, ingénierie et réalisation des travaux de piste, ingénierie et réalisation des travaux électriques. Les équipes, qui ont l'habitude de travailler ensemble, garantissent au maître d'ouvrage une efficacité maximale dans la coordination de l'exécution des travaux relevant de leurs spécialités respectives.

Mais, au-delà de cet esprit d'équipe au sein du groupe, il faut souligner que l'équipe doit s'élargir à tous les interlocuteurs du chantier : bureaux d'études aéroportuaires, gestionnaire d'aéroport, contrôleurs aériens, autorités de régulation aérienne... La réussite de ces projets passe par la bonne compréhension du contexte local, l'écoute des donneurs d'ordre africains, et leurs contraintes qui sont si spécifiques. La longue expérience des entreprises du groupe Fayat sur ce continent est un gage de réussite pour ces projets complexes. ■

**-Photo 4-**  
Raquettes de retournement provisoires sur l'aéroport international de Bamako, au Mali.



© FAZEL-BEC / JÉRÔME CABANEL