

N. 01
WER
123

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

الأمم المتحدة
الصندوق الخاص/منظمة التغذية والزراعة

NATIONS UNIES
Fonds Spécial / FAO



الجمهورية اللبنانية
وزارة الزراعة

REPUBLIQUE LIBANAISE
Ministère de l'Agriculture

مشروع إنشاء المناطق الجبلية اللبنانية - إعداد وأبحاث مرجية

PROJET DE BONIFICATION INTEGRALE DE LA MONTAGNE LIBANAISE
FORMATION ET RECHERCHES FORESTIERES

CONSTRUCTION DE ROUTES AGRICOLES ET FORESTIERES

AIDE-MEMOIRE ETABLI PAR J. WERNER

EXPERT FAO

AOUT 1964.

=====

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)

MAW 450

NO.1
WER
123



TABLE DES MATIERES
=====

	<u>Page</u>
Généralités	1
Etudes préliminaires	2
Réseaux routiers généraux	4
Ligne de pente	5
Axes ou tracés	5
Présentation des projets	8
Détails techniques	10
Places d'évitement sur routes étroites	11
Dévers	12
Aqueducs	13
Infrastructure et superstructure	14
Traitement des surfaces de chaussées	15
Stabilisations	16
Goudrons et produits bitumineux	17

AIDE-MEMOIRE A L'INTENTION DES CONSTRUCTEURS
DE ROUTES AGRICOLES ET FORESTIERES

GENERALITES :

Les quelques principes de base énoncés ci-après à l'intention du constructeur de routes agricoles et forestières sont le résultat d'expériences accumulées au cours de nombreuses années dans des conditions très difficiles et variables, aussi bien en plaine qu'en montagne.

Ils ont pour seule prétention d'éviter aux techniciens en charge de traverser les mêmes impasses, de s'achopper aux mêmes difficultés et de procéder aux mêmes essais pour résoudre des problèmes déjà solutionnés et des techniques éprouvées.

S'il est vrai qu'on ne s'improvise pas constructeur de routes, il est vrai également que le choix des bons tracés est soumis à des règles immuables et faciles à appliquer à condition de faire preuve de méthode et d'un esprit scientifique.

La montagne libanaise, telle qu'elle nous est apparue, offre des possibilités idéales et infinies pour la construction de routes économiques en altitude. La composition des roches et le terrain en général sont de loin plus aisés à traiter que les lapias inférieurs, les grès calcaires ou les roches carstiques de plaine. Les zones forestières bénéficieront donc largement de ces conditions.

Avant de relater les différents chapitres de la construction pure, soulignons doublement que la notion première de toute planification appelle une classification claire et logique de la vocation des terres. Une cartographie des sols précède toujours la planification routière.

Sans classification des sols, le réseau routier intégral peut renfermer des erreurs de conception préjudiciables à l'économie d'une région.

Le constructeur de routes s'achoppe à un handicap d'importance s'il ne dispose pas de cartes précises avec courbes de niveau. L'ingénieur prépare tout son travail au bureau sur la base de plans au 1/10.000. Les cartes lui sont indispensables pour situer les routes, les limites de propriété et les cultures. Les mêmes cartes lui fournissent d'excellents renseignements au sujet de la nature du terrain, de la judicieuse répartition des chemins de la situation topographique et des conditions de pente.

Sans cartes détaillées, pas de réseau routier possible.

Les vues aériennes ne suffisent pas. Elles doivent être interprétées stéréoscopiquement afin de ramener l'image déformée à ses justes proportions. Cependant les vues aériennes récentes et bien prises complètent avantageusement les cartes en donnant l'exacte situation des cultures ou des zones forestières.

On travaillera de préférence simultanément avec les cartes et les vues aériennes correspondantes.

En résumé : le travail préparatoire en vue de l'établissement d'un réseau général de desserte s'établit comme suit :

- 1) Etude de la vocation des terres à long terme.
- 2) Etude des cartes au 1/10.000 avec courbes de niveau
- 3) Etude des vues aériennes avec délimitation des zones de cultures.

ETUDES PRELIMINAIRES

Les études préliminaires consistent à déterminer la densité du réseau et à transposer schématiquement les itinéraires sur la carte. Pour ce faire, on tiendra compte :

- a) de la nature des terrains à mettre en valeur,
- b) du genre de cultures actuelles ou futures,
- c) de l'intensité de la culture,
- d) des conditions locales,
- e) des voies d'accès,
- f) des autres routes existantes ou susceptibles d'améliorations,
- g) des centres de consommation,
- h) des moyens de transport,
- i) de l'utilisation principale et accessoire de la route,
- j) d'autres facteurs éventuels.

En zone forestière, il y a lieu de respecter :

- a) les limites de transport (zone des crêtes, déclivités, vallonnements). La distance idéale pour la vidange de bois au sol est de 400 - 500 m. en terrain incliné ; 200 m. en terrain plat. L'utilisation de moyens de remontée (treuils) ou de transport aérien (cables) peut influencer ces distances et les porter à 800 et 1000 m.

- b) la productivité et la composition des massifs (taux d'accroissement).
- c) les modes de traitement.

En construction routière, la solution idéale fait exception, il faut toujours composer en faisant la part des fonctions essentielles et celle des conditions accessoires. Ainsi en créant une route nécessaire aux reboisements, il est indispensable de songer aux futures exploitations et de répartir les tracés en fonction de la récolte des bois.

Les voies d'accès et de raccordement à la voirie publique seront étudiées pour l'ensemble d'une région et non pas par rapport à des conditions spécifiquement locales. Les routes existantes doivent être bonnes quant à leur tracé et à leur ligne de pente.

Le tracé d'une route est fixé pour toujours, il convient donc de le réaliser à la perfection en ne ménageant ni le temps d'étude, ni l'exécution.

Chaque fois que faire se peut, les routes existantes sont prises en considération lors de l'établissement d'un réseau routier général. Cependant, l'ingénieur ne doit pas être paralysé par des chemins en place si ces derniers ne s'inscrivent pas convenablement dans son plan d'ensemble et s'ils ne sont pas fonctionnels.

Ce n'est pas un gaspillage d'argent que d'ignorer les routes mal conçues mais c'est une erreur impardonnable de modifier une conception générale pour intégrer de telles routes.

Plus un réseau routier est étendu, moins on tiendra compte des routes existantes. Il faut constamment garder les vues larges pour ne pas être entraîné dans des remaniements successifs. Sur le plan de la technique et du progrès, ce qui paraît inconcevable et futuriste aujourd'hui, le sera beaucoup moins demain.

Les centres de consommation des produits de la terre peuvent changer d'emplacement. On tiendra compte dans le choix des voies de vidange des axes principaux d'évacuation généralement donnés par les études de marché à long terme.

Les moyens de transport sont appelés à se perfectionner au fur et à mesure des progrès de la technique. Nous nous acheminons indubitablement vers des moyens de transport de plus en plus lourds, de plus en plus larges, de plus en plus longs. Les techniques de construction tiendront compte de cette évolution en adoptant, chaque fois qu'il est possible de le faire et dès aujourd'hui, des surdimensions capables de supporter des poids supérieurs à la normale (facteur de sécurité augmenté). Une autre solution consiste à réserver dès aujourd'hui des possibilités d'adaptation à frais limités (terrassements élargis, infrastructure renforcée). Ces mesures se rapportent en priorité aux routes de base appelées à supporter un trafic intense.

La fonction d'une route peut être à buts multiples et celle pour laquelle elle a été créée peut fort bien devenir secondaire.

Exemple : une route forestière peut devenir route touristique ou de communication. Des données techniques plus souples s'appliquent à des routes qui offrent plusieurs perspectives (pentes, largeurs de chaussée, courbes, talus...)

L'agriculture étant une branche déficitaire de l'économie nationale il convient de ne pas suréquiper les zones agricoles. Dans ce cas l'étude des devis sera passée au crible fin pour en éliminer le maximum d'imprévus. Tout luxe dans le domaine agricole contribue à favoriser son endettement.

RESEAUX ROUTIERS GENERAUX

Les réseaux routiers généraux sont formés des plans d'ensemble des différents systèmes routiers recouvrant une région. Les routes découpent le terrain en un certain nombre de fractions qui peuvent dès lors être soumises à une culture plus intense et être atteintes plus aisément.

L'écartement d'une route à l'autre doit être fixé de cas en cas d'après les moyens de transport dont on dispose et d'après la vocation des terres. Plus les cultures sont intenses, plus les routes seront rapprochées.

Un réseau routier complet se compose :

- a) routes d'accès (couleur rouge)
- b) routes de base (couleur jaune)
- c) routes secondaires et raccordements (couleur brune)
- d) pistes (couleur verte).

La planificateur utilisera toujours cet ordre chronologique à l'occasion des études de réseaux généraux. Il considérera en premier lieu les routes d'accès et de grandes communications puis il vouera son attention à l'implantation des routes de base. Les routes secondaires ainsi que les pistes réservées à des intérêts locaux ne seront prises en considération qu'ultérieurement. Chaque catégorie de route à sa couleur propre et un trait de crayon proportionnel à son importance.

Un réseau routier doit être très complet quitte à ne pas l'exécuter intégralement.

Les circuits fermés ainsi que les grands axes longitudinaux sont plus favorables qu'un nombre élevé de petits embranchements. Les raccordements font l'objet d'une étude séparée.

Chaque réseau routier est inévitablement soumis aux aspects financiers, économiques, locaux et techniques.

Un réseau routier est sans valeur si les principales lignes de pente ne sont pas imolantées dans le terrain.

par la ligne brisée de l'axe permettent de calculer les courbes et lacets à l'aide de tabelles spéciales.

Alignements, courbes, piquetage et numérotation, mensurations.

- a) Alignements : En montagne, la route épouse la forme du terrain. Les grands alignements n'existent pratiquement pas et pourtant ils sont indispensable à l'élégance d'une route ainsi qu'à la fluidité du tracé. La recherche des alignements maxima est une des phase importantes du piquetage. En terrain facile à travailler, les alignements seront plus longs qu'en terrain rocheux.
- b) Courbes : Rayon minimum sans surlageur ni pente latérale 50 m.
 " " avec surlageur pour routes forestières.
 20 m. (lacets réservés)
 Rayon minimum avec surlageur pour route agricole 10 m.

Dans toutes les courbes à rayon minimum, la pente dans le sens de l'axe doit être fortement réduite.

Pente transversale pour rayons de courbures au-dessous de 50 m.
 2-8 %.

Espace minimum entre courbes et contre-courbes : 10 m.

Deux courbes de même sens qui se suivent immédiatement et qui présentent des rayons différents sont remplacées par une seule dont la rayon sera calculé à nouveau.

Dans les courbes, les distances entre les différents points de l'axe sont calculés à l'aide de tabelles et non mesurées sur le terrain.

Les arcs de cercle de sens contraire ainsi que les arcs de raccordement circulaires ne doivent pas être contigus. Il faut intercaler entre eux des éléments de droite de longueur suffisante ou des courbes de raccordement.

- c) Piquetage et numérotation : L'implantation des piquets se fait généralement par des ouvriers qui n'ont aucune notion de la construction routière. Il convient de les former rigoureusement à leur travail manuel pour éviter de grossières erreurs d'interprétation. Les mêmes ouvriers seront repris pour tous les piquetages.

L'axe d'une route est fixé à l'aide de petits piquets appelés "Talons" qui sont enfoncés à ras le sol et signalés par de la peinture rouge. Toutes les mensurations s'effectuent sur les "talons". Il est donc de première importance qu'ils soient correctement plantés et suffisamment enfoncés pour ne pouvoir être arrachés.

Les "talons" sont repérés à l'aide de piquets plus longs (50 cm.) portant le N° d'ordre et la désignation particulière du point.

Ils sont placés à une distance de 30 cm. (1 longueur de chaussure) du "talon" avec le N° d'ordre face à ce dernier.



it

ns

s

De même la distance côté aval sera de 0,50 m. de la chaussée au mur de revêtement ou à la barrière du mur de soutènement.

La largeur d'une chaussée est fonction des dimensions prescrites pour les véhicules, de l'importance et du caractère du trafic, de la vitesse de marche, de la topographie locale et des constructions aux abords de la route.

Largeurs des voies : Pour les routes principales, la largeur d'une voie sera de 3,50 m. à 3,75 m. (Camions et circulation rapide). En montagne ainsi qu'en terrain difficile, la largeur d'une voie peut être réduite à 3 m. et même à moins pour les routes secondaires et les routes à jeep.

Tenant compte des principaux facteurs déterminants, la largeur des chaussées est à fixer comme suit :

Routes à jeep	2,70 - 3.-m,
Routes secondaires avec garage	3,50 - 3,75 m.
Routes secondaires sans garage	5,20 - 6.- m.
Routes principales à trafic mixte à deux voies en montagne 6,00, 7,00 ou 7,50 m.	

Ces dimensions font état des largeurs de chaussée utilisable et doivent pas être confondues avec des largeurs de terrassement.

PLACES D'EVITEMENT SUR ROUTES ETROITES (GARAGES)

Une route de 5,20 m. de largeur permet tout juste le croisement de deux véhicules à gabarit normal. Si la chaussée est plus étroite, il faut alors aménager des places d'évitement (garages).

La visibilité doit être entière d'un garage à l'autre.

Sur des tronçons à bonne visibilité, la distance maximum entre deux garages consécutifs ne doit pas dépasser 400 m. Lors de l'aménagement des garages, il faut songer aux possibilités d'élargissement futur de la route. Très souvent, l'emplacement des garages se crée automatiquement par l'élargissement des courbes et par une bonne disposition des matériaux excédentaires. Le nettoyage des abords de chantier et l'exécution de petits raccordements met à disposition des emplacements supplémentaires appréciés .

Il est faux de penser que la largeur d'un terrassement signifie : largeur définitive de la route : mais il est faux également de ne pas utiliser la puissance et la largeur maximum des machines de génie civil pour construire des chemins étroits, croyant par là rendre leur construction plus économique.

Une planie correcte permet de modeler le tracé définitif lors de la mise en place de la superstructure. Elle rend le travail aisé en facilitant la manoeuvre des machines, en donnant une visibilité toujours favorable et en permettant de réaliser les élargissements futurs avec un minimum de frais.

<u>Dimensions des terrassements</u>	<u>Largeur définitive de la Ch.</u>
3,70 - 4,20 m.	2,70 - 3.- m.
4,50 - 5,75 m.	3,50 - 3,75 m.
6,20 - 8,20 m.	5,20 - 6,00 m.
8,20 - 9,70 m.	7,00 - 7,50 m.

DEVERS

DEFINITION :

On nomme "dévers" la pente transversale de la chaussée, mesurée perpendiculairement à l'axe de la route.

En alignement, la pente transversale de la chaussée est indésirable au point de vue de la circulation, mais indispensable pour l'écoulement des eaux de ruissellement. Elle sera donc minime et aménagée de manière à permettre la construction et l'utilisation de la chaussée dans les meilleures conditions possibles.

Dans les courbes, la pente transversale sera inclinée vers le centre, pour réduire l'effet de la force centripète.

La tendance actuelle consiste à supprimer les dévers dans les alignements en stabilisant artificiellement la couche de roulement (pénétrations, percolations, mortiers de bitumes, bétons).

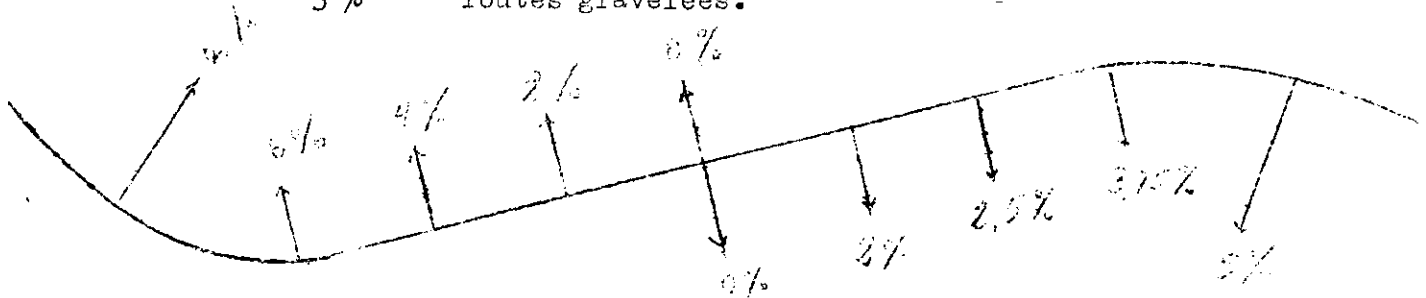
De nombreux essais de dévers ont été faits en vue de diminuer les effets désastreux du ravinement. Ils aggravent tous les conditions de circulation sans apporter de solution satisfaisante en ce qui concerne le ruissellement des eaux de surface.

La seule conclusion valable consiste à admettre que les effets du ravinement peuvent être conjurés par l'adoption de pentes ne dépassant pas 6-8 % et par l'application de superstructures élastiques à base de bitume ou rigides à base de béton.

Un compromis consiste à porter en alignement, le profil d'une route qui peut être à dévers unique sur toute la largeur de la chaussée en tenant compte du sens d'inclinaison des courbes à chaque extrémité. En cas de courbes inverses la modification du profil est proportionnelle aux dévers des courbes mais jamais inférieur à 2 %.

Pente minima en alignement pour divers types de revêtement :

- 1,5 % pour revêtements en béton
- 2 % " " bitumineux
- 2,5 % " routes pavées.
- 3 % " routes gravelées.



Les profils en forme de toit sont encore utilisés sur les routes sans revêtement. il n'est pas recommandable d'augmenter la pente transversale de la chaussée en vue de son raccordement aux points d'écoulement.

AQUEDUCS

L'expérience prouve qu'il est prématuré de vouloir implanter directement lors des travaux de terrassement les canalisations et aqueducs. Le sol doit préalablement subir les effets du tassement et d'un ravinement superficiel (lessivage des particules fines et des marnes en surface). Ce ravinement observé sur place par temps pluvieux, fournira de précieux renseignements au sujet de l'implantation, du nombre et de la dimension des aqueducs. L'écoulement partiel des talus ainsi que le tassement des remblais et des terrassements et demande une nouvelle mise en oeuvre des machines.

Règle pour l'implantation des aqueducs : Attendre durant 1 an les effets du tassement et observer durant le même laps de temps l'intensité et les endroits précis du ravinement.

Accotements : Les accotements sont les éléments du profil en travers qui ne doivent être utilisés ni par le trafic, ni par les véhicules en stationnement. Ils constituent les parties extérieures de profil en travers de la route et sont indispensables au point de vue de la construction pour limiter la largeur de roulement de la chaussée. Ils contribuent à la sécurité du trafic en augmentant la visibilité et sont appréciés dans les zones forestières pour l'entretien de bois de feu en particulier. Dans ce cas il y a lieu de fixer leur largeur à 1 m. au minimum et de prévoir une infrastructure sous accotement.

Lors du choix de la largeur des accotements, il faut considérer leur fonction au point de vue du trafic et de la construction de la route, son dégagement latéral nécessaire, le type de la superstructure et son implantation. D'une manière générale, les largeurs aussi grandes que possibles sont souhaitables.

	Normal	lorsque la place manque
Accotement pour routes secondaires	0,75 m.	0,50 m.
" le long du côté extérieur des voies d'arrêt.	0,50 m.	0,50 m.

Il est recommandé d'augmenter la largeur des accotements proportionnellement à la hauteur des remblais, lorsque cette hauteur dépasse 4 m.

Pour les routes agricoles, un accotement large sert de marche-pied au bétail. Il sera donc plus large que les dimensions indiquées ci-dessus (minimum 1 m.)

INFRASTRUCTURE ET SUPERSTRUCTURE

Infrastructure :

Comme son nom l'indique, l'infrastructure d'une route se compose de toutes les couches profondes de la chaussée ayant pour fonction de répartir et de supporter les charges qui leur sont transmises depuis la surface. Ces couches doivent accuser ni affaissement, ni déformation, ni dégradation des matériaux. L'attention du constructeur doit se concentrer d'une part, sur la qualité et la quantité des matériaux à mettre en place pour assurer la sécurité du trafic et d'autre part, sur la manière de disposer ces matériaux et de les compacter.

Superstructure :

La superstructure comprend généralement une couche de transition pour assurer l'ancrage avec le fond et la couche de roulement sur laquelle se donne la circulation. La couche de roulement doit être étanche pour empêcher l'eau d'infiltration d'altérer les matériaux sous-jacents ; elle doit être aussi uniforme que possible pour assurer un trafic sans heurt.

A l'exception des dalles de béton qui forment à la fois superstructure et partiellement infrastructure, la couche de roulement n'a pas à supporter les effets dynamiques mais simplement à les transmettre, en profondeur.

Nomenclature des diverses couches de la superstructure et de l'infrastructure ainsi que les surfaces de séparation de ces couches :

	Couches	Surfaces	Souple	Rigide
	Tapis	surf. de roulement forme des couches de support	Tapis bitumineux (une ou 2 couches)	béton de ciment (une ou 2 couches)
Revêtements				
superstructure	Couche de support	forme de la fondation	Gravier cassé, évent avec pénétration ou enrobé à chaud	
	Fondation		Grave ou gravier rond évent. stabilisé	
	Couche de transition	forme	Sable, matériaux stabilisés, béton maigre ou plaques de béton	
infrastructure	Remblais ou sol amélioré		Adjonction de gravier, évent. sols stabilisés.	
sol			Sol naturel ou ancien remblai	

Remarques concernant le traitement des surfaces de chaussées.

Toutes les couches de l'infrastructure et de la superstructure peuvent être supprimées, sauf le revêtement. Il s'agit néanmoins de savoir si la portance du terrain naturel est suffisante pour assurer la sécurité du trafic ou si ce terrain peut être traité spécialement (stabilisation à la chaux ou au ciment) afin d'en améliorer ses qualités chimiques et physiques.

Il est très important de tenir compte de la gélivité des sols dans les différentes zones de construction. Au-dessous de 800 m. pas de danger de gel persistant mais précautions à prendre au-dessus de cette cote. Or les chemins forestiers et agricoles se situent de préférence dans la seconde zone. Les sous-sols les plus dangereux sont constitués de tourbe, de craie lacustre ou d'argile sèche. La première catégorie de sol fait complètement défaut au Liban par contre les deux dernières se trouvent en grand nombre dans tout le pays.

La pénétration du gel dans la superstructure et dans l'infrastructure se traduit généralement par un soulèvement de la chaussée, par suite de la formation de lentilles ou de fibres de glace. Au dégel, il se produit une fissuration de la surface et une diminution localisée de la portance par concentration d'humidité. Suivant la capacité de rétention d'eau, nous obtenons des degrés divers de gélivité.

Exemples :

Gravier sableux propre	non gélif
Gravier argileux	légèrement gélif
Argile à haute plasticité	gélive.
Limons sableux	très gélif.

Avant de procéder à la pose de revêtements, il est indispensable d'analyser l'infrastructure d'une chaussée pour connaître ses probabilités de déformation car un revêtement plastique n'augmente en aucune façon les qualités dynamiques du sous-sol. Cependant sur les routes de montagne dont la proportion de roches délitées constitue toute l'épaisseur de l'infrastructure, il est absolument possible de poser un revêtement bitumineux après réglage et compactage mécanique des surfaces. Cette technique n'est cependant pas applicable aveuglément et il convient de se poser la question de cas en cas.

Stabilisations:

La stabilisation est une technique mise au point pour renforcer l'infrastructure d'une chaussée. Elle ne concerne en rien les revêtements et les traitements de surfaces. Elle s'applique aux sols humides, argileux, inondés ou de portance réduite. Elle distingue trois possibilités :

- a) les stabilisations à la chaux
- b) les stabilisations au ciment
- c) les stabilisations au bitume.

a) Stabilisation à la chaux :

Différentes qualités de chaux sont utilisées suivant que l'on se trouve en présence de sols dont le degré hygrométrique se trouve plus ou moins proche de la saturation optimum de compactage.

En terrain très mouillant on utilisera de préférence la chaux vive (CAO ou oxyde de calcium) qui produit à la fois un effet de dessiccation et une transformation chimique des particules de terre. Ainsi des sols qui ne pouvaient être compactés précédemment accusent après traitement une portance suffisante pour supporter la charge d'une route.

Dans des sols à saturation d'eau se rapprochant du degré optimum nécessaire au compactage, il est indiqué d'utiliser la chaux éteinte (Ca(OH)_2 Hydrate de calcium) dont les effets chimiques, et par suite les résultantes physiques sont semblables à la chaux vive.

Une troisième sorte de chaux, la chaux hydraulique, se comporte plutôt comme du ciment à effet de durcissement progressif mais n'atteignant pas la dureté de ce dernier.

Une stabilisation ne peut être menée à bien que si toutes les machines de malaxage, d'égalisation et de compactage se trouvent réunies simultanément sur le chantier. Avant de choisir cette solution, il y a lieu d'étudier si d'autres procédés ne sont pas plus économiques et si le tracé justifie de telles dépenses.

- b) Le but de la stabilisation au ciment est de rendre un sol résistant par rapport aux influences du gel et de l'humidité afin qu'il ne subisse aucune déformation par trafic intense durant l'année entière.

La méthode consiste à incorporer une certaine quantité de ciment au sol sur place selon des doses établies en laboratoire afin d'obtenir par adjonction d'eau une couche compacte dont le comportement soit le même que la dalle de béton mais d'un prix de revient inférieur.

Les couches stabilisées sont toujours les fondations de routes et jamais les couches de roulement dont les fonctions sont bien différentes. Une bonne stabilisation au ciment dépend des machines disponibles ("rotovators, rouleaux à pieds de mouton, rouleaux à pneus, arroseuses automatiques, grader épandeur de ciment, mixer etc.), de l'analyse en laboratoire, de l'organisation du chantier et de l'importance du chantier. Elle n'est concevable que pour des tronçons importants dont le caractère économique est nettement démontré.

- c) La stabilisation au goudron et autres produits bitumineux est régie par les mêmes principes. Sa fonction est sensiblement la même mais elle a l'avantage de créer une couche plastique qui s'adapte sans rupture ou fissuration aux éventuelles déformations d'une route en construction.

Lorsque les agrégats sur place sont constitués par des particules très fines, il y a lieu de recourir à une utilisation combinée de la chaux et du goudron. L'effet de la chaux augmente la dimension des grumeaux alors que le goudron donne la couche stabilisée plastique désirée. Le compactage est très important pour assurer l'étanchéité des couches et réduire les déformations ultérieures.

La stabilisation est une partie complexe de la construction routière mise au point au cours des dernières années mais dont la technique éprouvée permet de construire des routes économiques dans ces conditions difficiles (sols limoneux, humides, etc.) Elle exige toujours la mise en oeuvre de machines spéciales de malaxage, d'épandage et de traitement de surface. Pour conduire au succès, elle demande une grande maîtrise de la part du constructeur de routes et un sens inné de l'organisation.

GOUDRONS ET PRODUITS BITUMINEUX

Ces deux notions sont généralement confondues et ne sont pas du tout synonymes, c'est pourquoi nous nous permettons de rappeler succinctement leur définition.

Les goudrons : sont des produits résiduels de la transformation de la houille (anthracite) en coke par distillation en vase clos. La combustion imparfaite des produits ligneux peut également donner des goudrons.

Les produits bitumineux : Résultent de la distillation fractionnée du pétrole brut.

Les deux produits sont des liants dont la viscosité peut être modifiée à volonté par l'adjonction de diluants apparentés. Les bitumes peuvent également se mélanger à l'eau et donner naissance à des émulsions par adjonction d'émulsifiants et de catalyseurs.

En outre, les goudrons et les bitumes mélangés selon des proportions déterminées donnent naissance à toute une gamme de produits utilisés dans la construction routière.

Suivant le choix du mélange, nous distinguons les produits suivants :

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) Liants purs : | goudrons et bitumes |
| 2) Mélange des deux : | goudron bitumé, bitume de goudron |
| 3) Liant + solvant : | goudron froid, Cutback |
| 4) Liant + eau + émulsif | émulsions de goudron et de bitume. |

La composition de ces produits peut varier à l'infini ce qui explique les étiquettes multiples rencontrées sur le marché, et les propriétés légèrement différentes d'un produit à l'autre. Il n'en reste pas moins que les bitumes, les goudrons et leurs dérivés se partagent le monopole de la construction des routes dans une proportion largement à l'avantage de la première catégorie de liants.

Au cours des décennies, les produits bitumineux ont gagné la faveur du grand public puisque 90 % de toutes les surfaces construites sont traitées au bitume alors que 10 % seulement sont réservées à d'autres modes de construction (pavés et béton).

L'application des revêtements avait au début, la mission de supprimer la poussière. Par la suite, la circulation motorisée n'a fait qu'accroître ses exigences et la tendance actuelle tend à mettre au point une technique de construction diminuant l'importance de l'infrastructure et supprimant partiellement la superstructure. Ce sont des raisons purement économiques qui, en passant par les essais de laboratoire, ont abouti aux mortiers de bitumes, appelés également "enrobés", dont l'avenir est certainement assuré par la construction des routes agricoles et forestières.

Les enrobés :

Les enrobés sont formés d'un mélange approprié de produits bitumineux choisis parmi la gamme citée ci-dessus et d'agrégats de granulométrie artificiellement déterminée. Il est également possible d'utiliser les matériaux sur place en les faisant passer par des malaxeurs spécialement conçus qui entourent chaque grain de l'agrégat d'une fine particule de bitume et forment ainsi une couche uniforme dont les éléments sont soudés les uns aux autres par le bitume.

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

19.

Les surdosages et les sousdosages de produit bitumineux doivent être évités. Ils donnent dans le premier cas des refus formant des flaques de bitume particulièrement glissantes, dans le second cas il se produit une désagrégation des matériaux ainsi qu'une usure précoce et irrégulière de la chaussée.

Le malaxage en station fixe est donc la règle car il donne le maximum de garanties quant au dosage, à la composition granulométrique et à la régularité du mélange ; par contre il inclut des frais de transport supplémentaires.

—0—

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)