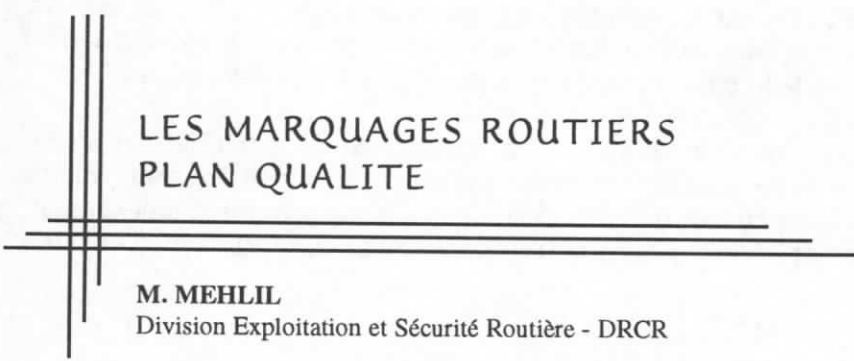




LES MARQUAGES ROUTIERS PLAN QUALITE

M. MEHLIL

Division Exploitation et Sécurité Routière - DRCR

INTRODUCTION

Le niveau de développement des infrastructures routières d'un pays peut être considéré comme le témoin de sa politique en matière de transports et le reflet de sa santé économique.

L'attention croissante accordée à la qualité de la signalisation routière horizontale en illustre l'importance, vitale à plus d'un titre; elle rappelle les règles de circulation, renseigne le conducteur sur les dangers ou obstacles éventuels, permet le guidage permanent de l'usage de la route dans son itinéraire pour lui permettre d'adapter son comportement et sa trajectoire avec un temps d'anticipation pour sa sécurité.

En bref, elle est le véritable langage de la route. La bonne visibilité des marquages, en toute circonstance, est cependant primordiale pour en préserver la fonction essentielle: assurer la sécurité des usages .

il convient de se rappeler que le kilométrage parcouru de nuit en Europe représente 25% du trafic global, pourtant la moitié des accidents mortels se produisent pendant la nuit. On comprend donc aisément tout l'intérêt, que présentent les marquages rétroréfléchissants pour lutter contre ce fléau.

HISTORIQUE

Les premières lignes de peinture blanche destinées à séparer les courants de trafic ont été peintes sur une chaussée du Michigan, Etats-Unis, en 1911. Limitées en premier lieu aux virages et aux ponts, ces lignes se sont étendues par la suite à l'ensemble de la route. Avant de recourir à la peinture, on utilisait déjà des pierres blanches encastrées dans l'axe de la chaussée.

Avec l'extension de l'usage de l'automobile et l'amélioration des chaussées, le marquage, devenu indispensable, s'est accru au cours des années 1920, en Amérique comme en Europe.

D'abord limité à de faibles distances à l'approche des passages délicats, le marquage s'est généralisé à partir du moment où son utilité devenait évidente. Le blanc prédominait mais d'autres couleurs ont été essayées.

En 1920, on constata au Maryland que "le joint longitudinal bitumineux des chaussées en béton offrait l'avantage inattendu de séparer les courants de

circulation et de les maintenir chacun de leur côté, tant et si bien que nous avons tracé une ligne noire dans l'axe des autres chaussées en béton. Le concept de la ligne noire, toutefois, n'a duré qu'un temps et dès 1924, on lui substituait celui de la ligne blanche dans de nombreux Etats.

La peinture des premiers marquages était de qualité médiocre. Il était évident qu'une chaussée marquée était préférable; encore fallait-il que les marquages puissent rester visibles pendant longtemps et durer. En 1925, on a commencé à spécifier les caractéristiques requises des peintures et à proposer un certain nombre d'essais.

On a établi par ordre d'importance une liste de facteurs: consistance, taux d'étalement, pouvoir couvrant (opacité), temps de séchage, résistance à la lumière, visibilité (de jour et de nuit) et durabilité.

On est arrivé, d'autre part, à la conclusion que si la luminance de la surface peinte constitue le facteur dominant de la visibilité de jour, il n'en est pas ainsi la nuit, la visibilité de nuit étant fonction de la rugosité de la surface.

En dehors des Etats-Unis, le marquage des chaussées n'est devenu courant qu'en 1939 au Royaume-Uni et en Allemagne, et en 1946 dans les autres pays. Les délinéateurs ont été adoptés dès 1946 par certains pays et l'emploi des plots de marquages s'est développé vers 1950.

L'introduction des plots de marquage et des délinéateurs rétroréfléchissants, l'utilisation pour les marquages de chaussées de billes de verre assurant la rétroréflexion, (Etats-Unis, 1948) la mise au point de matériaux thermoplastiques à durcissement rapide, constituent les principales étapes de l'évolution des systèmes de marquage et de balisage des routes.

Le sentiment général qu'il fallait uniformiser l'utilisation des marquages du fait que leur forme géométrique et leur couleur constituent un message pour les conducteurs, a fait naître une réglementation des formes et des couleurs à l'échelon international qui s'est concrétisée dans la "Convention de Vienne sur les feux de signalisation routière" (Vienne, 8 novembre 1968). D'autre part, il existe en Europe une réglementation plus détaillée, reprise dans le "Protocole sur les Marques routières", additionnel à l'accord Européen complétant la Convention sur la signalisation routière (Genève 01/03/73 - Système Européen de marques routières de la CEE).

Les marqu

PROB

ils sont de

a -



Du point c

- 1

Dont le rô

teneur dans le produit qui conditionnent directement son temps de séchage et donc le délai de remise en circulation. Un mauvais choix du mélange solvant peut conduire à des désordres lors du séchage : évaporation trop rapide conduisant à un film sec et " fermé " en surface; les solvants emprisonnés mettront longtemps à s'éliminer; ils provoqueront éventuellement une dissolution anormalement importante du support bitumineux conduisant au phénomène de détrempe avec coloration jaune de l'ensemble de la bande et au pire à une dégradation de la chaussée avec fissuration. S'il s'agit de produits rétroréfléchissants , le phénomène apparaît sous la forme d 'un anneau jaune-brun autour de chaque bille .

- Des matières pulvérulentes :

Il faut distinguer ici les pigments proprement dits qui apportent leur coloration propre, des matières de charges qui, bien que possédant une couleur, ne la transmettent pas au mélange .

Dans le cas des peintures routières et des autres types de produits de marquages, le pigment blanc utilisé est le dioxyde de titane ou TiO_2 . Les matières de charge utilisées sont nombreuses : carbonates de calcium et dolomies , sulfates de sodium, silices, etc. C'est avec soin que doivent être choisies la couleur , la nature et la granularité de ces charges .car elles conditionnent directement la visibilité, l'épaisseur et la résistance mécanique du film, sa résistance au glissement et aussi son prix de revient .

- Un liant :

Un liant est, habituellement constitué d'un mélange de résines et plastifiants qui constitue la partie noble et chère du produit .Ce sont, en général, des substances macromoléculaires synthétiques habituellement utilisées en mélange dans le but de profiter des qualités de chacune d'elles.

Caractéristiques des peintures :

les principales caractéristique d'une peinture sont :

- la viscosité
- l'extrait sec
- la densité (de 1.2 à 1.7 suivant les charges)
- le séchage
- le PH (pour les peintures à l'eau)

Outre les caractéristique de la peinture, le comportement à l'application va également dépendre de :

- l'épaisseur appliquée
- le temps de séchage qui dépend des conditions climatiques et de la composition de la peinture (extrait sec et type de solvant)

Les conditions climatiques peuvent influencer assez fortement le comportement du marquage: si le temps est chaud et sec, le séchage sera beaucoup plus rapide, ce qui peut compromettre l'enfoncement des billes de saupoudrage .

Les peintures à l'eau présentent un problème certain dans le cas de conditions climatiques difficiles (temps froid et humide): on considère parfois qu'il est impossible d'appliquer correctement une peinture à l'eau en dessous de 15 ° C. D'autre part, le temps de séchage des peintures à l'eau se divise en deux parts : "no pick-up time " (séchage superficiel autorisant le roulage) et temps de séchage complet au bout duquel le marquage résiste à la pluie. Ce deuxième temps est beaucoup plus long. De bonnes conditions climatiques sont donc nécessaires pour appliquer correctement une peinture à l'eau .

Les peintures sont généralement appliquées en épaisseurs de 300 à 600 mm humide. La durée de vie de ces marquages est assez faible par rapport aux autres types de marquage . De bonnes peintures ont une durée de vie de 1 à 2 ans .

b - Les enduits à froid :

- Ce sont des produits sans solvant à deux composants : une base et un durcisseur.
- L'application se fait après mélange des deux composants sans adjonction de solvant
- Le "séchage" est une polymérisation (réaction chimique) d'une durée d'une quinzaine de minutes suivant les conditions atmosphériques (température et humidité relative) .
- L'épaisseur idéale est d'environ 2mm, correspondant à 2,5 à 3,5 kg de produit par m².
- Le marquage est obtenu à l'aide :
- d'une spatule pour l'application manuelle

- d'une machine spéciale pour l'application automatique .

Bien évidemment, l'emploi de ces produits à deux composants pose divers problèmes d'ordre technologique : risque de durcissement prématuré dans les pots ou la machine si les températures ou délais indiqués par le fabricant ne sont pas respectés; absence de durcissement ou temps très rallongé si la température n'est pas suffisante pour permettre à la réaction de démarrer, etc.

Les produits deux composants ont en générale une durée de vie assez importante car ces produits sont assez résistants et permettent une bonne adhérence des billes de saupoudrage.

c - Les bandes préfabriquées :

- Prêtes à l'emploi, d'application commode et rapide, livrées dans les largeurs d'utilisation, elles sont surtout destinées aux marquages temporaires .
- Application : les bandes sont soit autocollantes (avec ou sans primaires) soit thermocollantes. Certaines nécessitent l'emploi de colles spéciales mono ou bi-composants .
- Une fois posées , les bandes sont immédiatement circulables .
- L'épaisseur des bandes est de 1 à 3 mm, selon les produits
- L'utilisation des bandes préfabriquées est très variable :
 - le marquage temporaire des chantiers de travaux
 - les messages au sol réalisés à l'aide de dessins (cycliste) ou de lettres (parking)
 - les flèches de rabattement ou les flèches directionnelles
 - dans certains cas les lignes axiales .

2 - PRODUITS APPLICABLES À CHAUD :

Ce sont les enduits à chaud, encore appelés thermoplastiques. Ces produits, conditionnés en sacs, se présentent sous forme de mélanges de poudres sans solvant qu'il faut chauffer entre 160 _ et 180 _ c . on obtient alors un produit homogène et fluide.

On peut aussi trouver les thermoplastiques sous forme de blocs, mais ces derniers sont plus délicats à fondre .

Il existe plusieurs techniques d'applications : coulée, projetée * spray* ou extrudée rideau :

- Le séchage s'effectue en 1 minute environ par refroidissement du produit sur la chaussée ; il peut varier légèrement avec les conditions climatiques .
- L'épaisseurs du marquage idéal est de 2 à 3 mm (soit 3 à 5 kg/m²). Dans certains cas, les produits projetés appliqués en couche très mince, faiblement dosée .
- Leur durée de service est généralement supérieure à celle des peintures monocomposants, mais comparable à celle des enduits à froid et des peintures à 2 composants .
- Les enduits à chaud devraient voir leur utilisation se développer dans les prochaines années tant d'un point de vue écologique (vis à vis des peintures solvantées) qu'en raison de l'absence intrinsèque de la nécessité de gestion du retour et du traitement des emballages :

S'ils sont prévus en qualité rétroréfléchissante, ils doivent impérativement comporter des billes de verre incorporées pour que leur visibilité de nuit soit de même durée que leur existence ; le saupoudrage complémentaire est également imposé

LES CRITÈRES DE QUALITÉ DU MARQUAGE

Pour être efficace, le marquage doit d'abord être visible, en particulier de nuit et surtout dans les mauvaises conditions atmosphériques; cela nécessite qu'il ne soit pas effacé et sa durabilité est une qualité essentielle directement liée à son épaisseur sèche.

Il doit enfin causer le moins de gêne possible à la circulation, au moment de la mise en œuvre en particulier, par un temps de séchage rapide et, ultérieurement, par l'absence de modifications sensibles des caractéristiques superficielles de la chaussée, glissance en particulier.

1 - VISIBILITÉ DE JOUR

La visibilité de jour dépend de la réflexion diffuse du marquage mais également de sa couleur par le contraste qu'il fait avec la route. Elle est souvent associée à la visibilité de nuit sur une route éclairée. La visibilité de jour est relativement facile à obtenir: il suffit d'utiliser des produits de couleur claire contrastant avec celle, habituellement sombre, de la chaussée. Le meilleur résultat sur le plan efficacité est à atteindre avec la couleur blanche, puisqu'elle renvoie toute la lumière qu'elle reçoit, sans absorption de certaines longueurs d'onde.

La blancheur initial est principalement liée aux pigments et aux charges contenus dans la peinture ou le thermoplastique. Le saupoudrage de billes diminue quelque peu cette blancheur. Une étude réalisée a montré que la couleur des billes saupoudrées n'avait que peu d'influence sur la blancheur.

L'évolution de la couleur au cours du temps dépend elle aussi principalement du produit de marquage et en particulier de sa résistance à l'oxydation et aux UV (entraînant un jaunissement de la ligne).

Lorsque des agrégats anti-dérapants sont saupoudrés en plus des billes, ils peuvent influencer l'encrassement de la ligne. Un saupoudrage exclusivement de granulats (à raison de 200 ou 300 g/m²) provoque un noircissement très rapide de la ligne. Un tel phénomène n'est pas observé avec les billes.

2 - VISIBILITÉ DE NUIT

La visibilité de nuit des bandes routières, qui est sans doute leur qualité essentielle, est actuellement obtenue par l'adjonction de microbilles de verre au produit de marquage, que celles-ci soient incluses dans le produit ou simplement saupoudrées en surface.

La forme sphérique des billes et leur indice de réfraction fait qu'une grande partie de la lumière qui les atteint repart dans la direction incidente (on l'appelle lumière rétro-réfléchie et le phénomène rétro-réflexion) à l'inverse des produits mats qui diffusent la lumière dans toutes les directions ou des surfaces polies qui renvoient la plus grande partie de la lumière dans la direction de réflexion spéculaire (miroir).

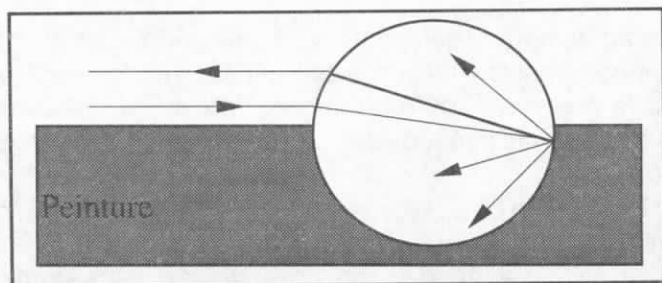
Ainsi, l'automobiliste qui dirige ses phares sur un tel produit reçoit en retour une quantité de lumière beaucoup plus importante que celle qui provient des matériaux alentour, mats ou brillants, de toutes couleurs, et la visibilité de la bande est ainsi largement accrue.

a - Mécanisme de la rétro réflexion

La rétro réflexion est la réflexion d'une lumière dans la direction d'où elle provient. Dans le cas qui nous intéresse (visibilité de nuit des marquages routiers), il s'agit de la réflexion de la lumière des phares en direction du conducteur.

La rétro réflexion résulte de la présence de billes suffisamment enfoncées dans un produit de marquage (peinture, enduit à froid ou enduit à chaud) contenant un pigment finement dispersé. Il faut noter que la présence du pigment en quantité suffisante est aussi importante que les billes.

Le trajet du rayon lumineux venant des phares et retournant vers le conducteur peut être décrit de la façon suivante :



- à l'entrée de la bille, une partie du rayon est réfléchi et perdue pour la rétro réflexion. La proportion réfléchi est d'autant plus importante que le rayon atteint la bille à proximité de son contour extérieur.
- la lumière non réfléchi pénètre dans la bille et est déviée (réfractée)
- cette lumière atteint la face arrière de la bille en une position qui dépend de la position d'entrée dans la bille et de l'indice de réfraction du verre.

• lorsque l'indice de réfraction est égale à 2, toute la lumière réfractée atteint la face arrière de la bille dans sa moitié inférieur. Par contre, lorsque l'indice de réfraction est égal à 1,5, la lumière réfractée atteint la face arrière de la bille autour de l'équateur et jusqu'à 60 % de sa hauteur.

• si la zone de la face arrière de la bille atteinte par la lumière n'est pas recouverte de peinture, cette lumière est en majeure partie perdue pour la rétroréflexion (elle sort de la bille ou est réfléchié dans une mauvaise direction).

• si par contre, la lumière atteint une zone peinte, les pigments de la peinture se comportent comme des sources de lumière secondaire et réfléchissent la lumière dans toutes les directions (réflexion diffuse). Une partie de cette lumière diffusée va ressortir de la bille avec un angle de divergence positif et atteindra les yeux du conducteur. Seuls certains rayons permettent l'obtention d'une rétroréflexion dans la géométrie souhaitée.

b - Les critères d'une bonne rétroréflexion

L'importance de la rétroréflexion dépend notamment de :

- la qualité de lumière émise par les phares
- la quantité de lumière renvoyée vers le conducteur qui elle même dépend de :

- conditions atmosphériques ambiantes
- la composition du produit de marquage, notamment sa richesse en pigment,
- la qualité des microbilles de verre mises en œuvre
- la granularité des microbilles de verre
- la quantité de microbilles saupoudrées sur le produit de marquage, et éventuellement pré-mélangées en usine à celui-ci
- le maintien dans le temps des performances du système

La quantité de microbilles mises en œuvre est primordiale pour obtenir un résultat suffisant et durable en rétroréflexion, et donc assurer la fonction de guidage des conducteurs la nuit.

Dans de nombreux pays d'Europe, les dosages de microbilles sont notoirement insuffisants pour assurer un tel niveau de service; en adjonction

aux microbilles éventuellement pré-mélangées dans les produits, un saupoudrage additionnel lors de l'application de 300 à 400 grammes par m² est absolument nécessaire pour obtenir un résultat efficace.

L'enfoncement des microbilles saupoudrées sur le produit de marquage doit, idéalement être de 1/3 à l'extérieur et 2/3 à l'intérieur du film appliqué. Cet enfoncement optimal est obtenu d'une part par l'emploi de microbilles de différents diamètres, et d'autre part, par la mise en œuvre de microbilles spécialement traitées pour "flotter" à la surface du produit de marquage (spécialement dans le cas des peintures monocomposant).

Le maintien dans le temps des microbilles saupoudrées sur le marquage, et donc la durabilité de la rétroréflexion seront obtenus par le choix de microbilles également traitées en adhérence, qui "accrochent" réellement au liant du produit et résistent ainsi à l'usure due au trafic (à noter qu'il existe des microbilles traitées simultanément en flottation et en adhérence).

3 - RUGOSITÉ

La rugosité d'un marquage conditionne son caractère anti-dérapant. Ce paramètre est important pour les deux-roues, en particulier sur les passages piétons.

Bien que l'on n'ait pas actuellement de rapports d'accidents permettant de relier la présence d'un marquage glissant à un dérapage et qu'on ne sache pas exactement à partir de quelles dimensions une surface glissante présente des dangers, il est bien sûr souhaitable que la marque n'apporte aucune anomalie à la surface de la chaussée tant sur le plan rugosité que coefficient de frottement.

Et la plupart des pays européens fixent dans leurs cahiers des charges des valeurs minimales, le plus souvent 45, au coefficient mesuré à l'aide d'un pendule, le Skid Résistance Tester (SRT). Ce critère est particulièrement important pour les passages piétons et les flèches qui représentent des surfaces importantes.

La rugosité du marquage dépend :

- du produit de marquage : taille et dureté des charges
- de la surface de la route : dans le cas des peintures appliquées en couche

assez fines, la nature du revêtement a une grande influence sur le coefficient SRT. Cette influence est quasi nulle pour les thermoplastiques appliqués en plus grande épaisseur.

- du saupoudrage : la surface est modifiée par le saupoudrage de billes et éventuellement d'agrégats anti-dérapants. Suivant leur enfoncement et l'épaisseur de peinture, les billes semblent provoquer tantôt une augmentation, tantôt une diminution de la glissance. Pour éviter une glissance trop important, on saupoudre parfois des agrégats anti-dérapants dont la dureté et la forme irrégulière provoquent une augmentation de la rugosité. Des mélanges billes - granulats (à 20 ou 25 % de granulats) sont préparés en usine. La taille des granulats doit être adaptée à la taille des billes.
- de l'application : l'épaisseur appliquée ainsi que la température d'application dans le cas des thermoplastiques influence la glissance du marquage.

4 - RÉSISTANCE À L'USURE

La résistance d'un marquage à l'usure concerne l'évolution de ces différents paramètres avec le temps, suite à l'usure due au passage des roues sur le marquage. Elle conditionne directement la durée de vie du marquage.

La résistance d'un marquage dépend à la fois du produit de marquage et des billes. La formulation du produit de marquage et son application vont conditionner sa durée de vie :

- résistance à l'abrasion
- résistance à l'oxydation et aux UV
- épaisseur du marquage (en particulier pour les peintures)

Les billes vont surtout influencer le maintien de la rétro réflexion au cours du temps. Si l'adhérence des billes de saupoudrage est bonne, elles seront moins vite éliminées par le trafic. La résistance des billes à l'usure du trafic dépend également de l'enfoncement des billes dans le produit de marquage: plus les billes sont enfoncées, plus elles sont protégées vis-à-vis du passage des roues.

Les billes prémélangées pourront influencer les propriétés mécaniques du marquage mais également assurer une rétro réflexion à long terme une fois que les billes de saupoudrage ont été éliminées par le trafic (du moins dans les thermoplastiques).

Il faut toutefois noter que la résistance du produit de marquage est prépondérante: aucune bille ne peut subsister là où le produit de marquage a été éliminé.

HOMOLOGATION

Le motif qui a conduit la DRCR à établir une procédure d'homologation des produits de marquage des chaussées, était le souhait que tous les produits utilisés sur les routes marocaines soient d'une qualité suffisante,

- en apportant un minimum de sécurité à l'automobiliste, en particulier une bonne visibilité, de jour et de nuit, et pas de risque de dérapage,
- ces qualités étant conservées pendant une durée minimale, étant donné le coût et les difficultés d'application.

Dans son principe, l'homologation est basée sur :

- Le libéralisme; les fournisseurs proposent, en toute liberté de formulation, les produits qu'ils souhaitent. L'homologation consiste à sélectionner ceux qui conviennent pour l'usage requis.
- L'essai routier, réalise de façon conventionnelle sur une route donnée, mais en se rapprochant le plus possible des conditions réelles de chantier.
- Une application réalisée par le fabricant avec un matériel de chantier sous le contrôle de l'administration.
- Un suivi de comportement dans le temps des produits avec de mesures réalisées à intervalles réguliers, tous les 6 mois, pour les quatre critères principaux de qualité :
 - la durabilité
 - la visibilité de nuit
 - la visibilité de jour
 - la glissance.

Pour qu'un produit soit homologué, il faut qu'il obtienne des résultats suffisants pour les quatre critères précités après un an d'essai. Si les résultats sont insuffisants, le produit n'est pas homologué.

Les matériels d'application des produits de marquage sont peu nombreux et de conception adaptée au type de matériau à mettre en œuvre : peintures à froid ou à chaud, enduits à froid à un ou plusieurs composants etc.

Il serait illusoire actuellement de penser pouvoir utiliser un même matériel pour appliquer des matériaux de nature différente .

On peut classer le matériel d'application de marquage en fonction de deux critères :

- la nature des travaux à effectuer (route, autoroutes et villes)
- les techniques employées en fonction des produits utilisés (à froid ou à chaud)

1 - LA NATURE DES TRAVAUX À EFFECTUER

a - Travaux sur routes :

D'une autonomie de 100 à 600 kg de produit, les machines sont toutes autotractées et disposant d'un poste de conduite .

Les vitesses d'application varient généralement entre 5 et 10 km/h.

Les machines modernes sont dotées d'un système de commande électronique permettant de programmer tous les types de marquages longitudinaux , continus ou discontinus .

b - Les grands travaux sur autoroutes :

ils sont souvent réalisés à l'aide de camions équipés de matériels électroniques sophistiqués permettant le guidage du véhicule et la programmation du marquage.

Cet équipement est nécessaire pour des vitesses d'application avoisinant 10km/h. Des camions peuvent marquer l'axe et la rive simultanément ; leur autonomie est de 3 à 6 tonnes de produit.

c - Travaux en ville :

Utilisées pour des travaux courants ou spéciaux, les machines ont une autonomie de 10 à 60 kg de produit. Elles sont maniables et parfois autotractées avec une vitesse maximale d'application de 4 km/h environ .

2 - LES TECHNIQUES EMPLOYÉES

a - Techniques d'application des peintures :

L'application s'effectue par pulvérisation de la peinture, les machines sont alors dotées soit d'un compresseur classique, soit du système airless (à haute pression de la peinture).

- Le compresseur classique nécessite l'utilisation de disque ou de jupes à la sortie des pistolets afin d'obtenir une bonne définition du marquage .

La largeur des bandes de marquage s'effectue en fonction de la distance entre le pistolet et la chaussée soit par l'écartement des disques, soit selon le diamètre de la jupe .

- Avec le système airless on obtient un marquage très net, sans disque ni jupe avec une plus grande facilité de réglage de débit. Cette technique évite la plupart des opérations de nettoyage. La largeur du marquage s'effectue en réglant la haute du pistolet et en fonction de la buse choisie .

b - Techniques d'application des enduits à chaud :

Il est nécessaire de chauffer les thermoplastiques entre 160 et 180/2c dans des malaxeurs fondeurs. Cette opération s'effectue à bord de remorques ou de camion accompagnateurs de chantier. Une fois cette opération effectuée, on peut appliquer le produit sur la chaussée à l'aide de trois techniques: Coulée, Projetée, Extrudée.

LES CONTRÔLES DE QUALITÉ

Qualité = Qualité « Avant » + Qualité « Pendant » + Qualité « Après »

- Homologation
- Sélection (CPS)
- Garantie conjointe
- Agrément du matériel

- Travaux préparatoires
- Planche d'essai
- Contrôle pendant le déroulement du chantier

Suivi du marquage

L'entrepreneur devra joindre à son offre un engagement de garantie conjointe avec le fournisseur de peinture.(voir modèle en annexe)

Le matériel de mise en oeuvre sera soumis à une vérification de la DRCR. De même, avant le démarrage des travaux, l'applicateur fournira un certificat de moins d'une année délivré par la DRCR sur l'agrément de la machine

TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- **Le prémarquage** : il n'est pas généralement effectué que sur chaussées neuves
- **Le nettoyage de la chaussée** : qui comprend un brossage soigné après arrosage de l'ensemble de la chaussée, un grattage éventuel des adhérences et un balayage. Immédiatement avant l'application, il convient en outre de procéder à un dépoussiérage de la partie de chaussées devant recevoir le marquage.

Contrôle avant les travaux - planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier doit être conditionné par l'exécution d'une planche d'essai qui permettra au maître d'œuvre

- de s'assurer de la conformité du matériel et des produits
- de contrôler :

- la régularité de la largeur des bandes et de leur module qui doivent satisfaire aux conditions géométriques. Imposées par le marché,
- l'homogénéité de l'application des produits et des billes
- les épaisseurs humides,
- les dosages humides et secs,
- les poids de microbilles pour les produits rétro réfléchissants
- de noter les réglages des matériels nécessaires à l'obtention d'un marquage conforme aux indications du marché, c'est-à-dire :
 - les vitesses d'avancement compatibles avec les dosages retenus
 - les pressions d'air aux buses de pistolets et au compresseur
 - la vitesse de chauffe et la température maximale à atteindre pour les enduits ou peintures à chaud.

Les résultats obtenus et les réglages correspondants à l'issue de la planche d'essai seront consignés sur un procès-verbal par le maître d'œuvre, établi contradictoirement avec l'entrepreneur.

A la suite de cet examen, le maître d'œuvre notifiera à l'entrepreneur son acceptation du matériel testé et le procès-verbal portant les résultats que l'entrepreneur sera tenu de respecter, sauf circonstances imprévues, tout au long de son chantier.

Contrôle pendant le déroulement du chantier

L'entrepreneur doit, pendant toute la durée de l'application, contrôler que son travail est conforme aux indications qui lui ont été notifiées et tenir le maître d'œuvre ou son représentant journellement informé de son contrôle.

A cet effet, il tient un journal de chantier comportant, par journée effective de travail et par chantier, les indications suivantes :

- conditions d'application :
- état de propreté du support
- conditions atmosphériques
- modifications éventuelles des réglages fixés avec justifications
- température de mise en œuvre s'il y a lieu
- état des travaux réalisées :
- consommation en produits et en microbilles
- surfaces ou longueurs effectivement marquées
- dosages moyens correspondants.

Le maître d'œuvre effectue des contrôles ponctuels et inopinés qui lui serviront de repères de comparaison avec le journal de chantier de l'entrepreneur. Ces contrôles porteront essentiellement sur :

- les dosages en produit et en microbilles saupoudrages
- les caractéristiques géométriques des lignes : largeur et modulation.

Il devra en outre s'efforcer de contrôler les consommations journalières de produit utilisé.

Le suivi du marquage

A l'expiration du délai de garantie fixé au marché, le niveau de service du marquage doit obligatoirement satisfaire aux valeurs minimales choisies au moins pour chacun des critères suivants :

- l'usure,
- la rétroréflexion.

Dans les zones urbaines ou suburbaines, le maître d'œuvre pourra, pour les marquages de grande largeur (passages piétons...) ajouter un critère supplémentaire relatif à la glissance.

Ces valeurs doivent être en principe celles admises à l'homologation qui sont fixées par la DRCR. A titre d'information, ont été retenues :

- pour l'usure des peintures : la note 6 sur l'échelle d'usure des peintures routières
- pour la rétroréflexion : 150 millicandélas/lux/m²min
- Coefficient de frottement : 0.35 min