

ETUDE DES CAS DES EFFETS DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES SUR LES ACCIDENTS ROUTIERS, DANS LES REGION MONTAGNEUSES DE L'IRAN-LA ROUTE HARAZ

Majid Habibi Nokhandan * Bohlol Alijani **Javad Bodagh Jamali ***

* Etudiant en Ph.D. ,de Climatologie ,et Membre du Centre de Recherche des Sceinces Atmospheriques et Meteorologiques (ASMERC) ; Teheran-IRAN
TEL: +98-21-6026956/FAX : +98-21-6026166
Adresse d'E-mail : habibi @ chamran.ut.ac.ir

** Professeur de Climatologie a l'Universite de La FormationProfessionnelle. Teheran-IRAN
TEL : +98-261-439357
Adresse de E-mail : alijani@saba.tmu.ac.ir

*** President du Centre de Climatologie,et Membre des Professeurs a Centre de Recherche Atmospherique et Meterologique (ASMERC).Tehran.IRAN
TEL: +98-21-6026956/FAX: +98-21-6026166
Adresse d'E-mail : jbjsj@APADANA.com

1-Resume

La securite du trafic routier dans les regions montagneuses ,particulierement en hiver,est generalement en danger des conditions meteorologiques extremes,comme la glatiation et les variations de temperature.La plupart des routes d'Iran,sont situees dans les regions montagneuses qui causent ,le plus souvent ,les problems economiques et corporels.Cette etude a pour objet de determiner ces conditions extremes,et d'elaborer un systeme d'avertissement ,afin de les prevoir temporellement ,et du point de vue spatial.La route Haraz,qui est situee entre Teheran (Capital d'Iran) et Amol (ville situee pres de la Mer Caspienne),a ete consideree comme l'echantillon des routes montagneuses de l'Iran.

Les donnees meterologiques quotidiennes de station Abali,situee sur la route Haraz,ont ete obtenues,du mois de decembre,au mois d'avril des annees 1990-96 de l'organisation meterologique d'Iran.Les donnees horaires des accidents de cette periode ,ont ete fournies par le Ministere de la Route,et de Transportation .

Tout d'abord,les accidents quotidiens,ont ete classifies selon leur conditions meteorologiques annoncees ;ensuite la frequence des accidents pour chaque condition meteorologique ,a ete comptee par mois,et par la base de periode entiere.

Les resultats montrent que 75 % des accidents ,ont eu lieu durant les journees pluvieuses,avec la temperature entre de -7 ,a 0 C. ,et sur la base mensuelle ,le mois de mars,montre la plus haute frequence d'accident ,et qui est suivi par le mois de decembre.

Base sur les resultats de cette etude ,et afin d'etablir le systeme d'avertissement ,un modele de prevision numerique du temps a ete elabore.Pour la mise en oeuvre plus efficace de ce modele,il est recommande d'augmenter les nombres des stations meteorologiques .

2-Introduction :

Transportation dans le sens commun, signifie le déplacement de l'homme, ou des choses, d'un point à l'autre, qui se fait par des voies terrestres, aériennes, ou marines (route, chemin de fer, port ou l'aéroport), et par les diverses sortes des véhicules, de bateaux, et des avions.

Sécurité de transportation est l'un des principes fondamentaux de l'ingénierie du trafic, et de planification de transportation, autant qu'elle a toujours été visée, en développant des autres aspects, dans les pays développés. En faisant les études, et en préparant les mesures nécessaires, on a essayé de diminuer au minimum, les accidents et leurs phénomènes, mais malheureusement dans la plupart des pays du Tiers-monde, la quantité et le prix des accidents, résultats de l'indifférence aux principes de sécurité, est en voie d'augmentation, autant que les dommages causés par ces accidents, se comportent presque 1 à 3 % de production impure de ces pays.

Des plus importants facteurs qui influencent directement la sécurité et la stabilité de transportation, est la création des phénomènes météorologiques. Comme on comprend des études statistiques de Grande Angleterre, de l'Australie, et des États-Unis, que la multitude des accidents dans les journées pluvieuses est 30 % plus que dans les jours sans la pluie. Ainsi conforme aux autres études en Britannia, on a approuvé qu'il y a un rapport inverse, entre les frais de protection des routes en hiver, et les variations de température en janvier, autant qu'avec la chute de température dans chaque année, on augmente autant les frais de protection en hiver.

L'étude du rôle du climat sur la sécurité des routes, n'est pas un sujet très ancien, parce que pour la première fois, en Angleterre, en 1960, au temps de la planification des routes Transites Penin M62, entre Liorpol et Hal, l'importance de l'effet des phénomènes météorologiques, dans la mesure régionale fut évidente, et qui causa que le facteur du climat soit proposé dans le programme des nouvelles routes d'Angleterre.

Il faut dire que c'était pour la première fois que les ingénieurs anglais ont été obligés de viser les phénomènes météorologiques, comme un programme important dans la planification. Il est intéressant que l'après l'exécution de ce projet, et contrairement aux conditions habituelles, dans chaque jour de l'année, presque les 100000 véhicules se circuleront librement dans la route.

Après l'exécution de ce projet, et à la suite des négociations constantes avec l'Administration de l'Aérologie, un système, composé de dix stations climatologiques fut établi en janvier 1962, pour enregistrer les données atmosphériques de ces régions. Ces stations sont établies dans les distances déterminées, afin d'enregistrer et étudier la température, le champ de vue, la pluviosité, la neige, et détermination de la direction, et la vitesse du vent.

Conformément aux études faites des statistiques des stations, sises aux routes montagneuses, il fut évident que la capacité de vue, moins de 400 mètres dans ces routes, est, 30% à 40 % plus qu'en rapport aux routes moins basses. Ainsi ces routes ont expérimenté 20 % de neige, et 10 % du glissement, plus que les autres.

Dans la planification et dessin des routes, il y a, non seulement, besoin de statistiques et renseignements des stations aérologiques, mais encore des avis de police régionale, de la société d'Automobilisme, vision de région (recherche de proche), et l'analyse des accidents routiers, relatifs aux conditions atmosphériques des lieux propres.

En 1985, à la suite d'une série des grands accidents routiers à l'environnement de Londres (district Surrey), dans les conditions de violente brume, l'administration aérologique d'Angleterre a formé une commission, pour étudier la capacité d'existence de brume dans ces routes.

Ces études sont établies selon l'analyse des données des stations aérologiques, des informations régionales, passage de la route, analyse des données obtenues de Satellite, dans les jours qu'on pourrait avoir lieu de brume. (Aérologie d'Angleterre 1985).

Le plus grand nombre des accidents routiers, a eu lieu à l'époque où la pluie a trempé la surface des routes, parce que la création de ces phénomènes est plus courante en rapport de neige et de la glace, autant que 20 % de total des accidents britanniques, qui sont aboutis aux dommages corporels, sont causés par le glissement sur les routes humides, dont presque la moitié était à la suite des pluies continues.

On comprend des autres études faites en Angleterre entre les années 1974-82 par Smith & Colding, et en Australie, en 1965, par Robinson,

Ainsi qu'en Amérique, par Sheretz & Fahar, qu'il y a presque 30 % plus des accidents dans les jours de pluie, que les jours sans pluie.

Problème essentiel de transportation routière à l'époque où il pleuve, est soustraction de stabilité des véhicules devant le glissement, et manque de vue suffisante, ainsi que la réflexion de la lumière de la surface des routes en nuit.

Neige et tempête aussi, font créer quelques problèmes pour les utilisateurs des routes communicatives, autant qu'elles peuvent aller jusqu'à l'occlusion. La tempête peut survenir le retard pour quelques heures, ou même à la cessation complète de circulation.

Dans les jours de neige, les dommages routiers, est 25 % plus, en rapport avec les jours sans neige, tandis que le prix des accidents dans l'unité du trafic, sera doublement augmenté (OECD).

Il n'y a besoin que la neige soit en forme de masse, pour cesser le trafic, mais une couverture de 20 mm, ou moins, peut le retarder, ou même aller jusqu'à l'occlusion des routes (Perry & Symons 1980).

L'examen des recherches de circulation routière (TRRL 1975), a désigné le seuil des vents qui peuvent endommager les voitures, plus de 15 mètres sur second (mille sur heure). Des plus importants dangers, touchés du souffle des vents, sur les systèmes de circulation, sont la dérivation et renversement des véhicules à deux pistons, les Treylers, et les autobus à deux étages. À l'entrée des ponts, ou le vent se canalise dans les vales, et se prend plus de vitesse, on attend d'avoir plus de lieu des accidents, causés du vent. Par exemple le violent tempête de 26 janvier 1990, en Angleterre, dans un jour de plein de circulation, a laissé 47 hommes morts à Velzo, dont la plupart des victimes, sont morts, à cause d'heurte des voitures avec les arbres, et la plupart des grandes routes du sud de Britannia, étaient fermées pour quelques heures, à cause de l'assemblage des voitures, causées du violent vent.

Des autres éléments et phénomènes climatiques, qui sont toujours visés dans les principes de planification et dessin des routes, est le glissement efficace (froid à pierre fendre), sur la surface des routes.

En principe pour la création du glissement, les trois facteurs suivants s'agissent en même temps, dont l'absence de chacun, abouti à ne pas se créer le glissement.

1-L'aire froide au-dessous de zéro.

2-Sol un peu composant, qui soit composé des grains plus petits, ayant une bonne capacité d'osmose (sols sensibles, ou sols dont 3% des grains ont la grosseur moins de /02 mm.).

3-L'existence des sources souterraines d'eau, dans la profondeur de, au maximum, 3 mètres.

Des plus importants effets du glissement sur les surfaces des routes montagneuses des régions froides, est la bouffissure de l'épiderme de l'asphalte (superstructure), en forme directe ou indirecte, qui cause la soustraction de capacité de supporter la charge, et sa craquelure, dont la description du mécanisme se trouve ci-dessous :

Dans cet état, l'eau existant dans la source souterraine, est arrivée en haut, à cause de l'osmose du sol, et se devient glacée, ayant été à proximité des parties froides, et qui forme les lenticulaires glacières. Le volume d'eau est augmenté, à cause de glissement, qui survient, à son tour, à l'augmentation du volume du sol, et des matériaux de superstructure. À cause de la formation des cristaux glacières, une grande partie des molécules d'eau, s'est attirée.

La grosseur des lenticulaires glacières s'augmente, sans cesse ; la bouffissure devient de plus en plus beaucoup, qui va jusqu'à la destruction des superstructures de l'asphalte. Les craquelures formées sur la surface de l'asphalte, prennent de plus en plus le volume, à cause du phénomène du glissement et son fendre, qui aboutit finalement à la soustraction de la qualité des superstructures.

Après l'étude de l'effet des phénomènes climatiques, sur les systèmes de circulation, nous avons compris que les études climatiques sur la planification des routes communicatives, se résument dans deux cas suivants :

A-Études climatiques d'avant la construction des routes, et des nouveaux chemins.

B-Études climatiques, après la construction des routes, pour développer et augmenter le coefficient de sa sécurité.

Avant la construction des routes, on peut connaître, en étudiant les conditions climatiques (d'après la situation des stations existantes, ou avec l'établissement des stations aérologiques automatiques dans les nouvelles directions), les phénomènes climatiques, qui sont efficaces sur la circulation, et diminuer en minimum, en cas de probabilité, la création de chacun, avec les stratégies exécutives convenables.

Cette affaire sera très efficace, dans la déduction des problèmes des systèmes transportatifs.

Si les études et les préparations ne se faisaient pas avant la construction et développement, il faudrait (d'après les conditions des routes construites, et la quantité des accidents de voiture), entreprendre à étudier les causes créatives, connaître les régions qui sont sujettes pour la création des accidents, et présenter des stratégies exécutives convenables, pour en résoudre les problèmes.

Des études importantes faites en domaine des accidents et conditions atmosphériques, est l'article "Accidents and the Weather" de Plutikof, en 1991, dans lequel, il a entrepris -tout en appuyant sur les renseignements et statistiques, relatives aux conditions atmosphériques et routières du moment d'accident, enregistrées par les agents de police- à analyser les données, à la suite duquel il a pris une série des résultats significatifs, dont le résumé se trouve ci-dessous : 21% des accidents se passent dans les mauvaises conditions atmosphériques de neige, de pluie, et de brume, et dans les heures de jour ; 23% des accidents se passent en nuit, accompagnés de ces conditions. Les conditions des routes humides et glacées, ont consacré, durant les heures du jour, 46%, et durant les heures de nuit, 43% des accidents de voiture.

Aujourd'hui, on invite les climatologues pour guider les ingénieurs et planificateurs, dans les cas suivants :

A-Choix des nouvelles directions principales et subordonnées, sur seulement des phénomènes climatiques.

B-Connaissance et distinction des situations propres dans les directions proposées, dans lesquelles les phénomènes climatiques font des problèmes.

C-Donner l'aspect qualitatif aux phénomènes climatiques, concernant la violence, multitude, et probabilité de leur création.

D-Manière de l'amélioration des phénomènes destructifs climatiques

3-Donnees & Methode de travail :

Objet d'étude ,est le role du climat dans la planification et dessin des routes et des nouveaux chemins.Des parametres efficaces climatiques sur les routes et systemes transportatifs,sont la pluie,neige,froid a pierre fendre,tempete,et brume.Pour trouver le rapport significatif entre le climat et la planification des systemes transportatifs,nous avons entrepris a etudier le rapport des accidents et des phenomenes climatiques,cas par cas,dans la route Haraz (graphyqe 1).Pour ce but,on a prepare les renseignements et informations des Centres competents.

1-Statique des accidents de route Hraz entre les annees 1990 et 96,de departement de securite et du traffice de l'organisation de transportation et des terminaux du pays.

2-Statique de circulation et des accidents de route Hraz entre les annees 1995 et 97,de departement de statiques et des services informatiques de l'organisation de transportation et des terminaux du pays.

3-Statiques et renseignements concernant les occlusions de route Hraz ,entre les annees 1995 et 98,de departement de routes et de securite des routes du Ministere de la Route et de Transportation.

4-Statique des conditions atmospheriques de station airologique Abali,de l'organisation airologique du pays.

Nous avons choisi,en utilisant le methode "Cluster sampling" (echantillonnage piciforme) ,entre les cinq codes de Police de route,les deux codes de station Abali,pour que les renseignements obtenus(informations relatives a station airologique Abali) soient generalisables aux accidents de route Haraz.Les codes de route Haraz sont signales dans le tebleau 1.

Tableau 1 ; Classification de route Haraz,au point de vue de Police de route.

| Distance a km | L'ere | Destination | route | Code |
|---------------|------------------|-----------------|---------------|---------|
| 15 | Serahi Azmayesh | Pasgah Jajroud | Haraz | 3118000 |
| 35 | Pasgah Jajroud | Emamzadehhashem | Haraz | 3118001 |
| 45 | Pasgah Bayjan | Emamzadehhashem | Pasgah Gaznak | 2315001 |
| 14 | Pasgah Bayjan | Pinjab | Pasgah Gaznak | 2315000 |
| 47 | SerahiKamarbandi | Pinjab | Pasgah Amol | 2314000 |

Entre les codes ci-dessus,les codes 3118001,et 2315001 ont ete choisis,et on a seulement exploite les statiques des mois froids de l'annee, novembre,decembre,janvier,fevrier,et de mars.Et concernant les conditions airologiques ,on a transfere l'heure Grinvitch a l'heure iranienne,et l'ere Chretienne a la date solaire,et puis les informations sont entrees dans le tableau 2.

Tableau 2 ; Exemple de tebleau compose des accidents et des phenomenes climatiques.

| Code de route | Date solaire | Date Chretien ne | Km,ou distance | Heure d'accident en heure iranienne | Heure d'accident en heure Grinvitch | Code des conditions atmosferiques des accidents | Code des conditions routieres au moment d'accident | Vitesse du vent | Temperature C | Code d'air | Temperature C | Champ de vue |
|---------------|---------------|------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--|-----------------|---------------|------------|---------------|--------------|
| 3118 | 1369.1 1.5 | 91.1.2 5 | 13 | 11 | 7.5 | 1 | 2 | 5 | -5 | 70 | -5 | 2000 |
| 2315 | 1369.1 2.2 | 91.2.2 1 | 1 | 18 | 14.5 | 31 | 3 | 15 | -1 | 71 | -1 | 1000 |

Tableau obtenu est entre en programme SPSS,et on a pris les resultats significatifs,en analysant la multitude de creation des accidents dans chaque phenomene.Apres cette etape,ces resultats sont entres en forme de graphyque,en utilisant le programme "Quatopro" .

4-Description & Interpretation des resultats :

Conforme au tableau 1,la route Haraz se passe par des regions montagneuses Alborz,et prend l'escarpement etroit,des cotes continus,et des conditions propres climatiques,que la creation des accidents et les occlusions destructives,seront les fruits de ces conditions.

Nous avons pris les resultats suivants,en etudiant les statiques des accidents des codes 2315,et 3118,de route Haraz,et en considerant leur conditions atmospheriques ,aux mois froids ,c'est dire janvier,fevrier,mars,avril,novembre,et decembre des annees 1990-91.

Entre les annees etudiees,l'annee 1994 a beaucoup d'accidents ,et les mois mars,decembre,et janvier,par ordre,ont plus importants,au point de vue de la multitude des accidents,que les autres.

Distribution regionale des accidents dans Km 20 de ville Roudhen ; Km. 35 d'environne du passage etroit (gorge) Emamzadehhashem (graphyque 1) ; et Km. 45 et 40 entre Manzarieh et Plour,ont plus de multitude que les autres.

Apres la consideration de tous les elements et phenomenes climatiques,on vient a ce resultat que le phenomene de glissement a cause 73/4 %,et l'ecoulement de neige 17 % des accidents.

En etudiant la distribution regionale de l'effet du phenomene de glissement ,il fut evident que la plupart des accidents ,touchee de ce phenomene,s'est passee entre Km 18,et 20 (graphyque 2).

5-Propositions :

Des buts importants de ce projet,est l'amenagement,planification,et l'amelioration de la securite des routes,particulierement celle Haraz,parqu'il est l'une des routes principales communicatives,politiques,et economiques du pays,dans lequel on peut prevoir la creation des accidents,et d'en prendre les mesures requises,en etudiant les facteurs efficaces sur la deduction de sa securite .

Etudes passees,on a designe que le glissement est le facteur le plus efficace de creation des accidents de voiture dans cette route communicative.

Le methode le plus efficace de deduction des effets de glissement dans cette situation regionale,est aneantir la glace ("Deicing"),parce que cette partie de direction a plus du trafic,dans laquelle la vitesse des voitures sont tres haute,parce qu'elle est vaste.

Des methodes essenteils de Deicing ,on peut nommer le diecing chimique et physique.L'utilisation du methode chimique est convenable ,a cause de la proximite a l'administration de route et de transportation de ville Roudhen,et la capacite de route au point de vue d'asphalte.

Puisque en decembre,il y a moyennement 25 jours de glace,la probabilite de creation du glissement dans ctte region ,dans chaque jour,sera plus de 80 %. En prevoyant la chute de temperature par l'Aiologie,les agents de route deveront saler immediatement la surface des routes.Cette affaire empeche ,premierement ,de formation d'une petite epiderme de glace sur la surface,et cause ,deuxiemement ,de deduire l'adherence entre les molecules de neige et ceux de surface,et qui fait fendre,troisiemement,la niege qui se tombe sans cesse.

Des autres facteurs qui ont le role essentiel sur la deduction des accidents routiers,est information juste et a l'heure aux chauffeurs,et a tous les utilisateurs de route.

Or nous presentons ,ci-dessous,quelques strategies executives convenables des chemins montagnieux,particulierment Haraz,pour la soustraction des accidents routiers,causes des phenomenes climatiques.

1-Installation des stations airologiques ,durant les routes montagnieuses.

2-Etude et l'analyse des donnees obtenues des stations.

3-Rendre des services reguliers,conforme a la probabilite de creation des phenomenes climatiques,comme le glissement,durant la route Haraz,particulierement dans les Km 18,et 20,et aux heures 17 et 16.

4-Essai pour avertir et informer justement les chauffeurs,envers des conditions climatiques ,dans les directions communicatives.

5-Coordination et relation constantes entre l'Airologie et Police de route,pour prendre les limitations en vitesse,et controle des equipements de securite des voitures,a cause de la probabilite de creation du glissement ,et autres phenomenes climatiques.

6-Obliger les chauffeurs de controler et reviser les cas suivants,avant de voyager dans les routes froides montagnieuses.

-Anti-glace

-Poele

-Lastiques (pnues)

-Chaines des pnues

-Volant

-Lampes

-Batterie

-Cric et machines

-Freins

-Lampes

-Reglateur de voltage(Dyname).

6-Referances :

1-Guide des routes d'Iran ;Publication Gitashenasi,9 eme tirage ;l'ete 1998

2-Bashardoust. M ; Effet des parametres atmosferiques sur la Transportation ,Org. d'airologie 1996

3-Bazazan. M ; Art des routes,un devoir important dans la protection et securite des routes ;Revue "Route de soie",deuxieme tirage,No. 9 et 10 ; Mars 1998.

4-Departement de protection des routes ,et de cooperation des affaires des provinces de Ministere de la Rout; Voyage avec les agents de route ;1 ere edition 1996.

5-Glissement de voiture,et maniere de l'empêcher-revue saisoniere de Min. de Route ; 2 eme edition ,No. 2 et 3 1993.

6-Fakhari. H ; Conditions atmospheriques de chute de neige glacee dans la route Haraz ; Org. d'airologie .

7-Perry. A and Symons. L (1991) Highway Meteorology, E & FN Spon,U.K

8-Lopez . A ; Automatic Weather station installed at Turner-Faibank Highway Research Center,public Road, 1994.

9-Chollar. B (1996); A revolution in winter Maintenance ,Public Road,Vol. 59.

10-Bogren.J (1991) ,Screening Effects on Road surface temperature and Road slipperiness,Theoretical and Appleid climatology, Vol. 43,No. 1.

11-Thompson. R and Perry. A (1997),Applied climatology,pp 198-210.