

# Validation des choix méthodologiques

La validation de la méthode SOURCE s'est faite à deux niveaux d'analyse :

- la capacité à produire, dans le respect du cahier des charges de départ (coût, débit, niveau d'équipement) **des mesures fiables et reproductibles**, notamment pour la mesure de la vitesse courante.
- la **pertinence du choix de la vitesse courante** pour refléter à cette échelle l'état de la route, dans la gamme des réseaux routiers en question.

## Validation de la méthode de mesure

Ce travail a été réalisé en couplant l'emploi d'un outil puissant de simulation informatique, spécialement mis au point, et la campagne de tests de terrain.

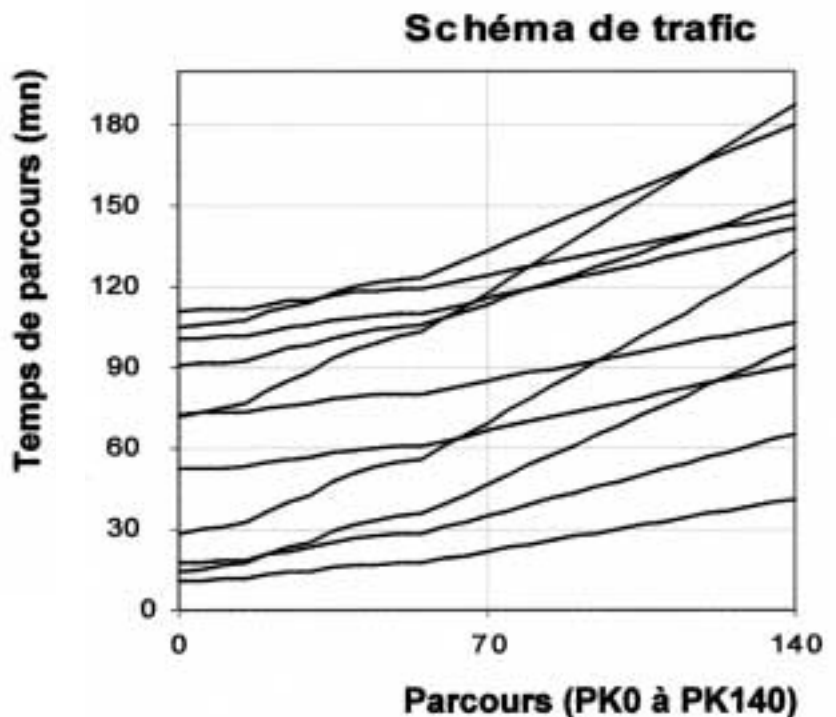


Fig.6. Représentation graphique du trafic. Chaque ligne représente la trajectoire d'un véhicule circulant sur l'itinéraire. Plus la ligne est tendue vers l'horizontale, plus le véhicule est rapide. Quand 2 trajectoires se croisent sur le graphique, c'est un dépassement entre 2 véhicules. Le trafic n'est représenté ici que dans un seul sens

de circulation. Le trafic inverse donnerait une deuxième série de trajectoires montant de droite à gauche et non de gauche à droite. En fait, une part du trafic réel n'emprunte pas l'itinéraire sur toute sa longueur : jonctions, bifurcations, arrêts ou départs. Se rajoutent donc des trajectoires qui "naissent" ou "meurent" en cours de route.

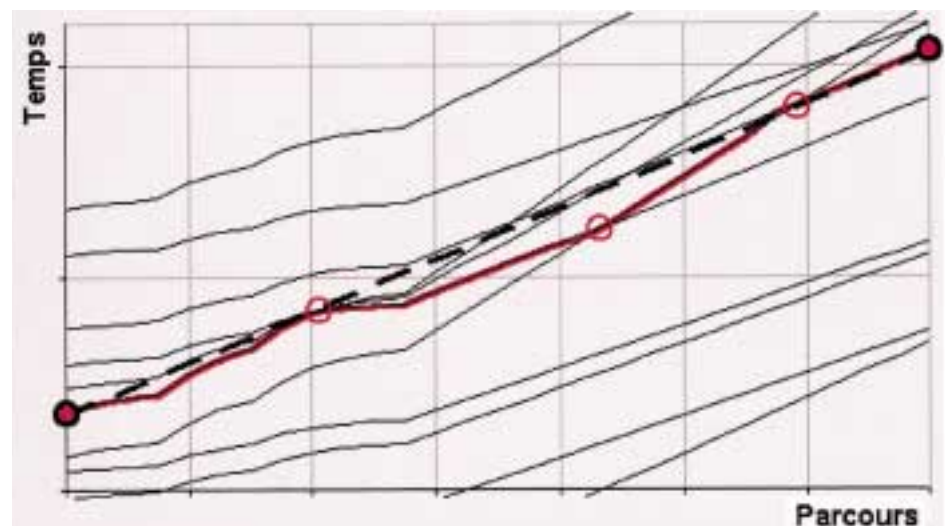


Fig.7. Insertion du véhicule flottant (VF). Ici le VF (trajectoire en rouge), "flottant" dans le flux du trafic, a changé 3 fois de véhicule suivi. La pente de son bilan de trajectoire (en pointillés noirs) correspond à sa propre vitesse moyenne réalisée sur le parcours. Pour des distances et des niveaux de trafics

suffisants (ou correctement accordés), cela réalise physiquement **une très bonne intégration statistique de la vitesse moyenne** de la circulation (c'est-à-dire la moyenne harmonique des vitesses de parcours des véhicules), dans un voisinage bien plus large que le seul échantillon des véhicules suivis.

## Routes des pays en développement, gestion et suivi

Pour la mesure des vitesses courantes, on a étudié et testé 6 protocoles de mesure : celui du "véhicule flottant", ainsi que 5 protocoles "à fenêtre", tous basés sur : la "capture" du trafic dans un périmètre fermé composé d'observateurs fixes et mobiles et la reconstitution de la vitesse moyenne par le biais des différentiels entre trafics réels (perçus par les observateurs fixes) et trafics apparents (perçus par les observateurs mobiles).

Ces 6 protocoles sont symbolisés par les icônes, ci-contre, qui dans chaque cas schématisent le dispositif d'observation inscrit dans le flux de circulation. Tous ces protocoles ont été soumis à la fois à l'épreuve de la simulation informatique et des tests de terrain.

Le protocole de flottement s'est avéré de loin le plus performant quant à la qualité des mesures. Par ailleurs, son seuil de tolérance et sa flexibilité vis-à-vis des perturbations de la circulation sont très élevés. C'est aussi et de loin le plus économique (en termes de productivité et de moyens mobilisés). Une deuxième série de simulations informatiques, plus finement paramétrée sur la base des gammes et des distributions relevées sur le terrain, a permis d'améliorer le calage de ce protocole. Après finalisation, c'est donc lui qui a été employé lors de la première campagne

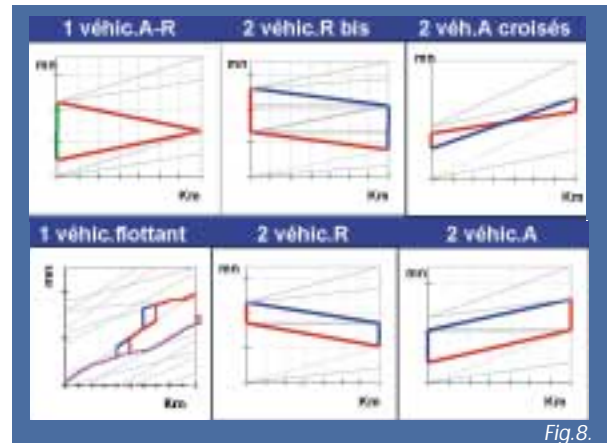


Fig.8.

de mesures SOURCE développée à grande échelle au Ghana. Cette campagne expérimentale a notamment permis de tester et d'optimiser le manuel pratique, les outils de saisie et de traitement.

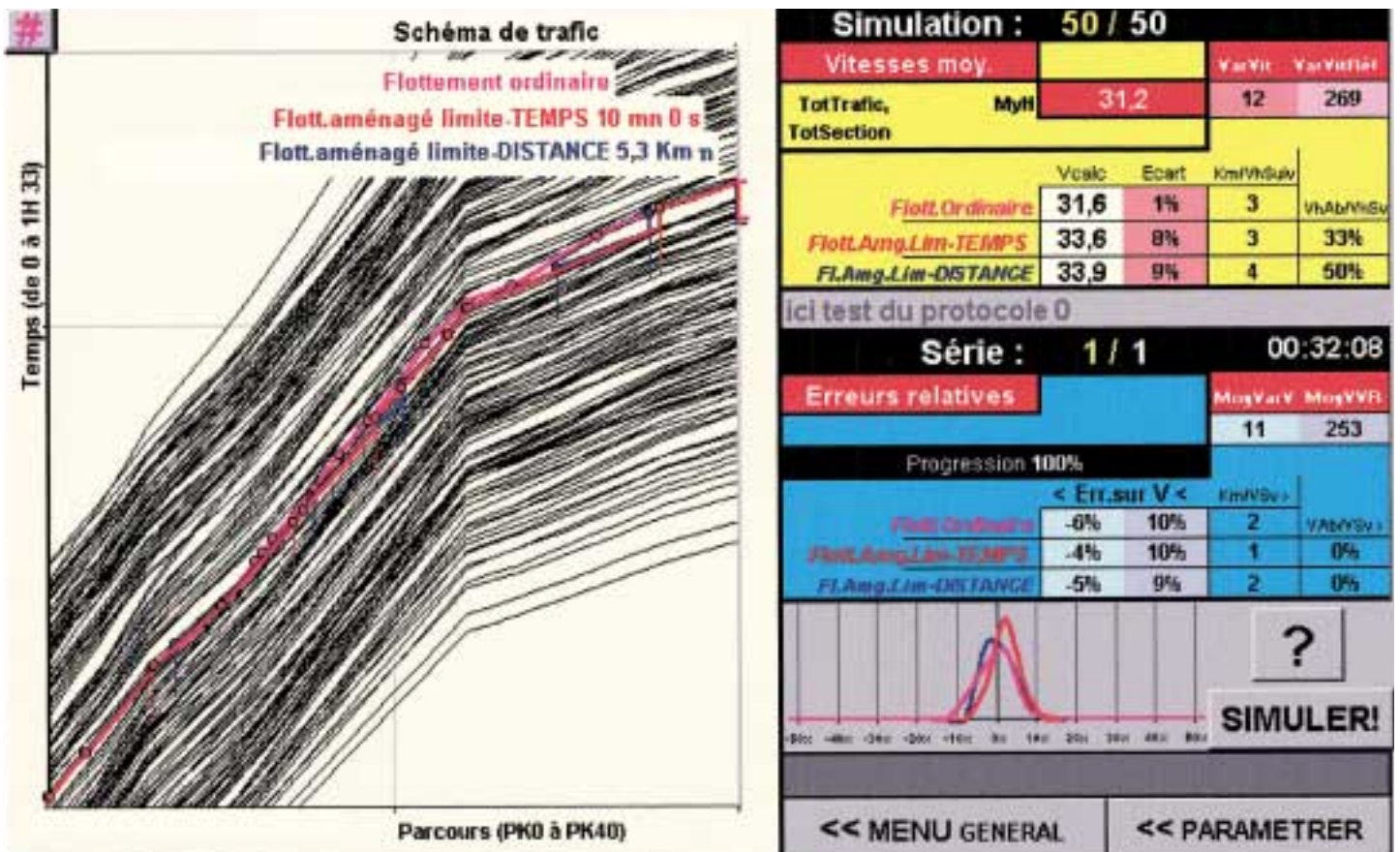


Fig.9. Écran de visualisation d'une série de simulations informatiques portant sur le micro-calage du protocole de flottement.

**Validation du choix de la vitesse courante comme paramètre directeur : corrélations vitesse-uni**

Ce travail, très concluant, a été effectué en associant, dans le cadre de

la 1ère campagne de test, des méthodes classiques lourdes et exhaustives (mesure d'uni au bump integrator, relevés visuels multicritères) à la mesure des vitesses, pour travailler ensuite sur les corrélations.

Il est utile cependant de bien percevoir les limites de cet exercice : la mesure d'uni via l'IRI, fruit d'efforts multiples de standardisation, reste un

indice de synthèse imparfait de l'état de la route (d'où la coexistence de multiples méthodes multicritères concurrentes, toutes assez proches entre elles). L'approche SOURCE, quant à elle, privilégie d'emblée le niveau de service effectif de la route, plus que son état : le degré de déformation de surface (l'uni) n'en est qu'une composante (majeure).

**Routes revêtues seules**

	VmoyVL		VmoyPL	
	R <sup>2</sup>	P	R <sup>2</sup>	P
<b>Tous tracés</b>	<b>0,33</b>	<b>0,00</b>	0,06	0,01
<b>Sinuosité 1</b>	<b>0,53</b>	<b>0,00</b>	0,26	0,00
Sinuosité 2	<b>0,26</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,68
Sinuosité 3	<b>0,11</b>	<b>0,05</b>	0,01	0,62
<b>Pente 1</b>	<b>0,54</b>	<b>0,00</b>	0,30	0,00
Pente 2	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,88
Pente 3	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>	0,09	0,13

Pour chacun des tests, on a retenu 2 indicateurs : le coefficient de détermination (R2) et la P-value (probabilité de faire erreur en admettant qu'il y ait effectivement corrélation).

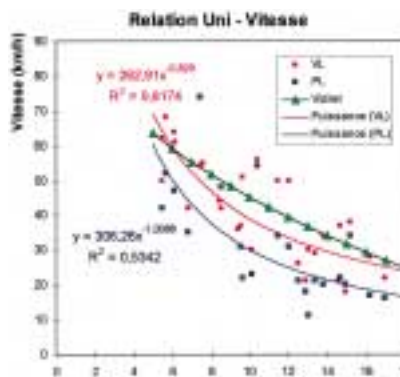
**Tous types de tracés**

- Les vitesses PL donnent des résultats bien inférieurs à ceux des vitesses VL.

**Stratification par le tracé**

- Les coefficients de détermination obtenus pour les "bons tracés" sont largement satisfaisants.

**Routes non revêtues seules**



**Routes revêtues et non revêtues**

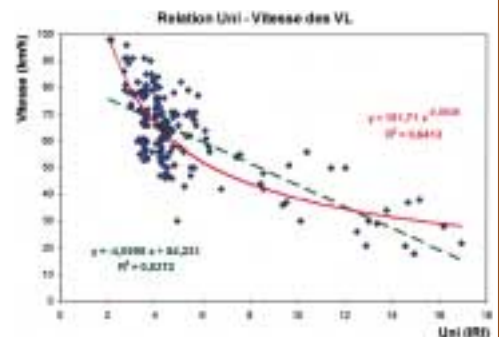


Fig.10/11. Sur ces graphiques figurent deux courbes de tendance : une régression linéaire et une régression en puissance (la loi retenue pour HDM est du type Vitesse = a\*Uni-1).

Les résultats obtenus sont encourageants :

- coefficients de détermination intéressants,
- régression en puissance très proche de la régression linéaire,
- la relation en puissance présente un exposant proche de l'exposant -1 de la littérature HDM.

La prise en compte en continuité de la totalité de la gamme revêtu/non revêtu conserve **une qualité d'ajustement** très proche des bons résultats obtenus sur les seules routes non revêtues.

