LA GESTION DE PATRIMOINE ROUTIER ET LES TECHNIQUES DE CHAUSSÉES

L'outil HDM4

IDRRIM
INSTITUT DES ROUTES, DES RUES ET DES INFRASTRUCTURES POUR LA MOBILITÉ

29 novembre 2018 – Marne La Vallée

AIPCR
Comité français
French Committee
PIARC

Introduction

- Les routes et leur usage représentent des couts pour la communauté
  - Couts de construction et d'entretien,
  - Couts d'usage et couts des temps de transports,

- Le réseau routier a une valeur patrimoniale considérable qui a été constitué sur une longue période.
- Le gestionnaire du réseau routier doit se préoccuper de préserver ce patrimoine, comme de fournir aux usagers un niveau de service adéquat

Les modèles

- Pour mieux éclairer les choix, des modèles sont nécessaires :
  - Ils pérennisent le savoir-faire,
  - Ils établissent une référence commune :concepts, méthodes, langage
- Ce sont bien entendu des outils techniques, qui ne servent qu'à éclairer les décisions (et non pas à les justifier).
- Ils ont pour objectifs :
  - Modéliser
  - Comparer
  - Fournir des indicateurs économiques
- En prenant en compte le long terme

HDM4 : c'est quoi?

- H pour
  - A : Highway
  - B : High
  - C : Heavy

⟺ *Routes revêtues et/ou non revêtues*

- D pour :
  - A : Department
  - B : Development
  - C : Design

⟺ *Version précédente Design*

- M pour :
  - A : Manual
  - B : Management
  - C : Methods

⟺ *Version précédente Maintenance*

→ *Notion de gestion de l'entretien d'un réseau & de définition d'une politique d'entretien*

HDM4 : un peu d'histoire

- Le Conseil de l'Association Mondiale de la Route, sur la recommandation du Secrétariat général de l'AIPCR, a décidé en 2004 de mettre en place une concession de service pour la gestion, le développement, le marketing, la vente et l'assistance de la version 2 du logiciel HDM-4.

- Suite à un appel d'offres et après une évaluation rigoureuse, le contrat de concession a été attribué à HDMGlobal, consortium international centré sur l'Université de Birmingham.

HDMGLOBAL

HDM4 : HDM Global

Un consortim de plusieurs companies qui partagent une longue expérience d'utilisation, de formation et de diffusion d'HDM

- University of Birmingham
- Atkins
- Transport Research Laboratory
- Australian Road Research Laboratory
- EGIS
- Ponts Formation Camseil
- Instituto Chileno do Cemento
- Scott Wilson

HDM4 : HDM Global

Les engagements du concessionnaire sont définis par le contrat et sont :

- Organisation de la diffusion de la technologie HDM- 4 ;
- Diffusion et mise à jour de la documentation technique ;
- Vente et distribution du logiciel HDM-4 Version 2 et de la documentation ;
- Assistance et services aux usagers ;
- Prise en charge d'un site Internet dédié ;
- Organisation d'un club d'utilisateurs HDM4 ;
- Organisation de cours de formation et d'ateliers de travail
- Corrections, mises à jour et évolution du logiciel.

HDM4 : Enjeu AIPCR

Au sein du comité technique D.1 Chaussées

- Enjeu D1.4 : soutien à HDM 4
  - Contrôle des mises à jour définies par le groupe consultatif

Le modèle HDM4

- Déterministe (# probabiliste)
- Quantitatif (# qualitatif)
- Algorithmique (# système expert)

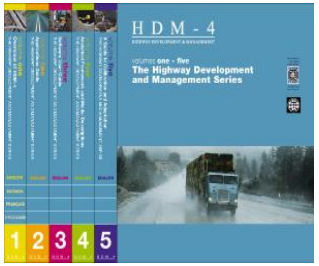
Il est adapté :

- Aux routes
  - Non revêtues
  - Bitumineuses
  - En béton de ciment
- Aux véhicules
  - Motorisés (MT)
  - non motorisés (NMT)

C'est **un outil d'aide à la décision** pour :

- L'analyse stratégique : long terme 10 / 30 ans
- La programmation des travaux : moyen terme 2 / 5 ans
- L'étude des projets : court terme

HDM4 permet



Une analyse du comportement des chaussées sur un cycle de vie et calcule :

- La prévision annuelle du comportement des chaussées du réseau routier
- Les effets de l'entretien et de l'aménagement des routes
- L'analyse coût/avantage de l'utilisation des routes
- Les indicateurs économiques classiques comme le Bénéfice Actualisé (bénéfice actualisé de l'alternative / solution de base)

→ **Pour évaluer techniquement et économiquement** des projets routiers

→ **Définir des budgets** d'entretien sur le long terme au niveau d'un réseau

Le modèle HDM4

Outil commun utilisant des lois, méthodes, établies et acceptées

- Lois de comportement pour routes revêtues et non revêtues dans le temps (basé principalement sur IRI = International Roughness Index = Uni)
- Lois sur les effets des travaux sur usager et véhicules

Tester des stratégies avec ou sans contrainte budgétaire

- Maximiser le taux de rentabilité interne
  → BENEFICE A LONG TERME
- Maximiser le niveau d'IRI
  → NIVEAU DE SERVICE A LONG TERME

HDM4 et le DD

- Économie : bien couvert, prise en compte sur différents plans
  - Coûts directs de construction et d'entretien
  - Coûts de transports : CEV, temps de transport
  - Coûts de l'insécurité
  - Indicateurs économiques de l'utilité

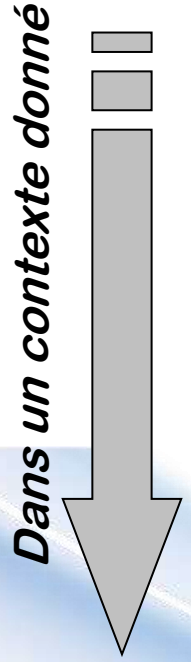
- Social : quelques éléments d'aide à la décision mais à compléter
  - études « extérieures » avec ou sans monétarisation : impact sur le développement humain, l'emploi, le développement local, ..
  - intégration des données « extérieures » dans les décisions de niveau stratégique
  - Couts des accidents

HDM4 et le DD

- Environnement : quelques éléments d'aide à la décision mais à compléter
  - Émissions de polluants et de gaz à effet de serre
  - Études « extérieures » avec ou sans monétarisation : milieu naturel (eau, paysage..),
  - Consommation d'énergie

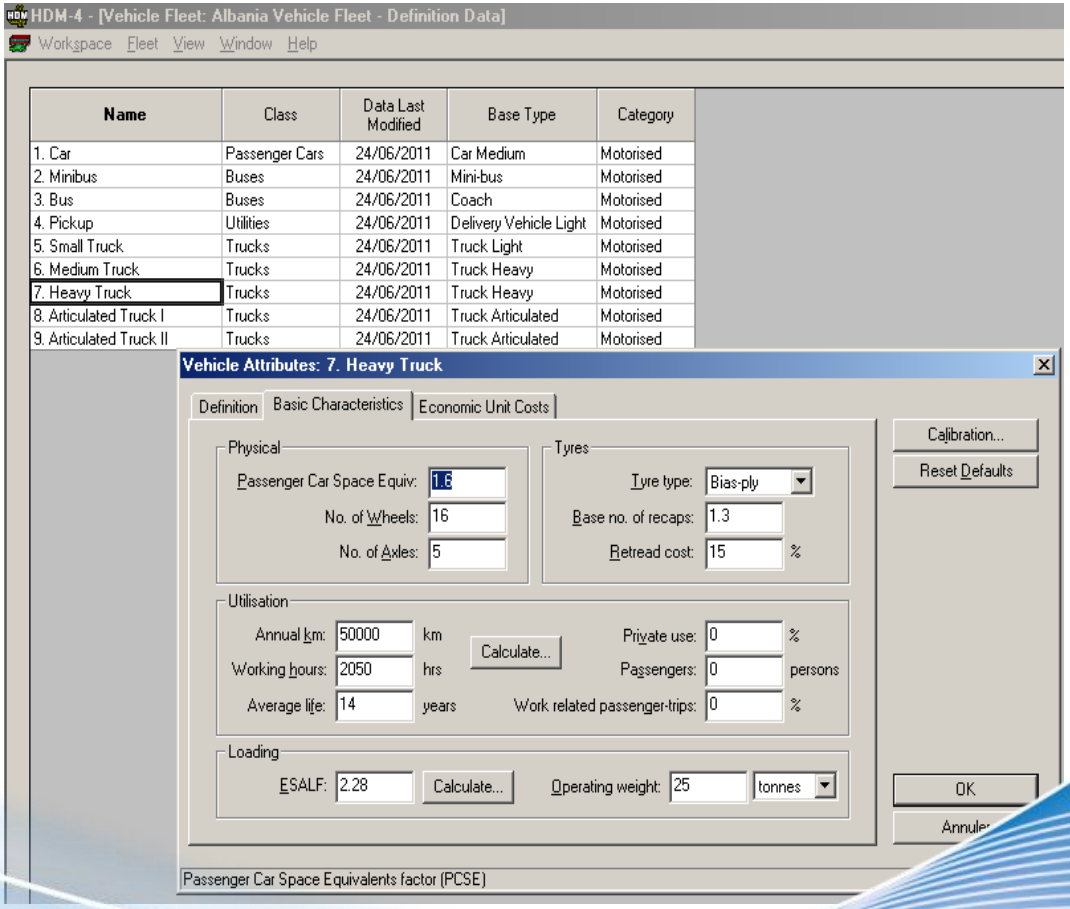
HDM4 : le principe

- Définition
  - un réseau
  - une flotte de véhicules
  - des standards de maintenance avec des critères d'intervention cohérents et compatibles avec le contexte et des coûts
    - Soit entretien de « routine »
    - Soit entretien « périodique »
    - Soit d'entretien « d'amélioration » ou « aménagement »



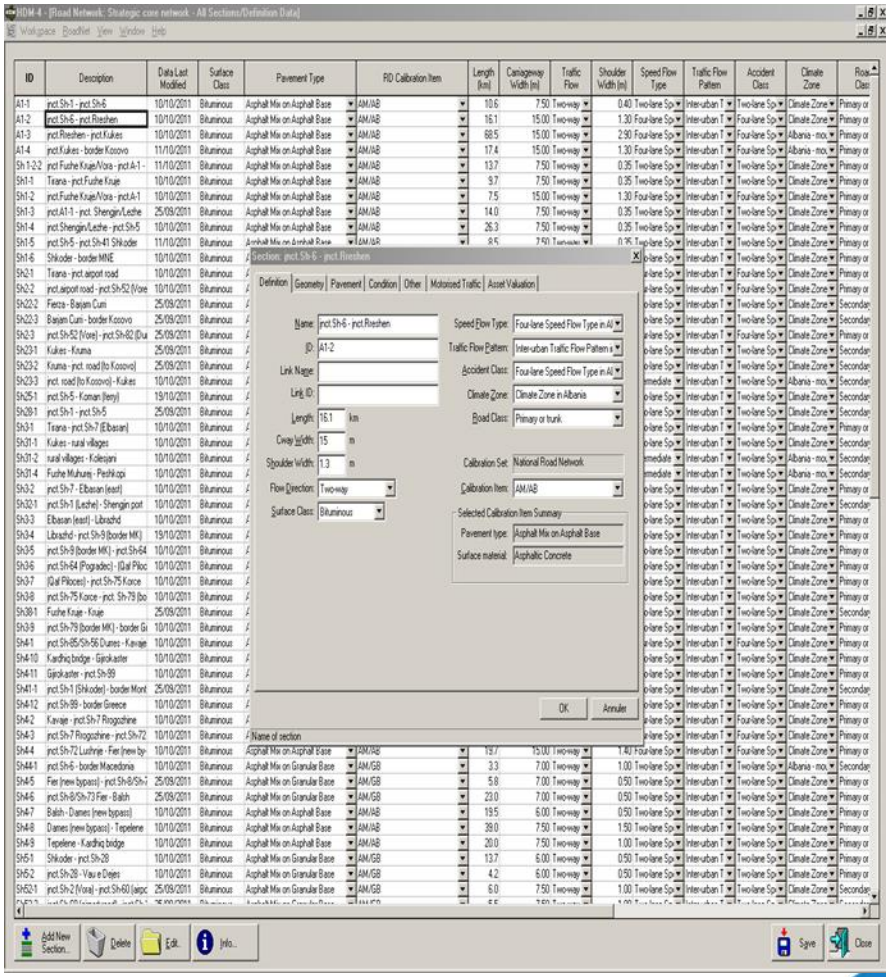
HDM4 : les véhicules

- Définir les véhicules sur le réseau
  - Types,
  - Coûts investissement, entretien,…



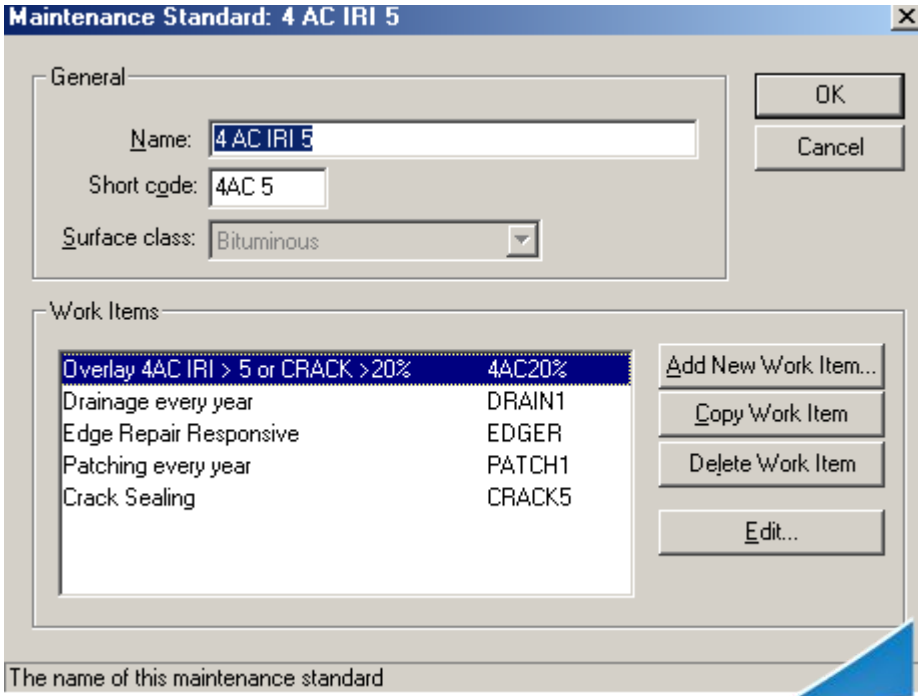
HDM4 : le réseau

- Découpage du réseau en fonction de critères tels que :
  - Type de routes : primaires, secondaires,…
  - Type de structures,
  - Trafic : volume et croissance,
  - État de la route : uni, fissuration
  - Date des derniers travaux d'entretien



HDM4 : les normes de travaux

- Définir des standards d'entretien à affecter aux sections
  - Types de travaux,
  - Normes d'entretien
  - Coûts,
  - Critères d'intervention



HDM4 : les normes de travaux

- Normes d'entretien : pas de modifications géométriques de la section

- Normes d'aménagement : on modifie les caractéristiques d'une section, y compris le passage d'une route non revêtue à une route revêtue

- Nouvelle section : on crée une section qui n'existe pas dans le réseau routier de base

HDM4 : l'analyse

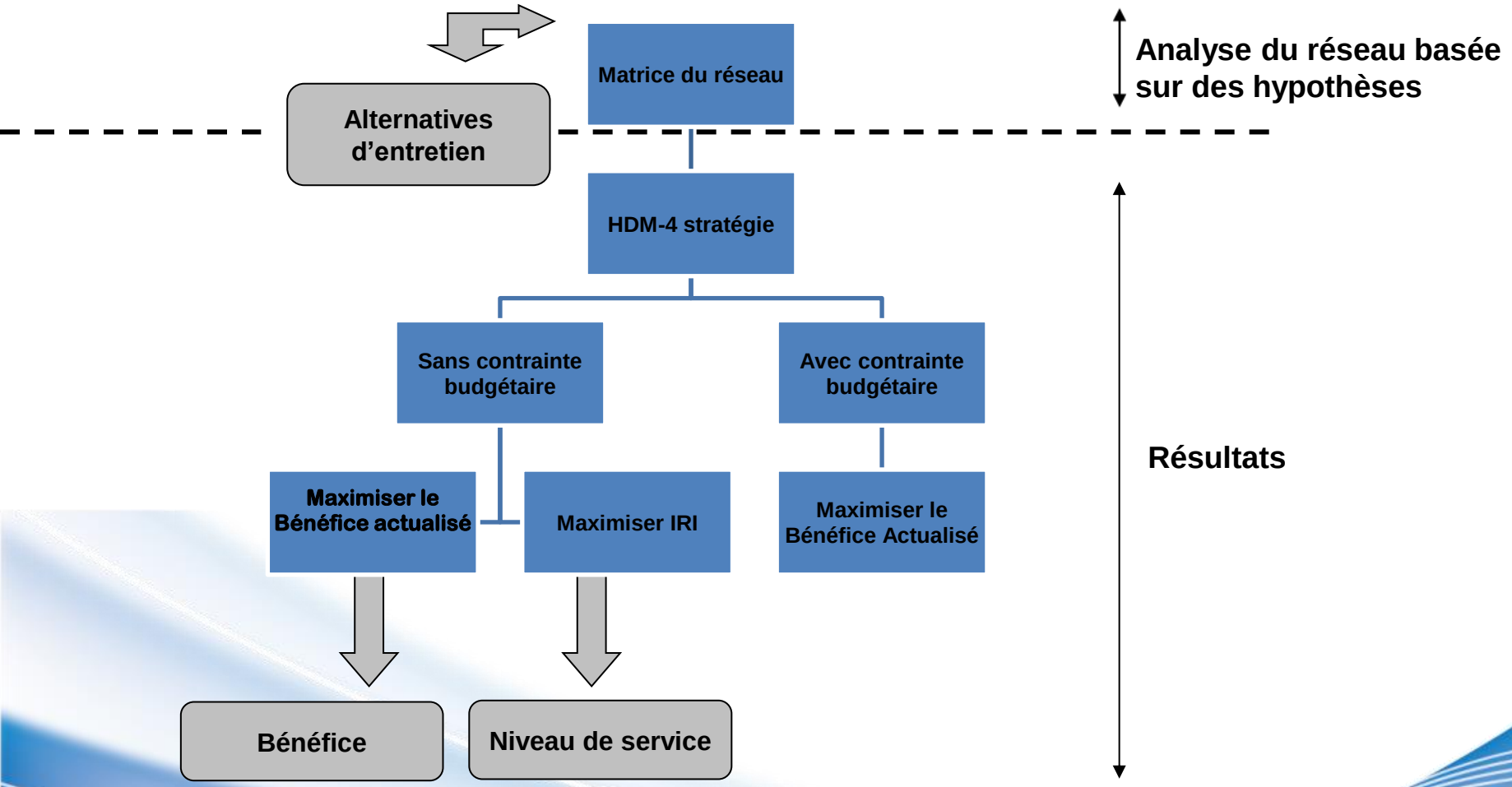
Le modèle déroule année par année les scénarios spécifiés :

- Calcul de la dégradation des routes
- Calcul des coûts des travaux
- Calcul de la vitesse des véhicules
- Calcul des coûts aux usagers
- Imputation des coûts exogènes

HDM4 : l'analyse

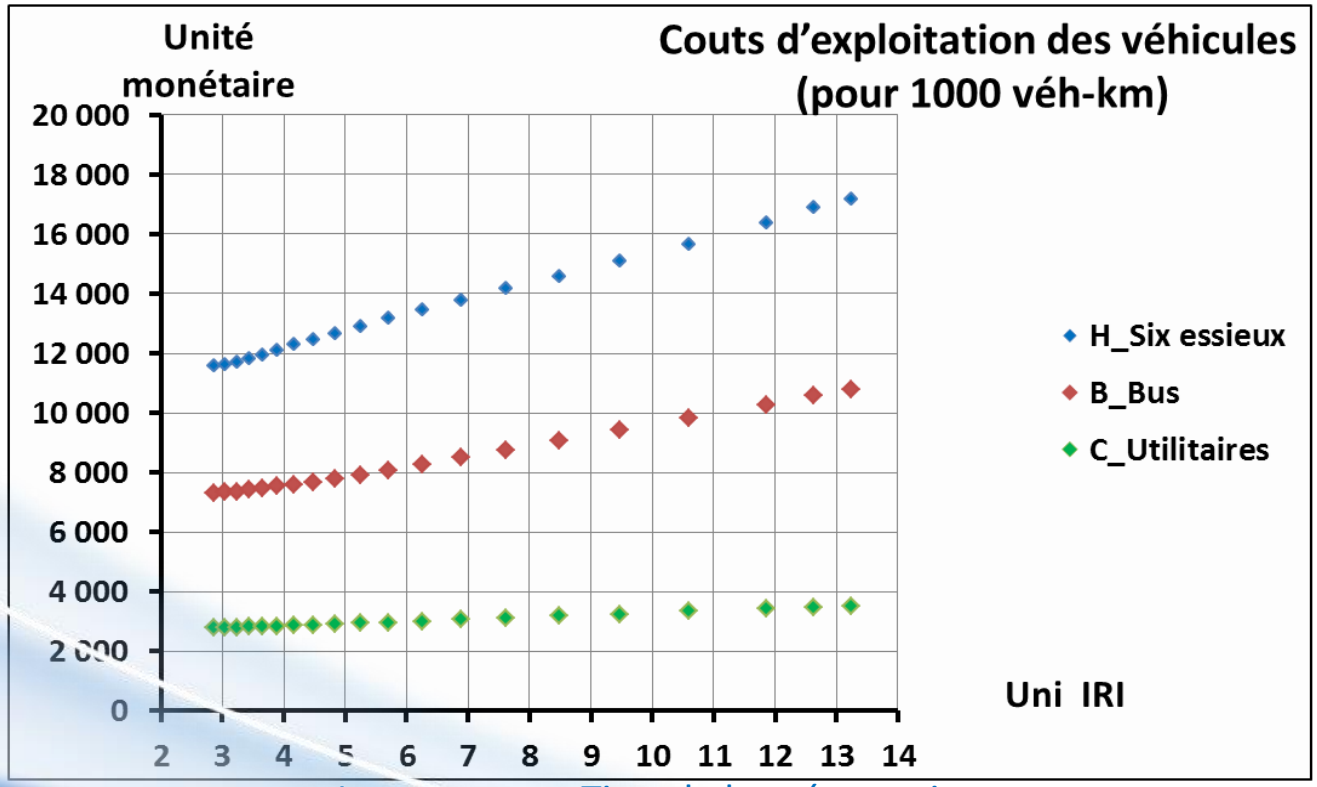
- A partir des différentes alternatives définies :
  - **Compare** : les « alternatives » à l'une d'entre elles, appelée « alternative de base »
  - **Optimise** :
    - sous contraintes budgétaires : les meilleures alternatives pour maximiser le Bénéfice Actualisé,
    - pour des objectifs de niveaux de service
    - pour une « efficacité » maximale des budgets

HDM4 : le principe



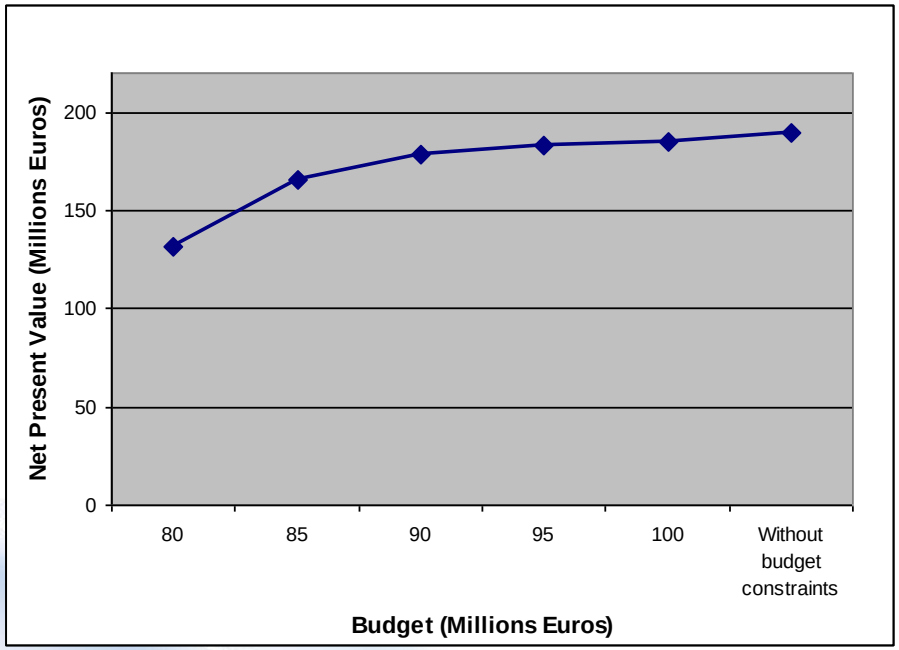
HDM4 : quelques résultats

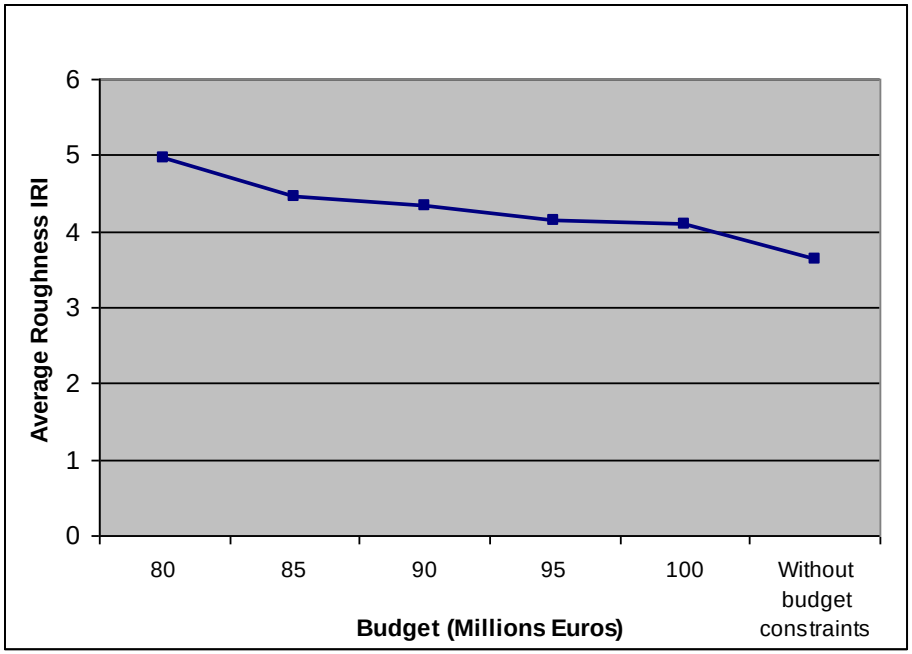
- Exemple d'impact de la qualité d'Uni sur les couts de transport



HDM4 : quelques résultats

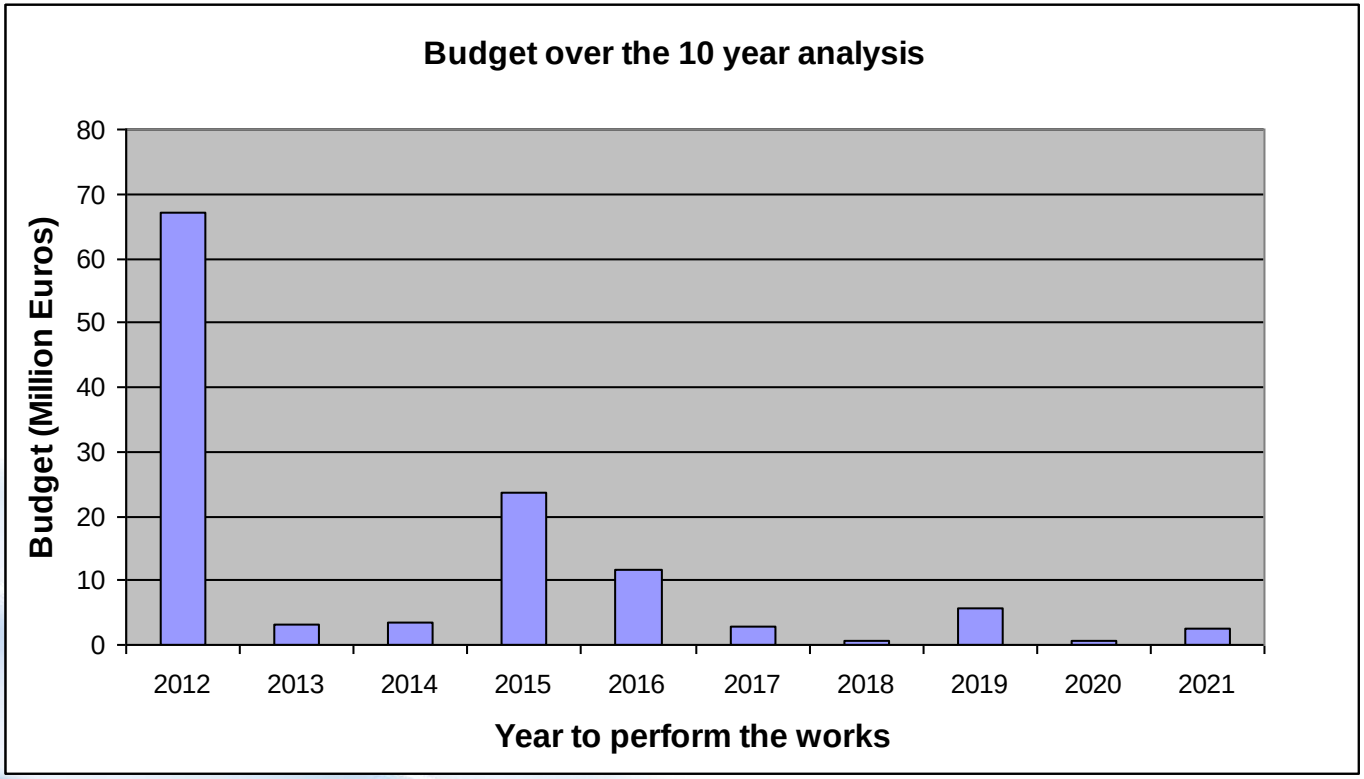
- La recherche de l'optimum bénéfice / niveau de service



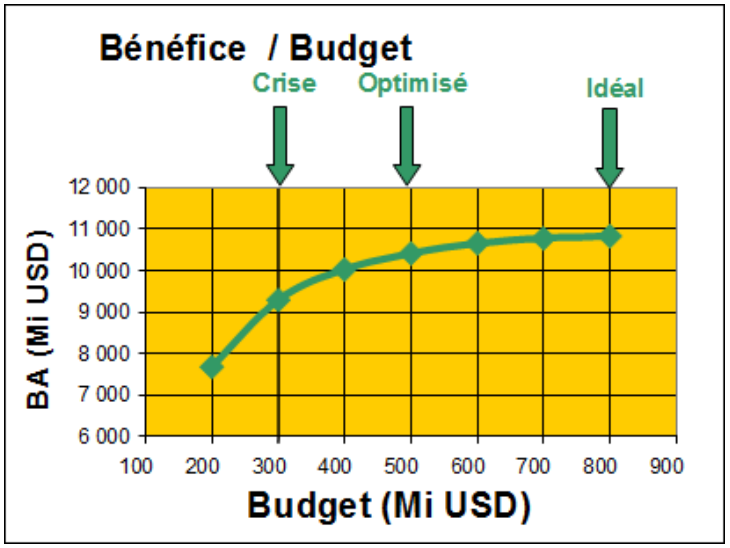


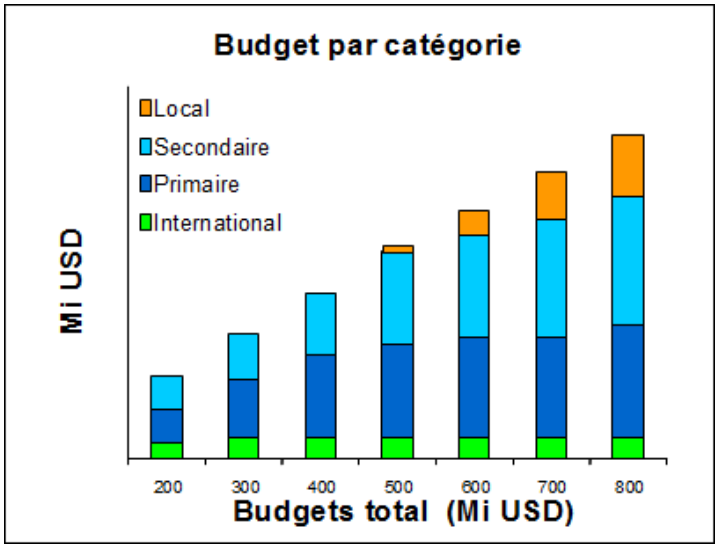
HDM4 : quelques résultats

- Une répartition des budgets sur la durée de l'étude



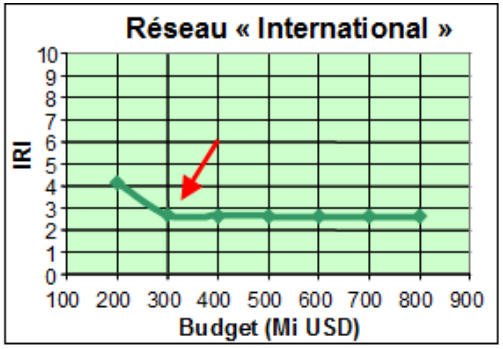
HDM4 : quelques résultats

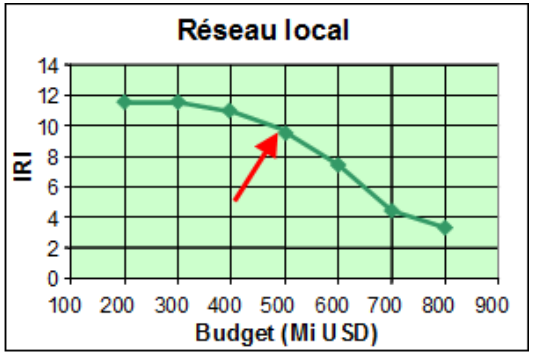




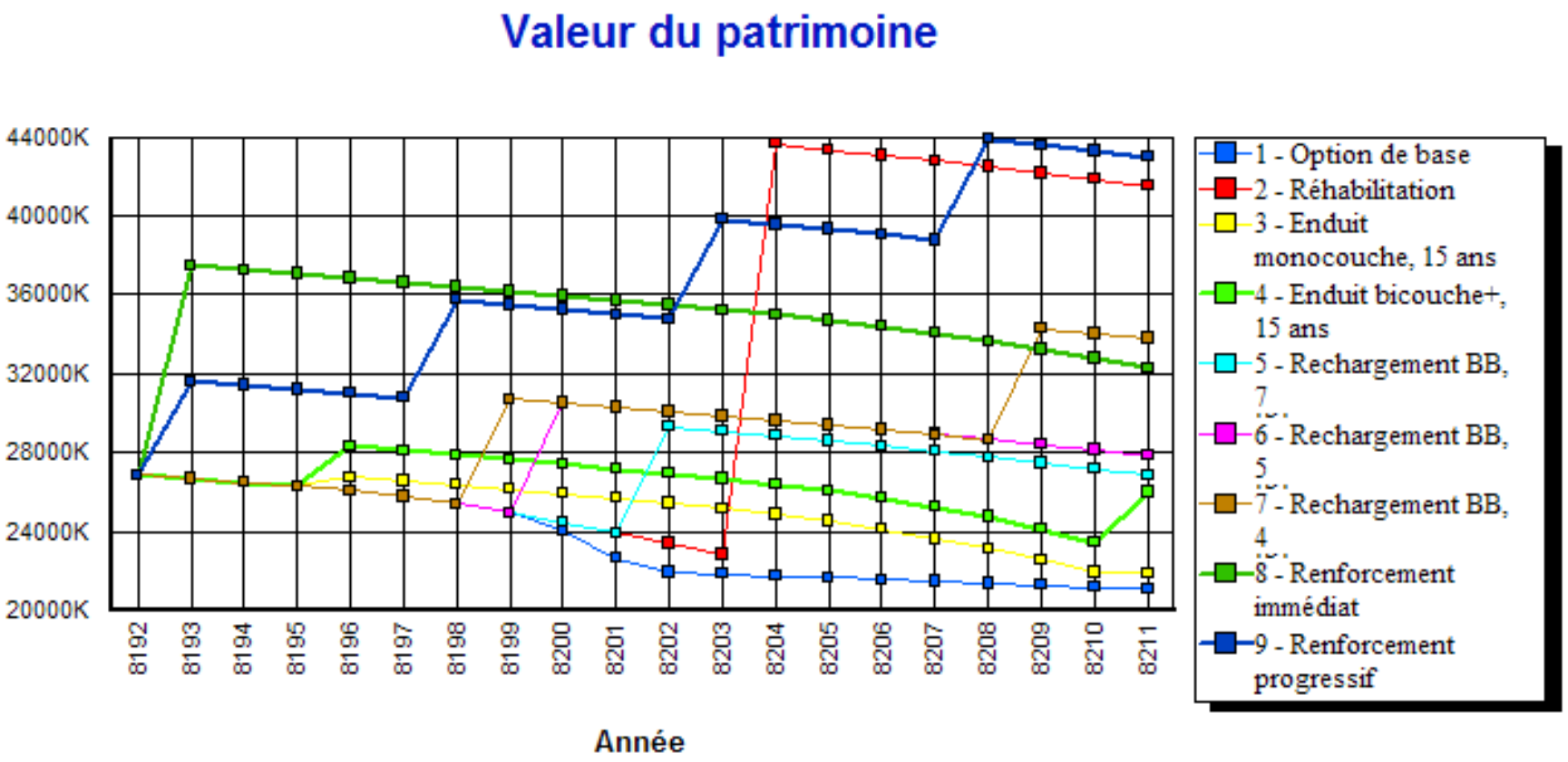
Liban

IRI sur période de 20 ans

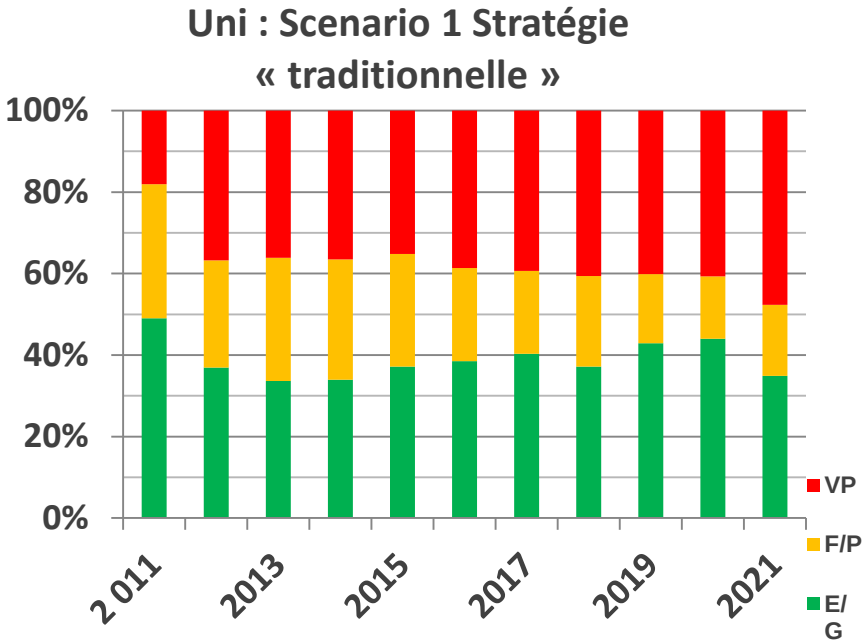




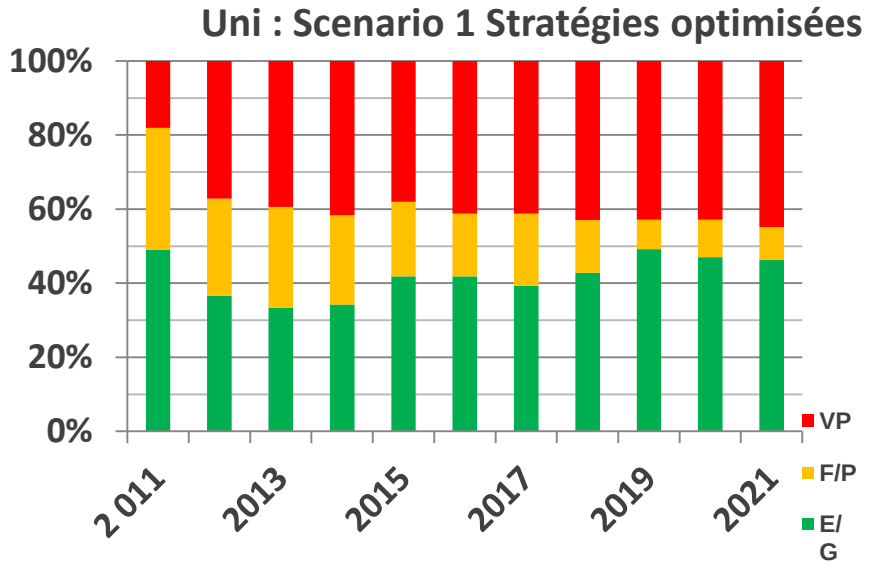
HDM4 : quelques résultats



HDM4 : quelques résultats



- 800 Mi CNY par an
- 880 Km par an réhabilitions lourdes



- 800 Mi CNY par an
- 600Km par an réhabilitions lourdes
- 410 km par an de rechargements.

HDM4 : les points forts

- Force des modèles de simulation « dégradation des routes », « vitesses des véhicules »
- Possibilité de calage en fonction du contexte,
- Prise en compte de préoccupations liées au développement durable
- Outil clé pour l'évaluation économique et reconnu par les banques d'investissement

http://www.hdmglobal.com/

HDMGLOBAL

Merci pour votre attention

Gaëlle LE BARS

BU Villes Routes et Mobilité - Egis

Direction Chaussées et Patrimoine

gaelle.le-bars@egis.fr

Tel. +33 1 39 41 45 17

Mobile +33 6 20 13 05 03