

Session

Infrastructures durables et Innovation

Président : Daniel VILLESSOT • ADSTD | Conseil Général de l'Hérault

Modérateur : Philippe TAMAGNY • IFSTTAR

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo



Eco-conception des infrastructures : exemple de Variways®

Intervenant : Eric LOCQUET – Egis

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



Sommaire

- A | Eco-conception des infrastructures
- B | Exemple de Variways®

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

A : Éco-conception des infrastructures

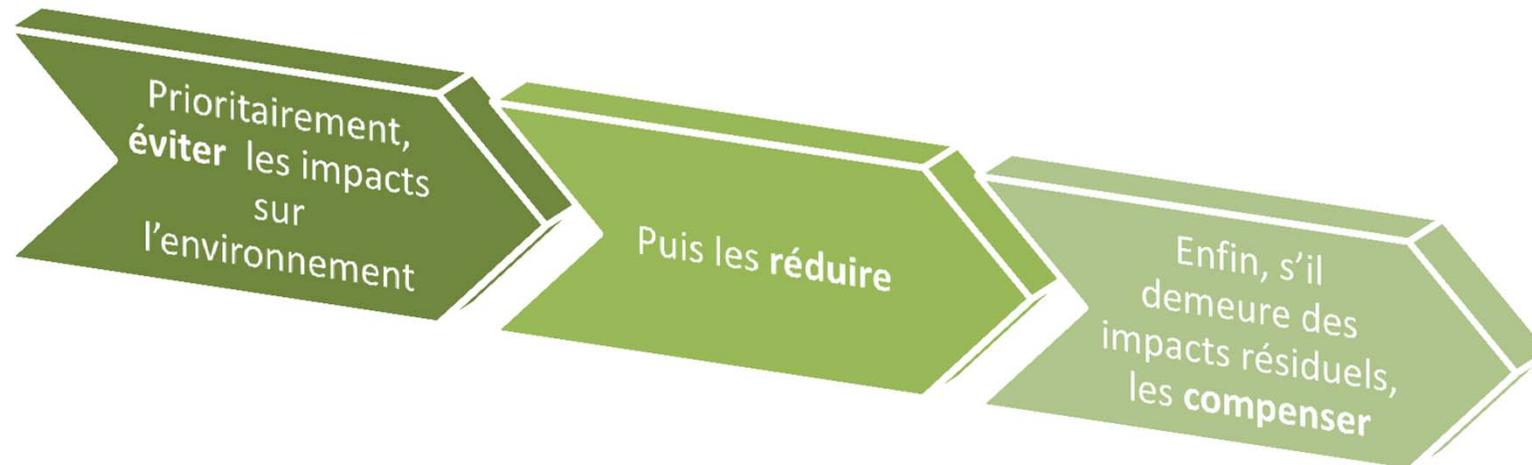
2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

- ▶ L'éco-conception des infrastructures, c'est:
 - > une réponse **concrète et opérationnelle** des ingénieristes au défi de la préservation de l'environnement,
 - > Une prise en compte du contexte économique et social
- ▶ Démarche nationale ERC



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



► Conception d'infrastructures moins énergivores

Etudes permettant de limiter les consommations énergétiques liées à l'utilisation des infrastructures:

- > Pour la route, Variways®
- > Pour le rail, étude des profils en long de métro pour moindre consommation

Méthodes de construction moins énergivores

- > Minimisation des volumes de terrassements : Masster (route et rail)
- > Technique chaussées : Improad

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes

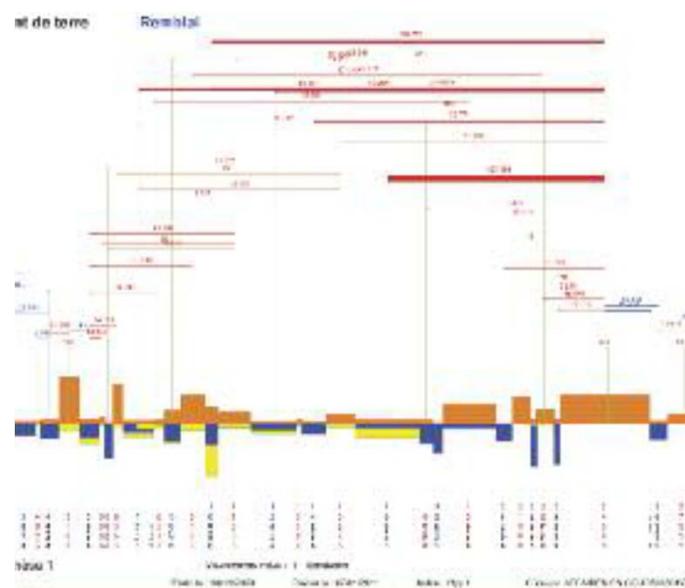


► Éco-comparateurs routiers : une exclusivité Egis 1/2



Masster a été développé pour aider les concepteurs à réaliser et à optimiser leur projet de terrassements en phase études et en phase travaux.

Le concepteur est en mesure d'évaluer l'impact de la stratégie des terrassements et de comparer plusieurs scénarii de chantier.



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



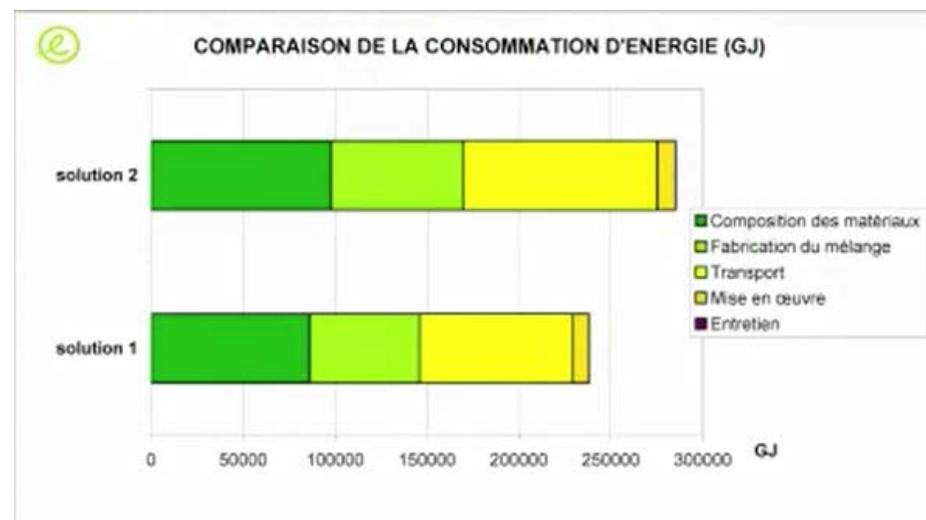
► Éco-comparateurs routiers : une exclusivité Egis 2/2



Improad a été développé pour comparer différentes structures de chaussées techniquement envisageables pour un projet routier en phase études.

La comparaison se base sur le calcul de 4 indicateurs :

- > la consommation énergétique,
- > l'émission de gaz à effet de serre,
- > la consommation de granulats naturels,
- > la valorisation d'agrégats d'enrobés.



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
l'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

B : Exemple de Variways®

- > Avis technique délivré par l'IDRRIM
- > Process technique
- > Un exemple
- > Références

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

► Avis technique délivré par l'IDRRIM



AVIS TECHNIQUE N°159

Septembre 2013 Validité : 5 ans

ECO-COMPARATEUR

VARIWAYS®

VARIWAYS®

L'éco-comparateur de variantes routières V 1.1

L'éco-comparateur de variantes routières, VARIWAYS®, permet la comparaison environnementale de tracés dans le cadre d'études de conception d'une infrastructure routière. Le logiciel compare les consommations d'énergies (exprimées en MJ) et émissions de gaz à effet de serre (exprimées en t CO₂) induites par le trafic routier circulant sur le projet pendant la durée de vie paramétrée par l'utilisateur.

Les hypothèses retenues ainsi que les résultats sont fournis par variante sous forme de tableaux et de graphes. Une récupération sous un logiciel de CAO/DAD peut permettre une illustration.

La méthodologie de calcul de VARIWAYS® est associée à une base de données de facteurs d'émissions unitaires des véhicules, qui repose sur la méthodologie COPERT, développée pour l'Agence Européenne de l'Environnement et référencée dans la note n°92 du SETRA. Le logiciel prend en compte le profil en long de la chaussée, les vitesses, les tractions poids lourds et véhicules légers cumulés sur la période d'étude.

EGIS, concepteur de ce logiciel, en est le seul utilisateur et propose son utilisation sous forme de prestation. Son emploi est adapté à toute entité (Mairie de District et entreprise) souhaitant optimiser un projet d'infrastructure (choix de tracé, de profil en long, de stratégie de réglementation de la vitesse des véhicules). Il a été utilisé pour l'élaboration de plusieurs projets en France et à l'international.

Editeur : EGIS
11, avenue du Centre
CS 30530 - Saint Quentin en Yvelines - 78286 Guyancourt Cédex
Téléphone : 01 30 48 44 77 - Télécopie : 01 30 48 48 92
Email : innovation.egis@egis.fr

Sommaire

- P2 Présentation de l'outil par l'éditeur
- p5 Procédure d'examen
- p5 Instructions
- P8 Avis du comité
- P9 Annexes



TECHNICAL REPORT NO. 159

September 2013 Validity: 5 years

ECO-COMPARATOR

VARIWAYS®

VARIWAYS®

The road project variant eco-comparator, V 1.1

The VARIWAYS® road project variant "eco-comparator" enables comparison of the environmental performance of different possible alignments during the design-studies phase for road infrastructure projects. The software compares energy consumption (expressed in MJ) and greenhouse gas (GHG) emissions (expressed as tonnes of CO₂) arising from the road traffic using the infrastructure over a service-life period chosen by the user.

The assumptions used as well as the results for each variant are presented in the form of tables and graphs. Transfer to CAD software allows for the production of an illustrated output.

The VARIWAYS® calculation methodology is associated with a database of unitary emission factors for vehicles, based on the COPERT methodology developed for the European Environment Agency (EEA) and described in SETRA Information Note no. 92. The programme takes into account the road gradient, speeds, and the cumulative heavy and light vehicle traffic over the study period.

EGIS, the software designer, is the sole user of the program and offers its use in the form of a service. The program is suited to the purposes of any entity (Client or Contractor) seeking to optimise an infrastructure project (choice of alignment, longitudinal profile, vehicle speed regulation strategy). It has been used in the development of several projects in France and internationally.

Publisher: EGIS
15, avenue du Centre - CS20538 Guyancourt
78286 Saint Quentin-en-Yvelines Cédex
Tél. Standard +33 (0)1 39 41 44 77

Contents

- P2 Publisher's presentation of the tool
- p5 Examination procedure
- p5 Instructions
- P8 The Committee's view
- P9 Annexes

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager au cœur des réseaux d'infrastructures durables & innovantes



- ▶ Process technique (1/4)
 - > Un nom associé à une démarche...



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
L'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

► Process technique (2/4)

> **Une ligne directrice**

- Aide à la **conception** et à la recherche de tracé en prenant en compte pendant les études le développement durable :
 - . Pour la phase exploitation sur la thématique des GES et de la consommation énergétique pour les véhicules amenés à circuler sur l'infrastructure,
 - . en phase construction sur la thématique des GES.
- Aide dans le **reporting extra-financier** du groupe en valorisant la plus-value apportée par l'ingénierie d'Egis en phase construction (propositions de variantes...)
- Développé pour des projets en France et à l'International

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
L'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

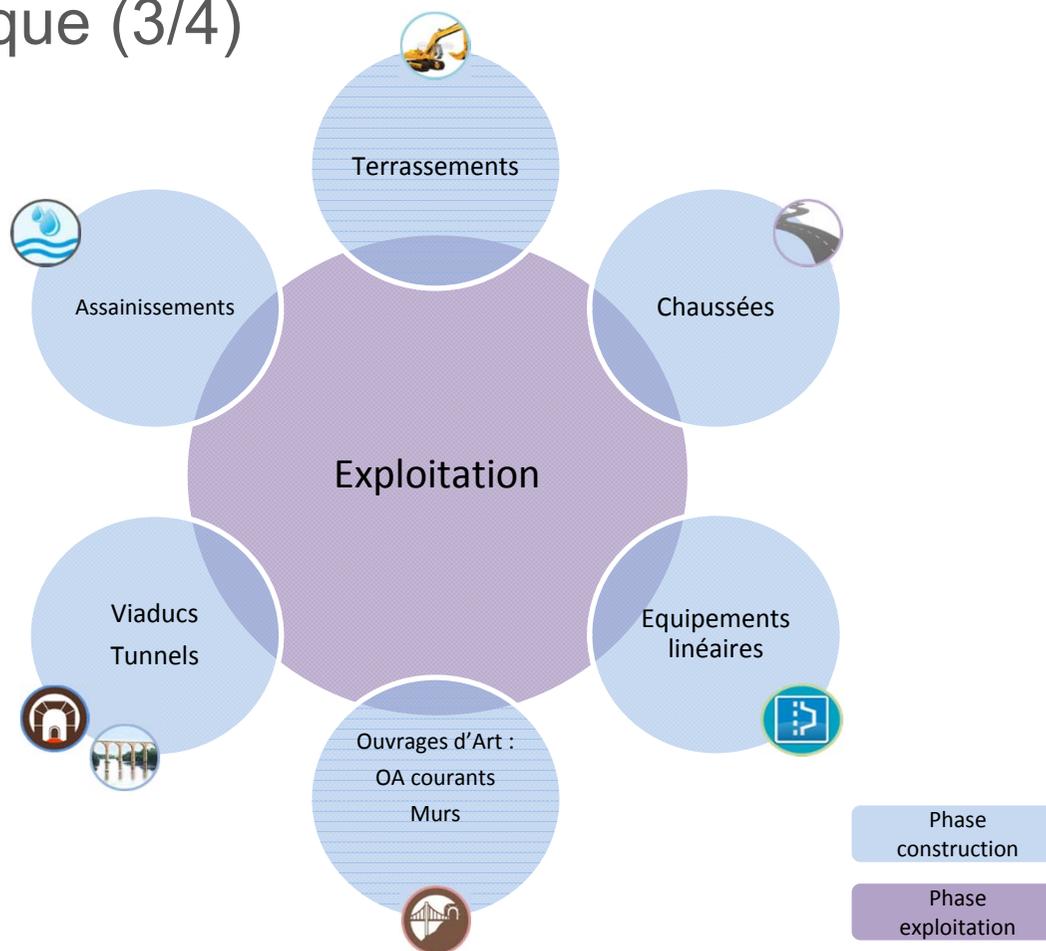
► Process technique (3/4)

Utilisation à différentes étapes du projet...

- > Phase amont
- > Phase études détaillées
- > Phase travaux

... suivant les informations dont on dispose

- > Description générale
- > Contexte local
- > Métrés...



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
L'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

► Process technique (4/4)

> **Combinaison de spécialités Egis**

- Pilotage général / Développement-Programmation interne
- Expertise Chaussées
- Expertise Environnement dont intervenant groupe Diogen-Ciogen
- Expertise Tunnels dont intervenant groupe national GT41
- Expertise Équipements

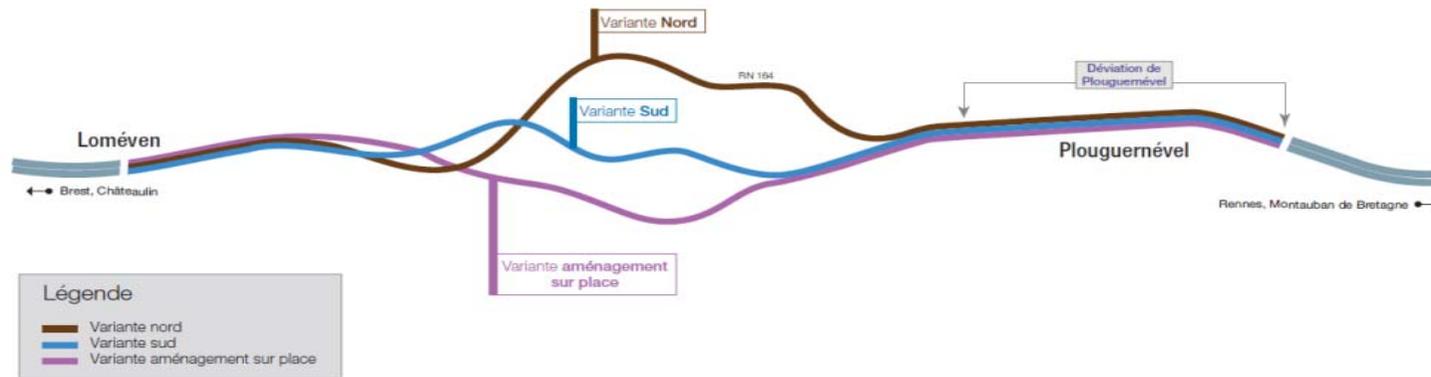
2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

► Exemple : RN 164 (1/5)



Le tracé se décompose en deux sections :

> La première section, en tracé neuf, s'étend de Loméven à Rostrenen.

Trois variantes sont donc envisagées :

- Variante Nord : 11.5 km avec 4 PI (passages inférieurs) et 7 PS (passages supérieurs)
- Variante Sud : 10.5 km avec 7 PI et 5 PS
- Variante ASP (aménagement sur place) : 10.2 km avec 3 PI, 7 PS et une trémie

> La seconde section existante, à 2 x 1 voies, de 6,1 km, est commune aux trois variantes et correspond à la déviation de Plouguernevel. Il s'agit de procéder à son doublement.

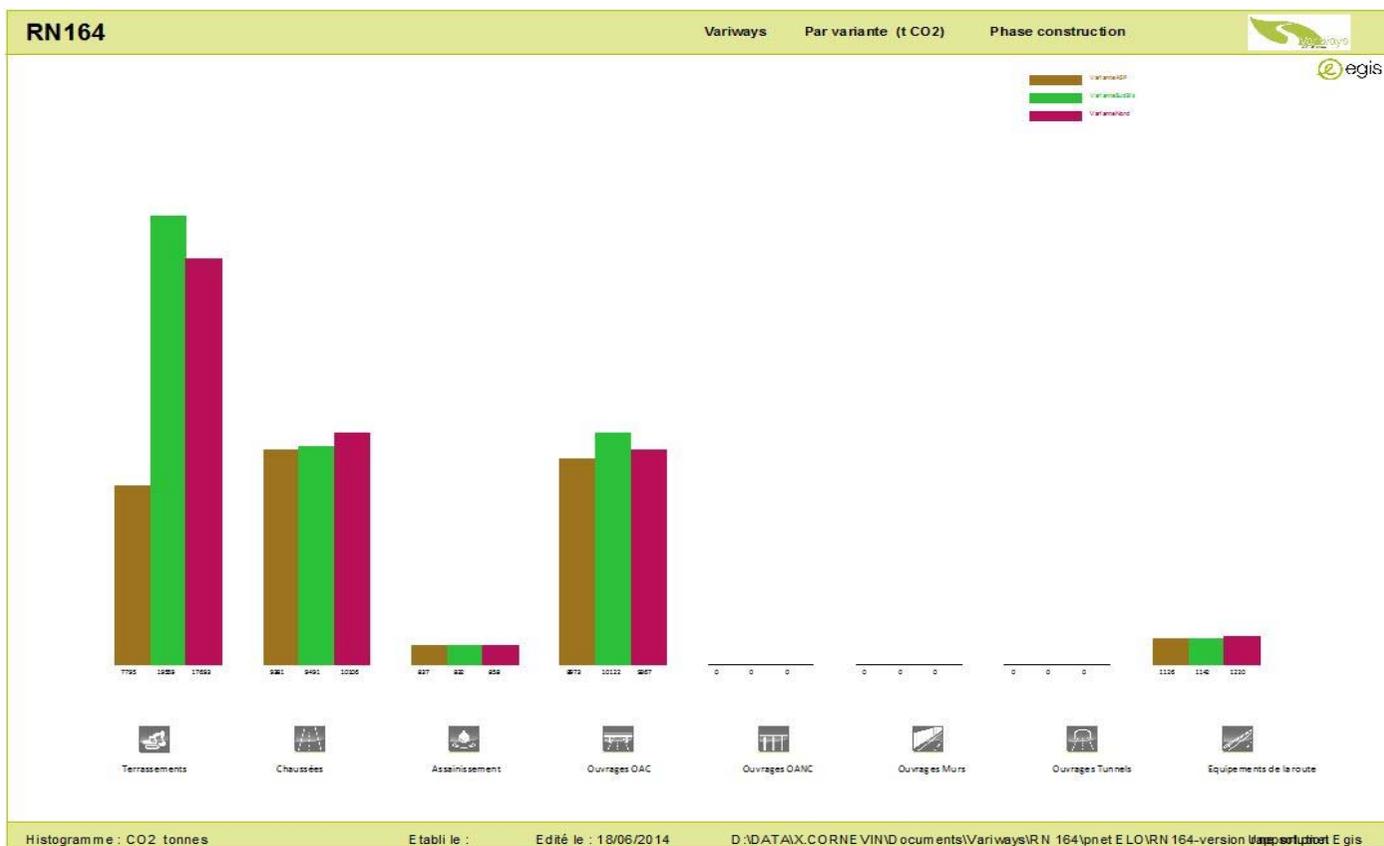
2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



► Exemple : RN 164 (2/5)

Partie construction



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



► Exemple : RN 164 (3/5) Partie construction (suite)



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
L'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

► Exemple : RN 164 (4/5)

Partie exploitation



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



► Exemple : RN 164 (5/5)

Résultats

	Aménagement sur place (ASP)	Variante Sud	Variante Nord
Emissions de GES dues à la construction (en t eq CO2)	28 112	41 146	39 244
Emission de GES sur la période d'exploitation (21 ans) (en t eq CO2)	689 612	696 166	664 962
Emissions totales de GES (exploitation + construction)	717 724	737 312	704 206
Emissions phase construction / phase exploitation (sur 21 ans d'exploitation)	3.9%	5.6%	5.6%

La partie construction représente moins de 10% des émissions totales

Au regard de l'indicateur GES, les variantes Nord et ASP (Aménagement Sur Place) sont, en phases construction et exploitation cumulées, les plus favorables.

Le choix de la solution retenue a permis de s'appuyer dans l'analyse multicritère sur les indicateurs GES et J (Solution Nord),

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'usager
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



► Quelques références

- France :
 - A304 (prolongement A34 vers la Belgique, 32km)
 - RD642 liaison A25 vers Hazebrouck (14km)
 - Nouvelle Route du Littoral (Réunion 12km)
 - RD30 (4,2km), RN164(16km), déviation de Troissereux (9km)
 - L2 Marseille (10km), RN154-RN12 (environ 100km)
- International :
 - Autoroute Morine Merdare (Kosovo 54km)
 - Doha Expressways (Qatar 30km)

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

Conclusion:

- Variways® apporte une **réponse concrète et opérationnelle** dans la recherche de tracés pour prendre en compte, dès les études, l'impact de la construction de la route et du trafic qui circulera sur la route en exploitation

UN OUTIL D'AIDE À LA CONCEPTION PRENANT EN COMPTE
LES PHASES CONSTRUCTION ET EXPLOITATION



2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes



CONGRÈS DE
L'IDRRIM
Institut Des Routes, Des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

Contact:



15, avenue du Centre – CS 20538 Guyancourt
78286 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex – France

Contact : Eric Locquet (01.39.41.50.41)

eric.locquet@egis.fr

Responsable Développement Durable

2^{ème} Congrès de l'IDRRIM | 7-9 octobre 2014 à Lyon-Eurexpo

*L'utilisateur
au cœur des réseaux
d'infrastructures
durables & innovantes*



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, Des Rues et Des Infrastructures pour la Mobilité