

16^e forum

des collectivités locales
et des travaux publics

DE SEINE-ET-MARNE

LA ROUTE DURABLE

JEUDI 30 JUIN 2011 - PÔLE D'ACTIVITÉS DE L'AÉRODROME DE VILLAROCHE

ensemble



**Convention d'engagement
volontaire des acteurs de
conception, réalisation et
maintenance des infrastructures
routières, voirie et espace public
urbain**

ensemble



CONTEXTE NATIONAL

ensemble



**Déclinaison seine-et-marnaise
de la Convention d'engagement
volontaire des acteurs de
conception, réalisation et
maintenance des infrastructures
routières, voirie et espace public
urbain**

ensemble



Préserver les ressources non renouvelables

Préserver les ressources non renouvelables

Réemploi et valorisation

ensemble



Préserver les ressources non renouvelables

Augmentation du recyclage

Préserver les ressources non renouvelables

Augmentation de la
réutilisation d'enrobés

Préserver la biodiversité et les milieux naturels

ensemble



Réduire les émissions de gaz à effet de serre

ensemble



Accroître la performance environnementale

ensemble



Réduire la consommation d'eau

Améliorer la sécurité usagers et salariés

ensemble



Créer les conditions
d'une véritable
compétitivité

ensemble



16^e forum

des collectivités locales
et des travaux publics

DE SEINE-ET-MARNE

LA ROUTE DURABLE

JEUDI 30 JUIN 2011 - PÔLE D'ACTIVITÉS DE L'AÉRODROME DE VILLAROCHE

ensemble



Pourquoi et comment
intégrer des exigences
environnementales ?

ensemble



16^e forum

des collectivités locales
et des travaux publics

DE SEINE-ET-MARNE

LA ROUTE DURABLE

JEUDI 30 JUIN 2011 - PÔLE D'ACTIVITÉS DE L'AÉRODROME DE VILLAROCHE

ensemble



PAUSE

ensemble

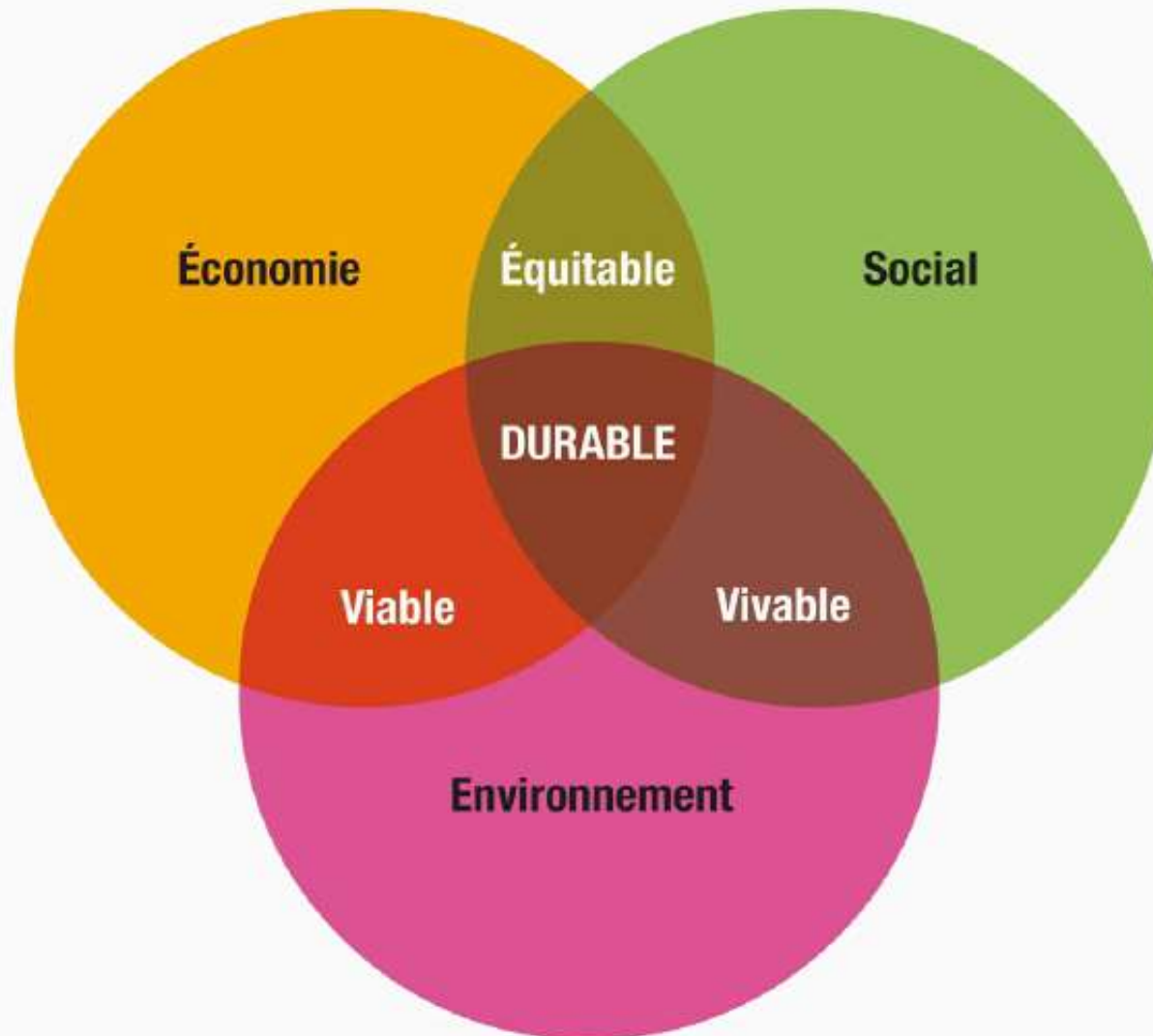


Comment allier enjeux
économiques et
environnementaux ?

ensemble



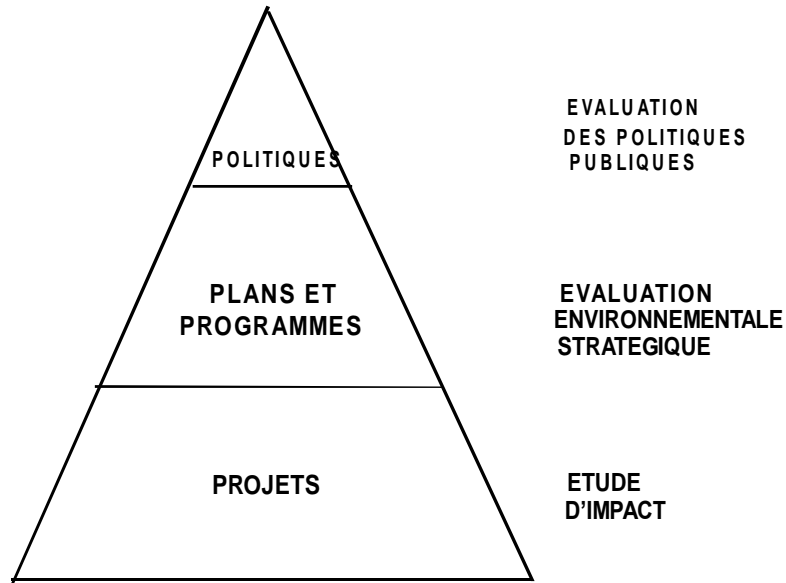
Les piliers du DD



Environnement : approche multi-dimensions

- •Effet de serre
- •Impacts sanitaires
- •Pollution des eaux
- •Pollution de l'air
- •Raréfaction des ressources naturelles
- •Insertion dans les territoires (espaces naturels ou cultivés)
- •Nuisances (vibrations, bruits, odeurs)
- •...
- Évaluer sur des bases chiffrées : indicateurs

Les différentes échelles



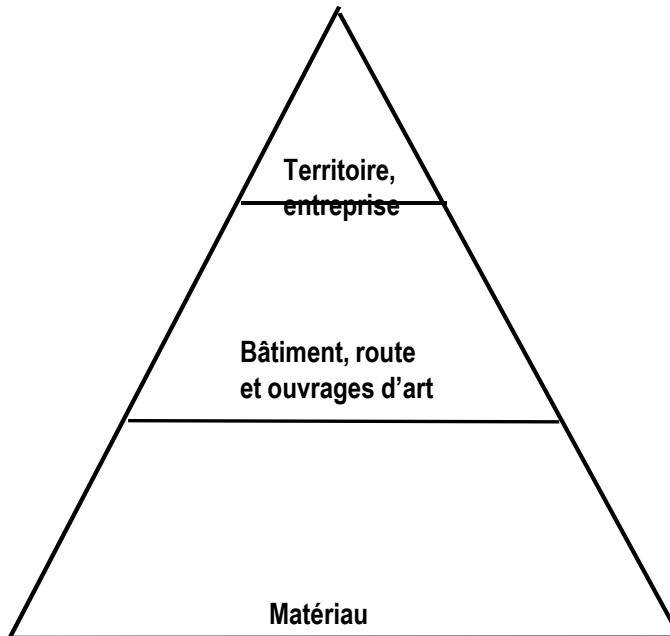
+ évaluations spécifiques :

Loi sur l'eau => Évaluation « loi sur l'eau »

Natura 2000 => Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

...

Les différentes échelles



Des outils au service de l'évaluation environnementale

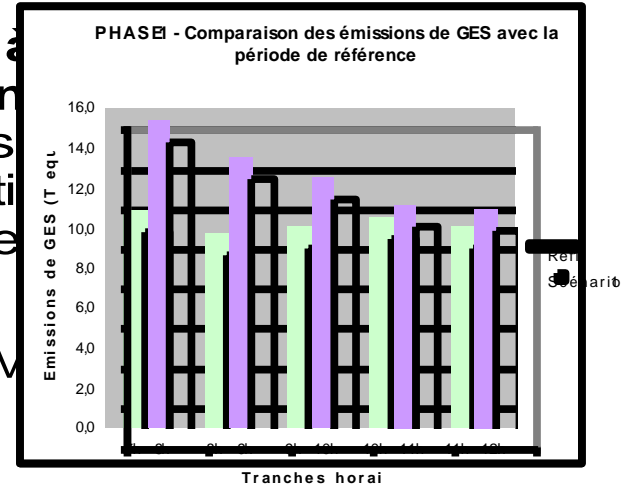
- **Outils mono-critères (effet de serre), quantitatifs :**
 - Bilan Carbone
 - GES PLU, SCOT,..
 - Contenu énergétique

- **Outils multi-critères, quantitatifs :**
 - Analyse de Cycle de Vie
 - SEVE
 - ECORCE
 - SimaPro
 - Team
 - ...

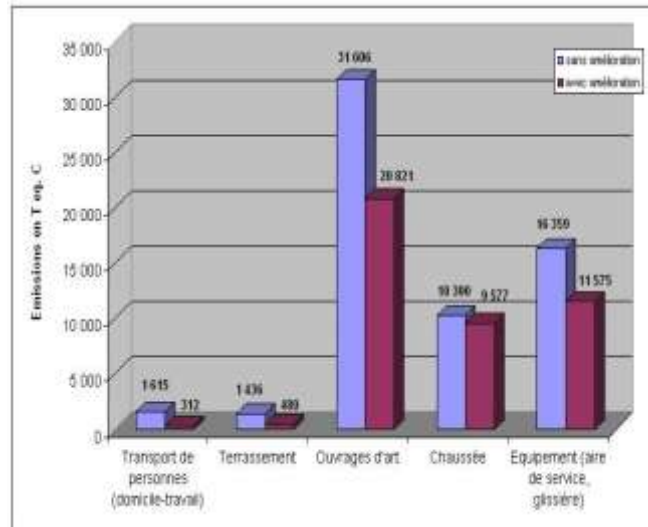
Exemple d'évaluation environnementale

Évaluation des émissions de gaz à effet de serre entre deux variantes (variantes de tracé routier, dans les matériaux et processus de chantier ou variantes dans l'exploitation et la gestion du trafic)

Outils : bilan Carbone, Impact ADEM



Source : CETE IF

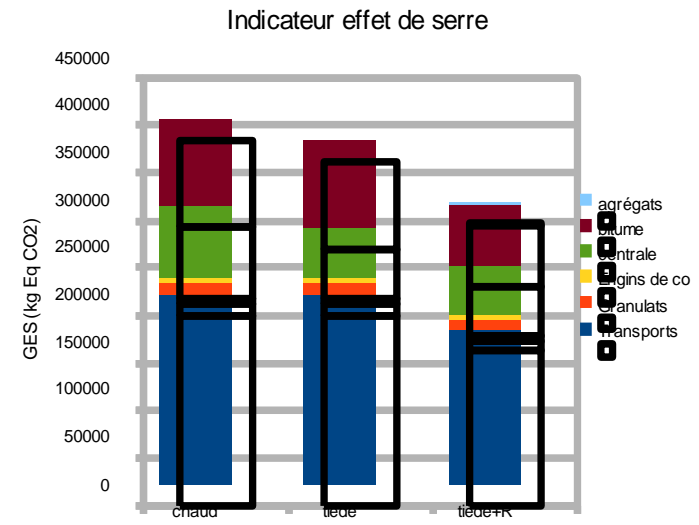
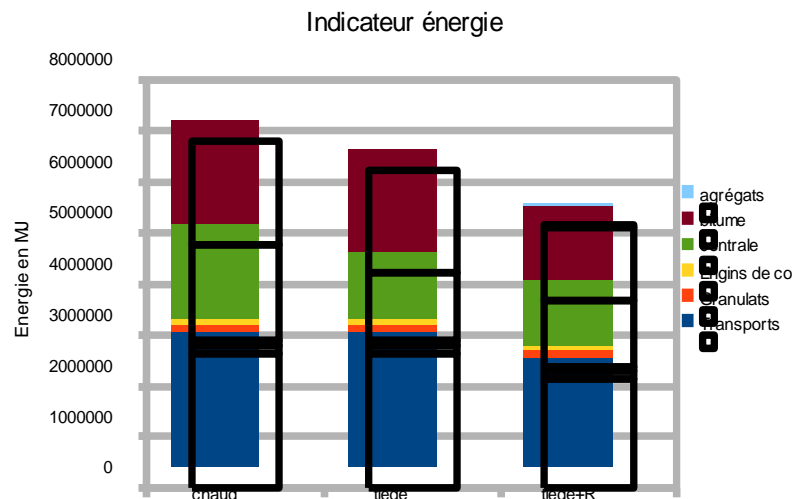


Source : CETE Méditerranée

Exemple d'évaluation environnementale

(source CETE IF)

- A partir d'une base de donnée et d'informations recueillies sur le terrain et/ou au près d'organisme, un inventaire du cycle de vie est réalisé (ci dessous : chaussée routière)
- Cet ICV est ensuite analysé par un logiciel qui évalue l'impact environnemental grâce à différents indicateurs (ci dessous, l'énergie et les GES)



L'évaluation environnementale et le choix d'une variante

- • choisir les indicateurs environnementaux et leur importance (ex : 40 % pour l'énergie et 60 % pour l'effet de serre)
- utiliser un outil d'évaluation
- • noter , en affichant le système de notation, chaque variante pour chaque indicateur selon les résultats de l'écocomparateur
- • ...ce qui permet d'obtenir une note globale pour chaque variante

Conclusion

- L'évaluation environnementale est un outil supplémentaire pour le décideur (combiné aux aspects technique, économique, social)
- L'évaluation demande donc une rigueur d'utilisation et une connaissance du sujet traité afin de procéder à une évaluation « sérieuse » du matériau, du produit, du service, ..
- Le choix d'un outil doit être réfléchi : fiabilité, validation de la méthode

Comment allier enjeux
économiques et
environnementaux ?

ensemble



BILAN CARBONE

®



« Si nous voulons préserver la vie sur terre, nous devons être efficace dans notre exploitation des ressources naturelles »

The Natural Step



OPTIMISER LES COÛTS
RÉDUIRE LES IMPACTS

Bilan Carbone ® → méthode de calcul, créée par l'ADEME, pour évaluer vos émissions de gaz à effet de serre donc votre empreinte Carbone.

DISCOVER est habilité par l'ADEME pour la réalisation de Bilan Carbone ® auprès des :

- ▶ **Entreprises**
- ▶ **Collectivités**
- ▶ **Territoires**

Outil en adéquation avec les besoins résultant :

- du Grenelle II
- des Plans Climat Energie Territoriaux
- des directives européennes
- des normes ISO 9001, 14001, 14064 & GHG Protocol.

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



BILAN CARBONE®

L'INTERET DU BILAN CARBONE[®] :

Economique



- ▶ Réduire ses consommations énergétiques
- ▶ Se positionner sur la partie «développement durable» des Appels d'offres
- ▶ Réduire sa dépendance aux énergies fossiles
- ▶ Trouver de nouvelles sources d'amélioration des performances
- ▶ ...

Environnement



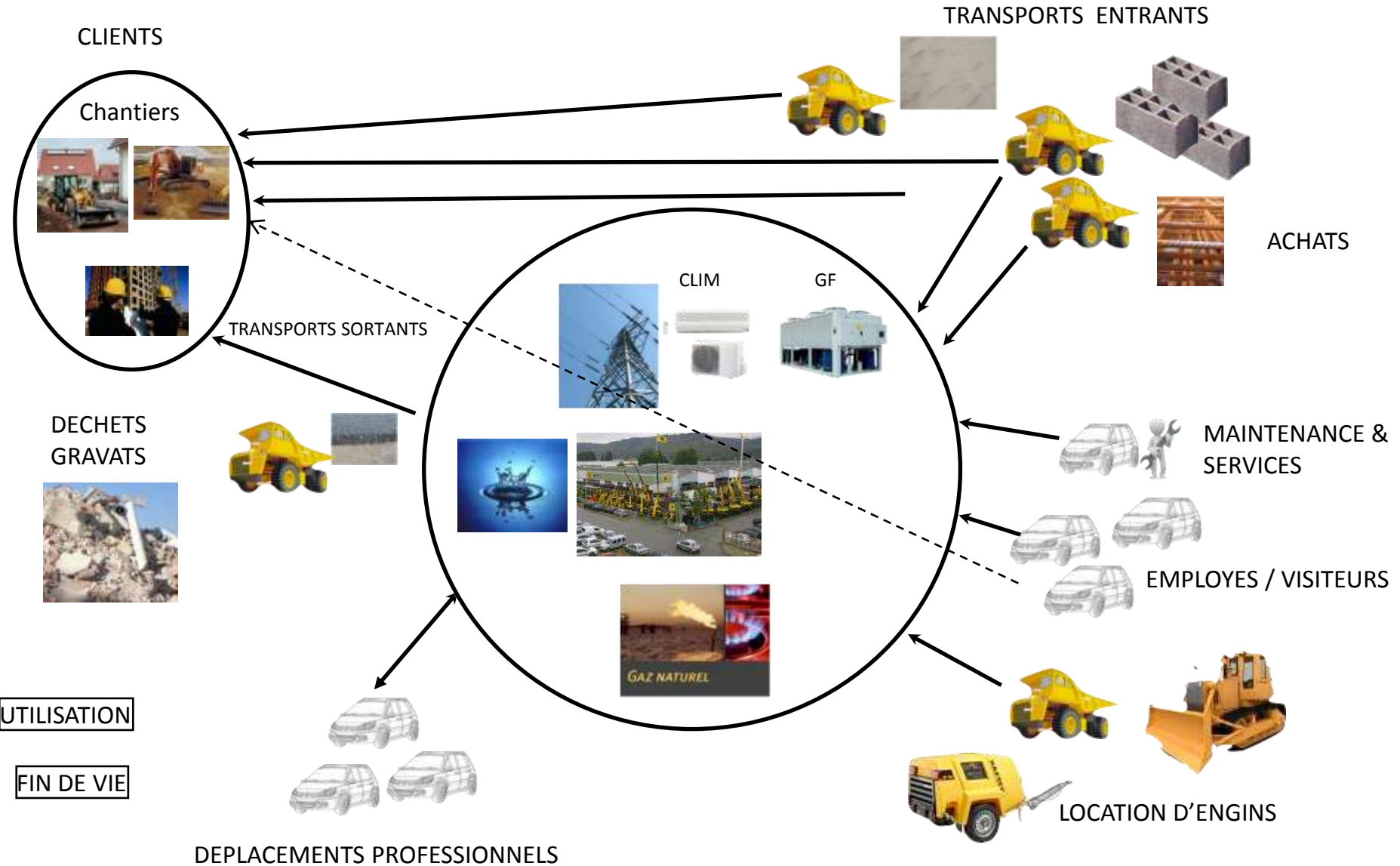
- ▶ Réduire son Empreinte CARBONE
- ▶ Réduire ses déchets
- ▶ Trouver des filières de recyclage
- ▶ ...

Social

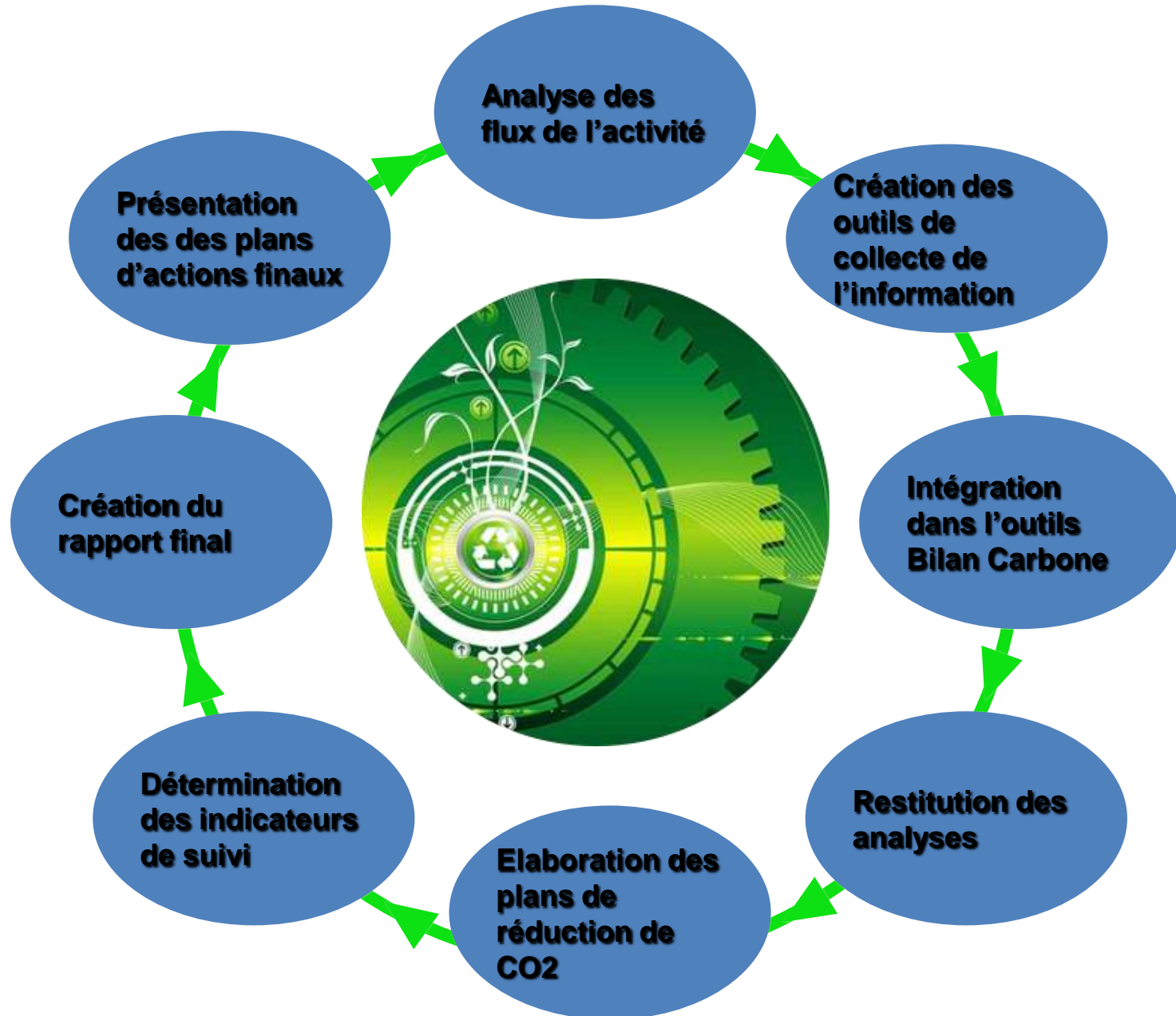


- ▶ Développer l'esprit eco-responsable
- ▶ Valoriser son image auprès des clients, fournisseurs, employés..
- ▶ ...

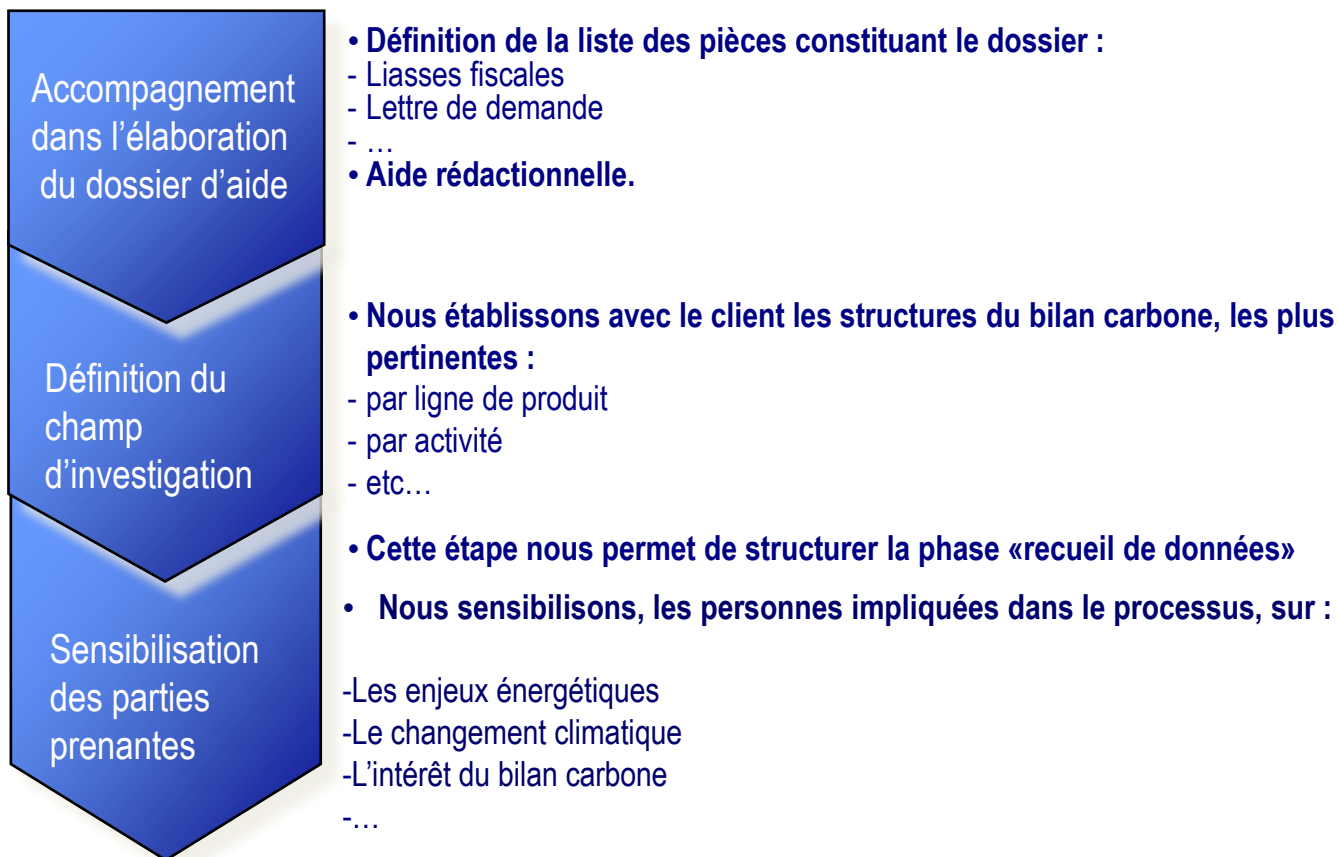
ACTIVITES COUVERTE PAR LE BILAN CARBONE : [®]



DEROULEMENT DE LA MISSION



PROCESS :



Collecte des
données

Création de
questionnaires
spécifiques

Exploitation des
données &
simulations
économiques

- **Nous recueillons les informations liées :**

- aux énergies,
- Matériels, immobilisations,
- Outils de production
- Déchets
- ...

- **Afin d'intégrer les GES sur les postes tel que les déplacements du personnel, visiteurs etc... nous élaborerons et mettons en place des questionnaires personnalisés.**

- **Nous calculons, les émissions de GES pour chaque poste émetteurs.**

- **Nous élaborons les simulations telles que :**
 - Les surcoûts liés à l'augmentation du pétrole
 - ...

Préconisation des
plans d'actions

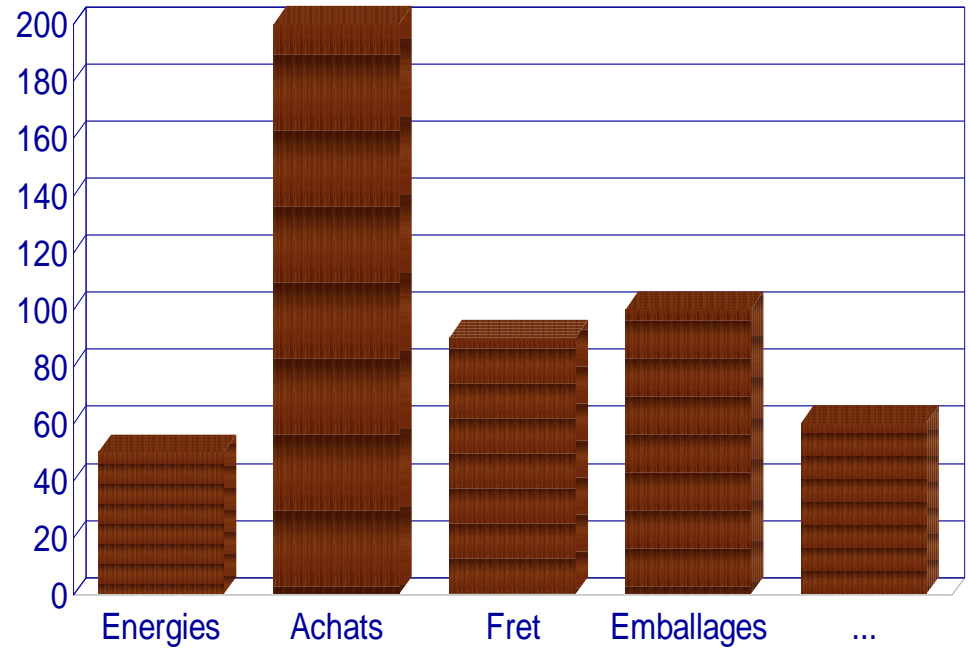
Rapport d'étude

Présentation des
résultats

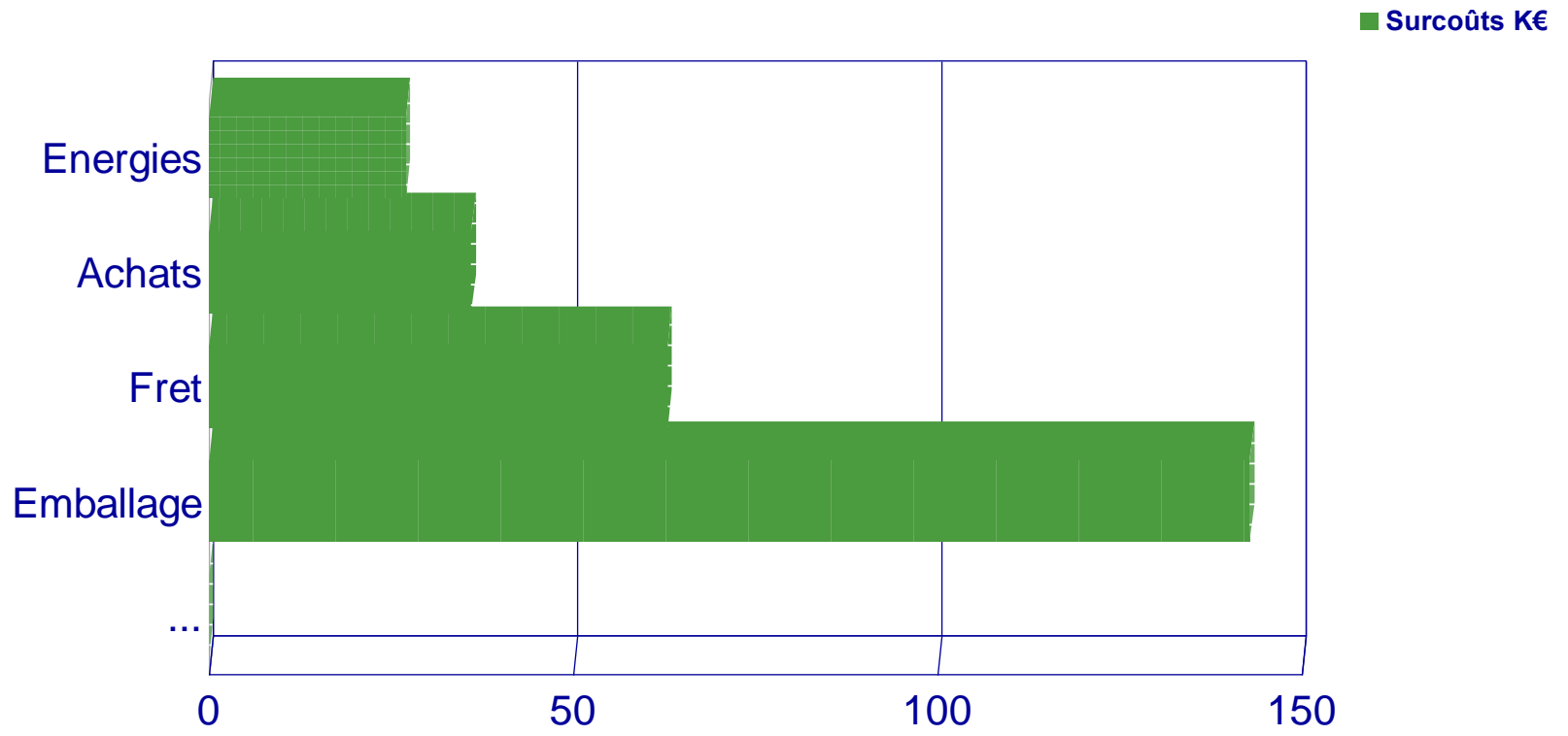
- Grâce à l'étude détaillée, nous déterminons des pistes visant à réduire vos émissions de GES et votre consommation énergétique.
- Nous organisons des réunions de travail pour déterminer les plans en total adéquations avec les objectifs de nos clients.
- Grâce à notre département de veille technologique & nos diverses expériences, nous pouvons proposer des solutions innovantes
- **Nous réalisons le rapport d'étude reprenant notamment :**
 - l'ensemble des synthèses de calculs des émissions
 - les plans d'actions retenues avec le maître d'ouvrage, classé en 3 catégories :
 - Actions immédiates
 - Actions prioritaires
 - Actions stratégiques
 - Les indicateurs de suivis
 - ...
- **Le rapport sera transmis & commenté au client**
- **Une réunion de lancement des plans d'actions sera également prévue**

► Définition des postes émetteurs

■ TeqCO2



► Simulations économiques



► Plans d'actions de réduction



PLANS D'ACTIONS

RECAPITULATIF des Plans d'Actions de la SOCIETE suite au Bilan Carbone® réalisé en 2010 sur l'exercice 2009

Description de l'action	Coût estimé en K€	Réduction GES estimée	Niveau de difficulté	Critères de hiérarchisation	Planification	Indicateur de suivi
Réduction des gravats et des achats de matières premières	50	1 349	Moyen	ROI	Structurant	- Quantité de tonnes produits (concassage)
Alternative au ciment actuel	10	271	Fort	ROI	Long terme	- Tonnage acheté de nouvelles "ciment" et calcul avec l'outil Bilan Carbone
Prise de conscience du personnel (Formation d'une journée)	1	50	Faible	Organisationnel	Court terme	- Suivi des consommations énergétiques et de papier
Alternatives "Enrobé à froid"	30	2 050	Fort	ROI	Moyen terme	- Poids de l'enrobé à froid utilisé
Réduction des consommation carburant (Fuel & GO)	A définir	157	Facile	ROI	Moyen terme	- Consommation de GO & Fuel

Total des réductions de GES en TeCO2	3 878
Total des émissions de la SOCIETE en TeCO2	12 250
% de réduction lié aux actions prévues	32%



ETUDE DE CAS :

TP/BTP

- ▶ VALORISATION DES DECHETS : ECONOMIE DE 20 % SUR LES DEPENSES
- ▶ DIMINUTION DE LA CONSOMMATION DES ENERGIES FOSSILES : 15 %
- ▶ REDUCTION DE SON EMPREINTE CARBONE : 25 % LA PREMIERE ANNEE
- ▶ OBTENTION D'AIDE FINANCIERE POUR LE REMPLACEMENT D'OUTILS
- ▶ MEILLEUR POSITIONNEMENT SUR LES APPELS D'OFFRES



www.discover.fr



Paris Tel : 01 83 62 35 41
Email : paris@discover.fr

Auxerre Tel : 03 86 52 18 05
Email : auxerre@discover.fr

Comment allier enjeux
économiques et
environnementaux ?

ensemble



Le développement durable à Bussy

- Agenda 21
- Ecoquartier du Sycomore
- Politique de déplacements
- Energies renouvelables
- Etc.

+ objectifs nationaux : facteur 4 à 2050

Objectifs du bilan carbone territoire

- Etablir un premier **diagnostic des émissions de Gaz à Effet de Serre** pour le territoire de la ville de Bussy-Saint-Georges (incluant tous les acteurs)
- **Hiérarchiser le poids** de ces émissions en fonction des secteurs d'activité et des sources
- Identifier les principaux postes d'émission sur lequel la commune a un **levier d'action**
- Proposer des **orientations stratégiques et politiques** de manière à réduire :
 - L'incertitude liée à la collecte des données
 - Les émissions de GES

Les postes pris en compte



Consommations d'énergie
électricité, gaz, fioul



Matériaux entrants et services achetés
métaux, matières plastiques, fournitures de bureau, papier...



Procédés
gaz de climatisation



Traitement des déchets



Transports
fret, déplacements de personnes

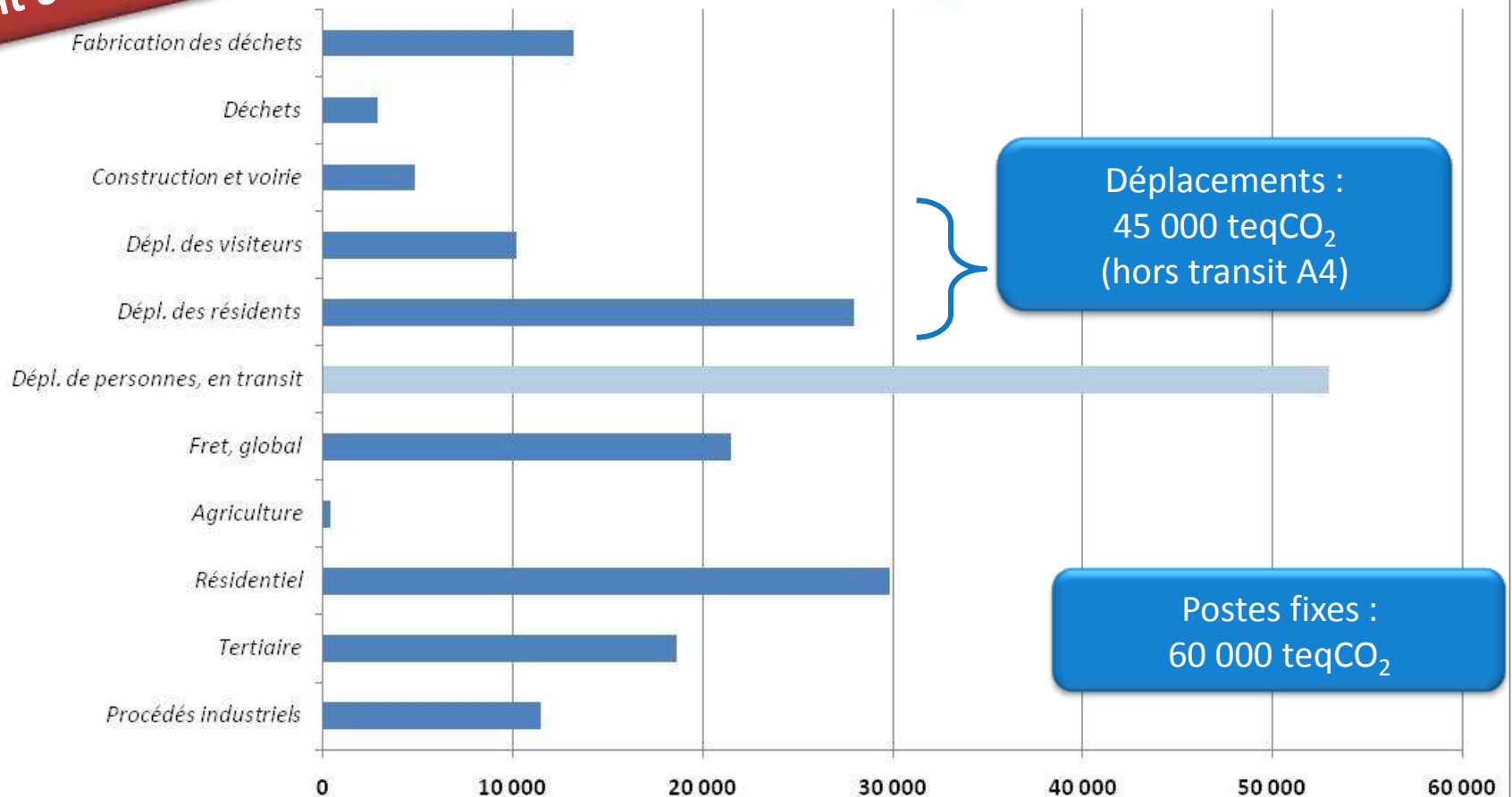


Les immobilisations
immobilier, machines, équipements de bureau, matériel informatique...

La vision du territoire ... vue en CO₂

194 000 teqCO₂
dont 67 000 pour l'A4

Emissions par poste (tonnes équ. CO₂)



Déplacements :
45 000 teqCO₂
(hors transit A4)

Postes fixes :
60 000 teqCO₂

Incertitude globale : 35%

1) Communiquer sur les GES

194 000 teqCO₂

C'est combien ?

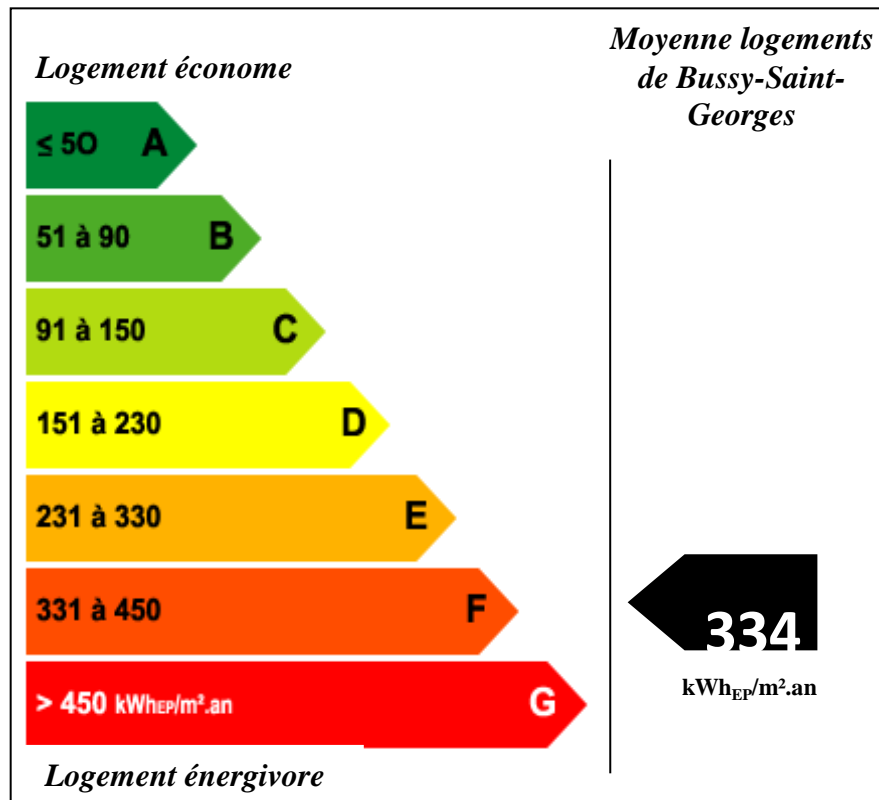
- 9,7 tonnes CO₂ / hab / an
- En France, la moyenne se situe à 9 tonnes CO₂ / hab / an
- 3 300 litres de carburant/an ou 9 litres / jour

Les objectifs d'ici 2050 :

- Ramener les émissions à 2 tonnes CO₂ / hab / an

2) Repérer les enjeux

Par exemple sur les 7735 logements :



3) Choisir des actions : exemples de pistes


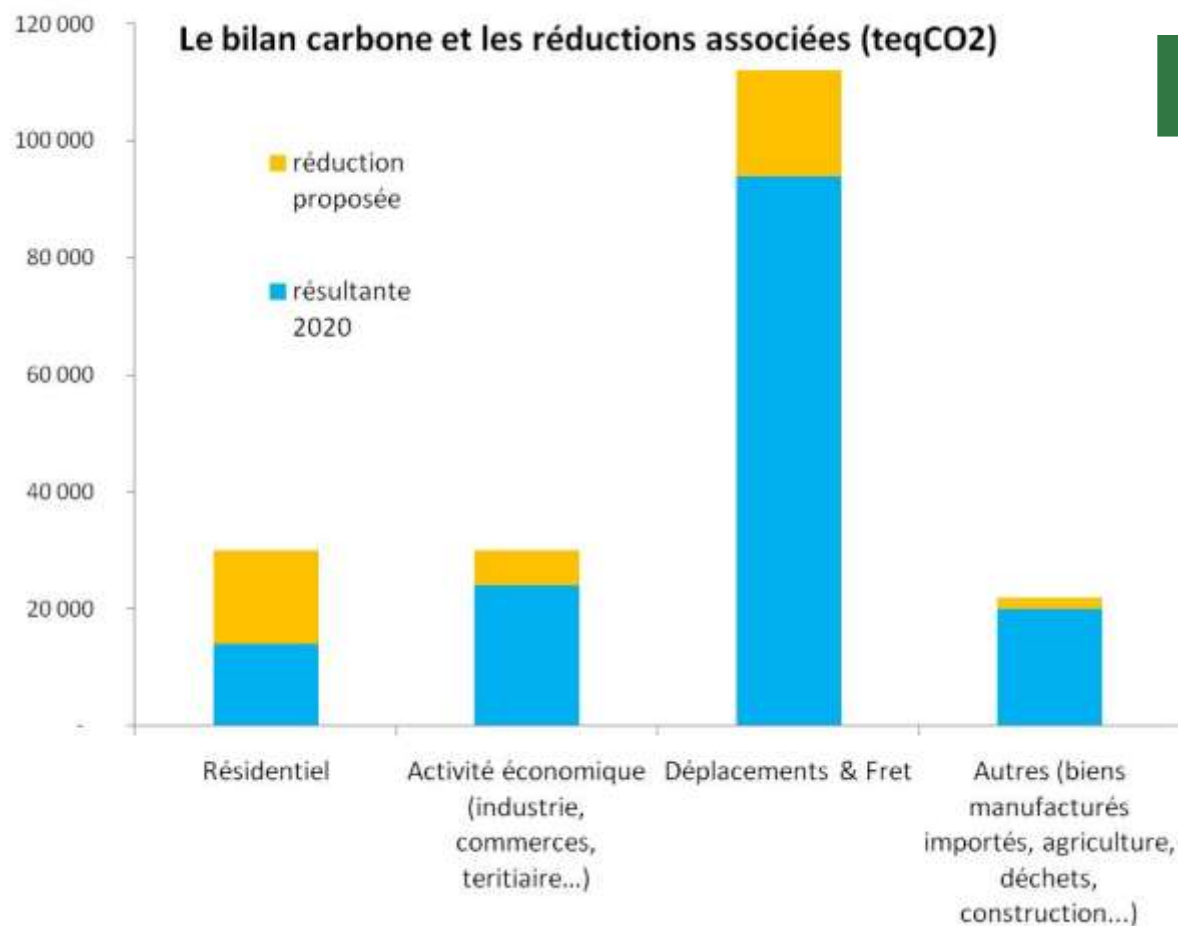
Politique d'incitation à la rénovation :

- Logements : 50% des logements rénovés d'ici 2020 (objectif 50 kWh/m²)
 - 11 000 teqCO₂
 - 5,7% des émissions totales

Modification des moyens de chauffage :

- Logement/tertiaire : 10% des chaudières gaz/fioul remplacées par du bois, des PAC, des panneaux solaires thermiques
 - 5 000 teqCO₂
 - 2,6% des émissions totales

4) Bilan carbone prospectif



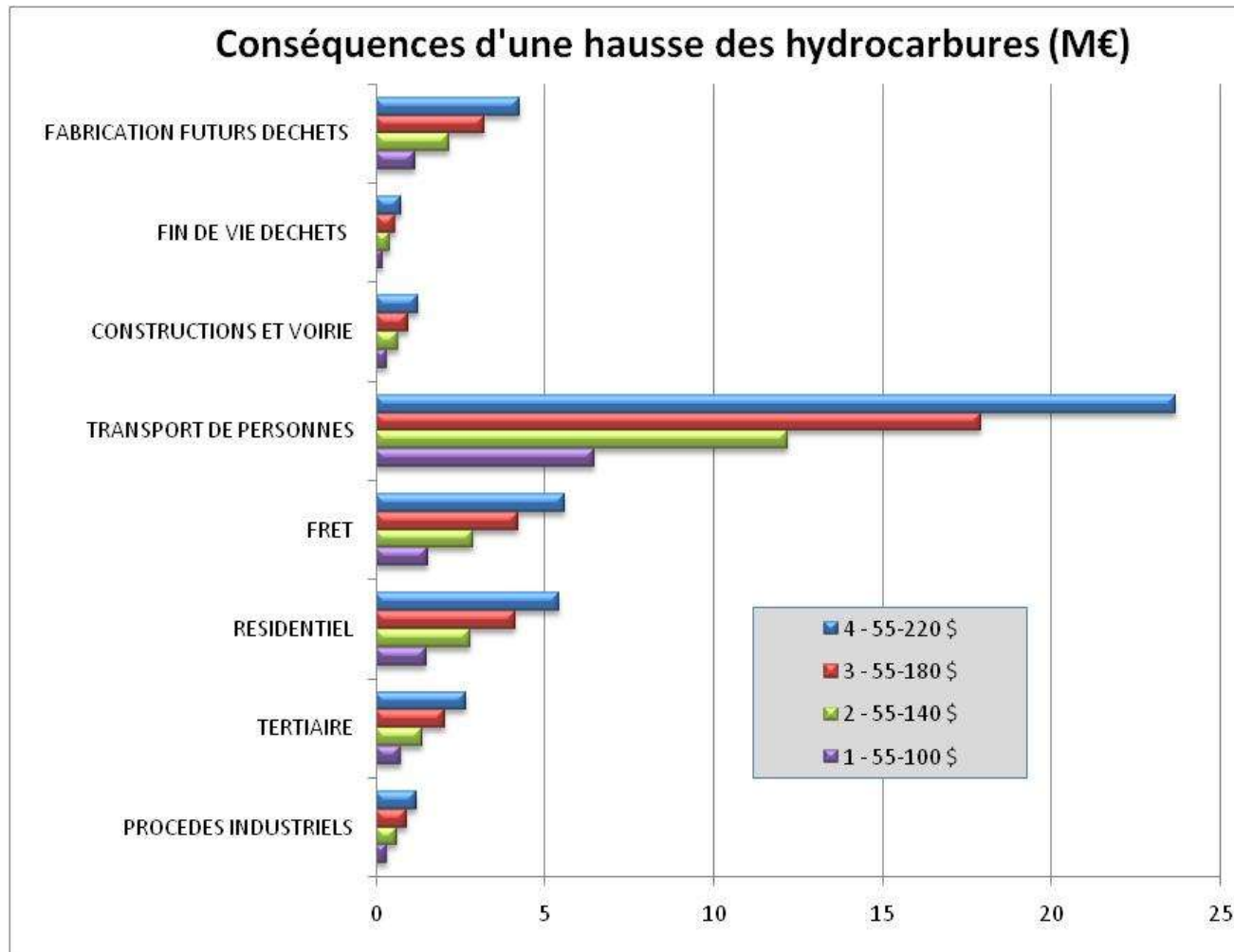
Actions déclinés dans le cadre du Sycomore et de l'Agenda 21

→ prescriptions aux maitres d'œuvre

Le risque économique...

Hypothèses :

- Hausse du prix du baril de pétrole : initialement à 55 \$, passage à 100, 140, 180 et 220\$
- Répercussion sur l'augmentation du prix du charbon (20%) et du gaz (80%)



PAUSE

ensemble



Voirie : un patrimoine à entretenir

Un diagnostic....

Pourquoi ?
Comment ?

ensemble



Quelles méthodes ?

ensemble



Le choix du Conseil Général

ensemble



Intérêt du diagnostic

ensemble



Relevés de dégradations et de déformations



L'opérateur saisit les dégradations visibles à partir d'un écran dédié fixé sur le poste de l'opérateur du véhicule. Cet appareil est couplé avec une caméra numérique qui permet de constituer une banque d'images numériques de haute résolution.

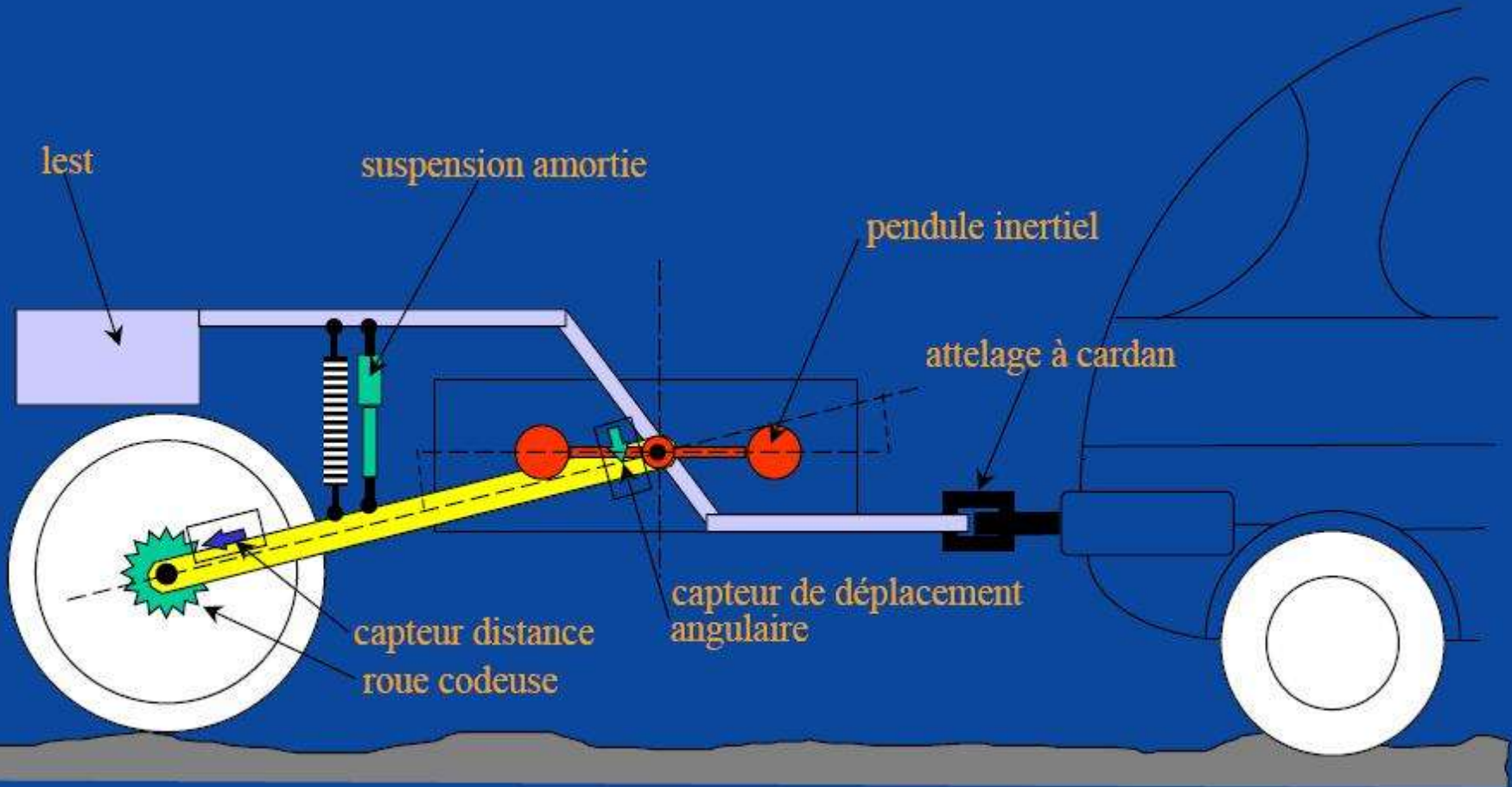
Mesure de l'uni longitudinal



Appareil servant à localiser et à quantifier les défauts d'uni longitudinal provenant des dégradations sous l'action du trafic ou survenant lors de la réalisation des couches successives constituant la chaussée.

Remorque APL (analyseur de profil en long)

Remorque APL



Mesure de l'uni transversal



Mesure des déformations de types orniérage ou affaissement de rive.

Mesure de l'adhérence



Mesure du CFT (Coefficient de frottement transversal)
Le CFT correspond à la résistance au dérapage sur route mouillée.

Mesure de l'adhérence



Mesure du CFL (Coefficient de frottement longitudinal)

Le CFL correspond à l'adhérence au freinage sur route mouillée.

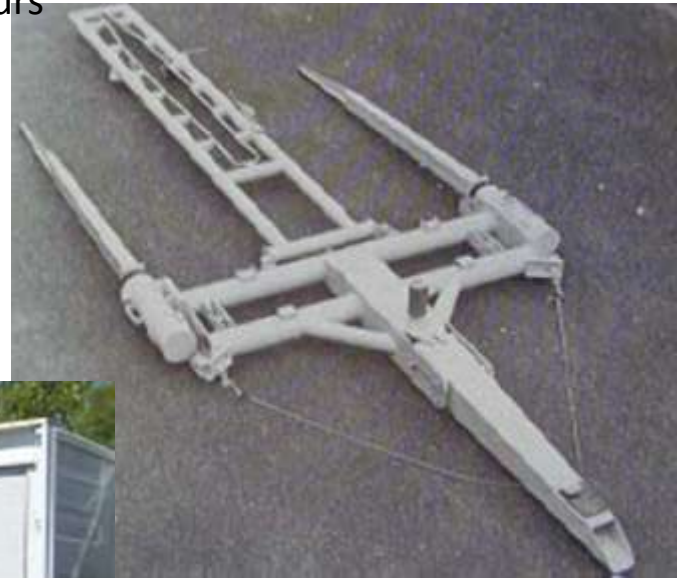
Mesure de déflexion de la chaussée



Camion à deux essieux,
avec essieu arrière
jumelé simple chargé à
13 t.



Poutre de référence équipée de deux bras
palpeurs

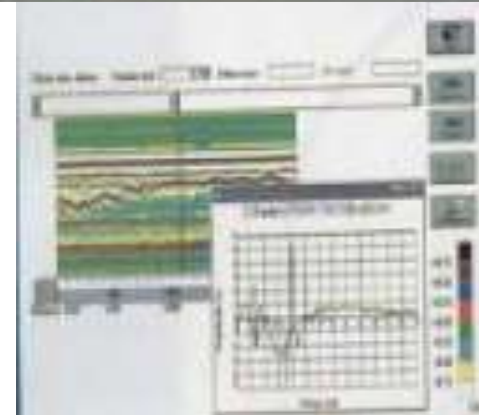


Le déflectographe circule à 3 km/h.

Appareil de carottage



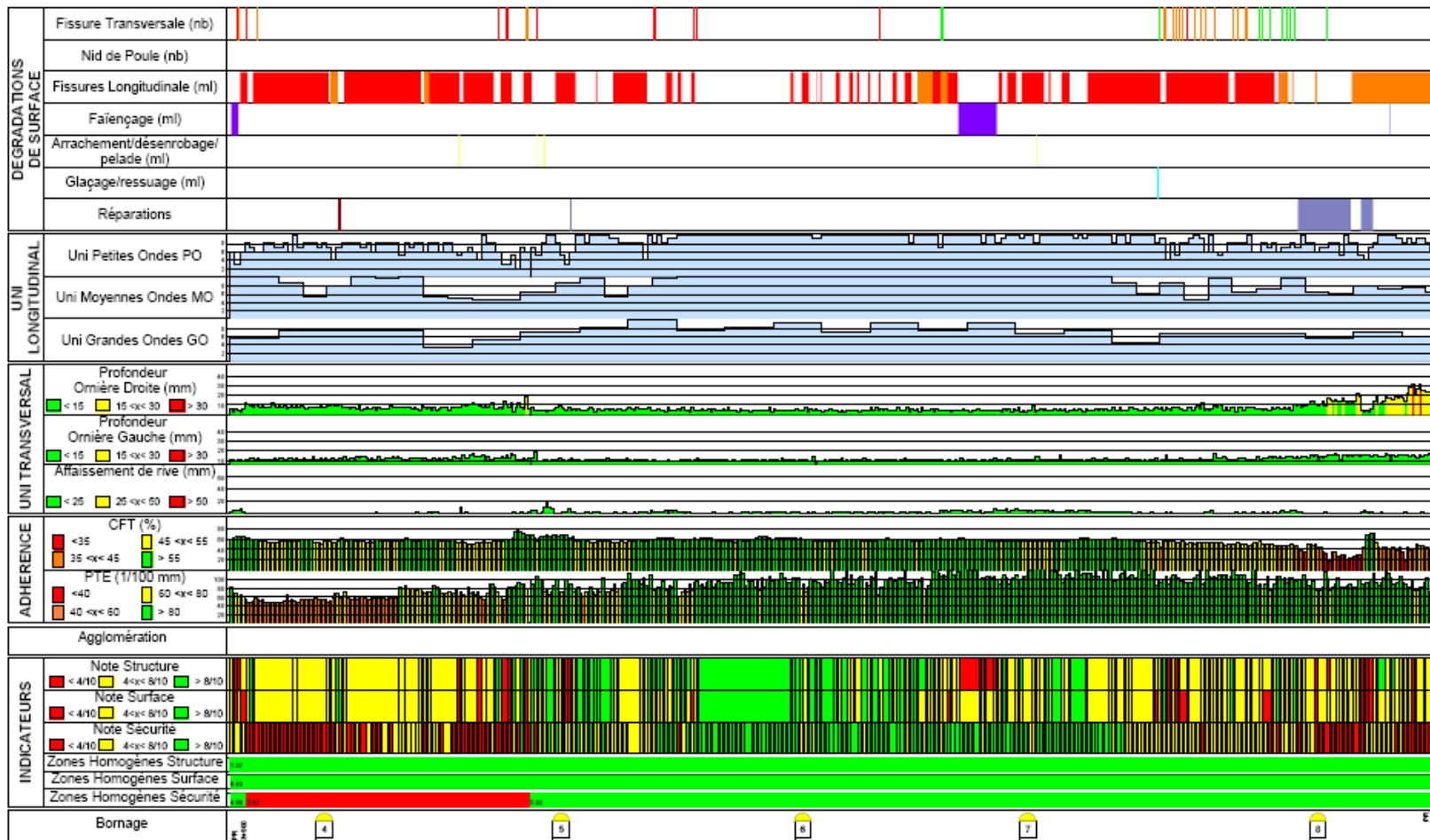
Le radar



(Exemple de schéma itinéraire)



CONSEIL GENERAL DE LA SEINE ET MARNE
77 D0408 Du PR3+ 900 au PR 8 +535



Fissures Transversales	Fissures Longitudinales	Arrachements	Nid de Poule	Faiençage	Ressuage	Réparations
<ul style="list-style-type: none"> Fissure transversale franche Fissure transversale grave Fissure transversale réparée 	<ul style="list-style-type: none"> Fissure longitudinale franche Fissure longitudinale grave Fissure longitudinale réparée 	<ul style="list-style-type: none"> Arrachement localisé Arrachement généralisé 	<ul style="list-style-type: none"> Nid de poule 	<ul style="list-style-type: none"> Faiençage 	<ul style="list-style-type: none"> Ressuage localisé Ressuage généralisé 	<ul style="list-style-type: none"> Réparation < 1/2 voie Réparation > 1/2 voie

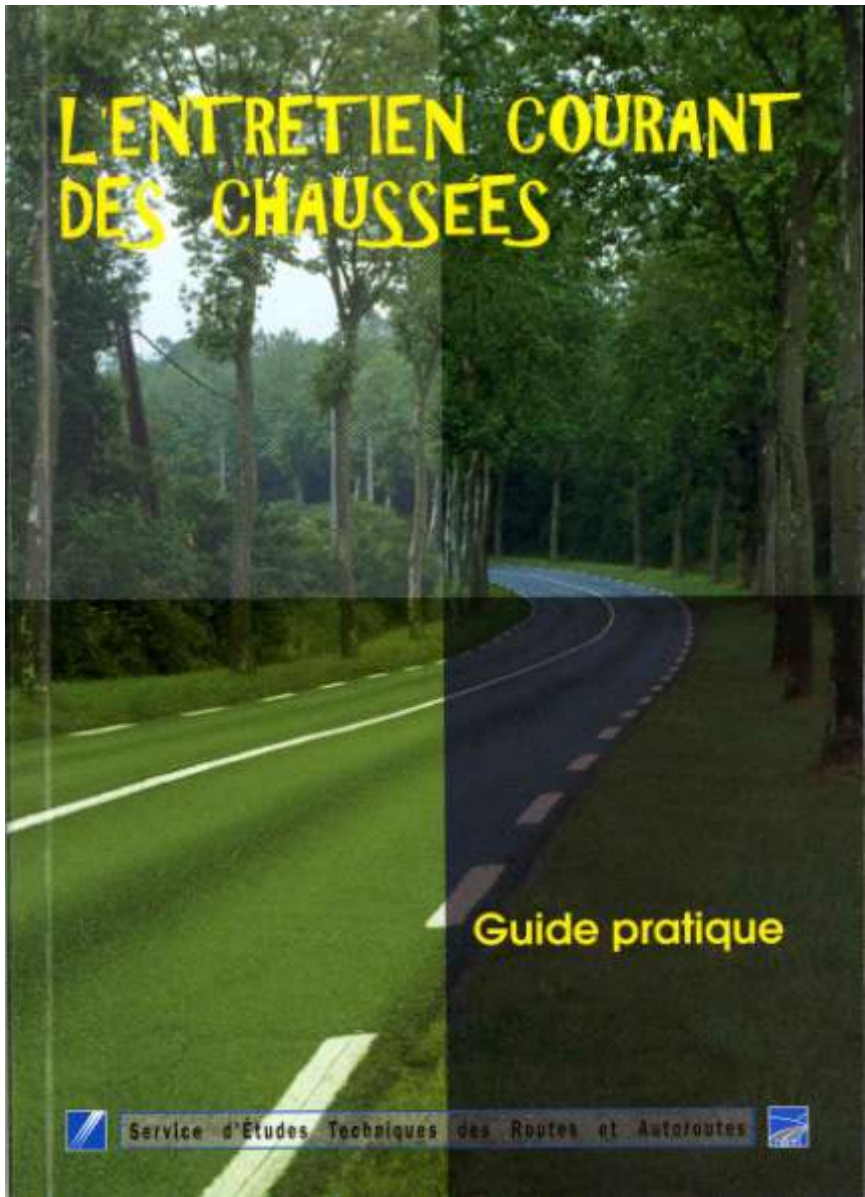
Un diagnostic....

Pourquoi ?
Comment ?

ensemble



Auscultation des réseaux de faible longueur : Relevé visuel



*L'entretien
courant des
chaussées*

SOMMAIRE

PREAMBULE	5
GENERALITES	9
LES DEGRADATIONS	33
LES MATERIAUX	55
LES TECHNIQUES	79
EXPLICATION DES MOTS TECHNIQUES	111



Affaissement de plus de 5 cm nécessitant un reprofilage



Affaissement nécessitant une purge

*L'entretien
courant des
chaussées*

I Affaissement de rives

■ DEFINITION

Tassement de la chaussée en rive formant parfois une cuvette accompagnée sur le bord de la chaussée d'un bourrelet de matériaux.

■ CAUSES

Fatigue de la chaussée due à une épaisseur ou une qualité des matériaux ou calage en rive insuffisants. Dégradation souvent aggravée par la présence d'eau en rive qui reste piégée dans la cuvette.

■ EVOLUTION

Apparition de faïençage et de bourrelet au droit de l'affaissement.

■ TECHNIQUES D'ENTRETIEN COURANT GÉNÉRALEMENT UTILISÉES

Route du 1^{er} groupe

Route du 2^{ème} groupe

1^{er} cas : Affaissement de l'ordre de 2 à 5 cm

- Reprofilage avec des matériaux bitumineux
- Surveillance
- Reprofilage si un enduit est programmé l'année suivante.

2^{ème} cas : Affaissement de l'ordre de 5 à 10 cm

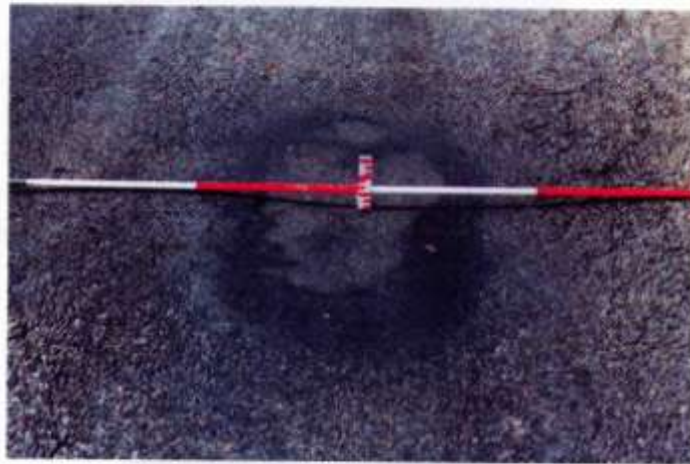
- Reprofilage avec des matériaux bitumineux.
- Reprofilage localisé.

Purge profonde s'il y a présence d'argile.

Dans tous les cas, vérifier l'assainissement et le drainage

Voir techniques de purge page 81 et reprofilage page 91

DÉGRADATIONS



Flache pouvant être laissée en état ou reprofilée l'année précédant l'enduit

L'entretien courant des chaussées

2 Flache

DEFINITION

Tassement en pleine chaussée, souvent de forme arrondie.

CAUSES

Pour les chaussées souples : fatigue due à un défaut de portance localisé du sol (poche d'argile humide).

Pour les chaussées traitées aux liants hydrauliques (ciment, laitier, etc.) : mauvaise qualité localisée des matériaux de l'assise.

EVOLUTION

Faiencage puis départ des matériaux formant nid de poule.

TECHNIQUES D'ENTRETIEN COURANT GÉNÉRALEMENT UTILISÉES

Route du 1^{er} groupe

Route du 2^{ème} groupe

1^{er} cas : Flache de 2 à 5 cm

- Purge superficielle sur l'épaisseur des matériaux désagrégés et pollués
- Surveillance
- Reprofilage si un enduit est programmé l'année suivante.

2^{ème} cas : Flache de plus 5 cm

- Purge superficielle sur l'épaisseur
- Reprofilage localisé des matériaux dégradés.

Purge profonde s'il y a présence d'argile.

Dans tous les cas, vérifier l'assainissement et le drainage

Voir techniques de purge page 81 et reprofilage page 91

DÉGRADATIONS



Fissures fines ne nécessitant pas d'entretien avant une intervention généralisée.



Fissures faïencées à imperméabiliser

L'entretien
courant des
chaussées

4 Fissures longitudinales

DEFINITION

Cassures de la couche de surface, parallèle à l'axe de la chaussée.

CAUSES

Il existe plusieurs causes possibles :

- fatigue de la chaussée due à une structure insuffisante vis-à-vis du trafic, ou d'une portance insuffisante du sol.
- défauts de construction par exemple : élargissement, ou joints défectueux d'enrobé, ou mouvements du sol (tassement, glissement).
- retrait du sol argileux à la suite d'une longue période de sécheresse.

EVOLUTION

- Faïencage et départ des matériaux.

TECHNIQUES D'ENTRETIEN COURANT GÉNÉRALEMENT UTILISÉES

Route du 1^{er} groupe

1^{er} cas : Fissures fines (moins de 2 mm d'ouverture)

- Pas d'entretien courant : suivre l'évolution

2^{ème} cas : Fissures larges (plus de 2 mm d'ouverture)

a) Sans désordre secondaire

- Pontage à chaud avec mastic spécial.

b) Avec désordres secondaires (ramifications des fissures, faïencage, départs de matériaux...)

- Imperméabilisation localisée de la surface.

- Imperméabilisation de surface localisée si aucun traitement général de la chaussée n'est envisagé

Voir techniques d'imperméabilisation de surface, page 97

DÉGRADATIONS



Fissure nécessitant un pontage



Fissure fine ne nécessitant pas d'intervention

*L'entretien
courant des
chaussées*

5 Fissures transversales

DEFINITION

Cassures de la couche de surface, perpendiculaires à l'axe de la chaussée.

CAUSES

- Retrait dû à la prise de l'assise traitée aux liants hydrauliques (ciment, laitier...); sous l'effet des variations de température, la fissure remonte au travers de la couche de surface. L'ouverture varie selon la saison; elle s'accroît davantage en hiver.
- Défaut de construction d'un joint de reprise de tapis d'enrobés.

EVOLUTION

D'abord fines, les fissures peuvent s'épaissir et évoluer vers des falençages, flaches et départ de matériaux.

TECHNIQUES D'ENTRETIEN COURANT GÉNÉRALEMENT UTILISÉES

Toutes catégories de routes

- Pas d'entretien courant (surtout pas d'imperméabilisation localisée à l'émulsion de bitume, décrite page 97).
- Pontage à chaud avec un mastic spécial dans le cadre d'une opération programmée.



Faïençage fin ne nécessitant pas d'entretien courant



Faïençage nécessitant un scellement et une imperméabilisation

L'entretien courant des chaussées

2 Faïençage

■ DEFINITION

Ensemble de fissures plus ou moins rapprochées formant un maillage.

■ CAUSES

Fatigue de la couche de roulement ou de la totalité de la chaussée, due à une structure insuffisante vis-à-vis du trafic supporté ou à une portance insuffisante du sol.

■ EVOLUTION

Ouverture progressive des fissures, arrachement des matériaux et déformations.

■ TECHNIQUES D'ENTRETIEN COURANT GENEVALEMENT UTILISEES

Route du 1^{er} groupe

1er cas : Faïençage fin (fissures de moins de 2 mm d'ouverture)

- Néant (imperméabilisation de surface inutile et nuisible) dans le cadre de l'entretien courant.
- Néant, si un enduit est programmé. Imperméabilisation de surface s'il y a risque d'évolution (ouverture de la fissure, arrachement).

2ème cas : Faïençage ouvert avec départs de matériaux

- Scellement et Imperméabilisation de surface.

Voir techniques d'imperméabilisation de surface, page 97

Voirie : un patrimoine à entretenir



2009 7 6



Voirie : un patrimoine à entretenir

16^e forum

des collectivités locales
et des travaux publics

DE SEINE-ET-MARNE

LA ROUTE DURABLE

JEUDI 30 JUIN 2011 - PÔLE D'ACTIVITÉS DE L'AÉRODROME DE VILLAROCHE

ensemble

