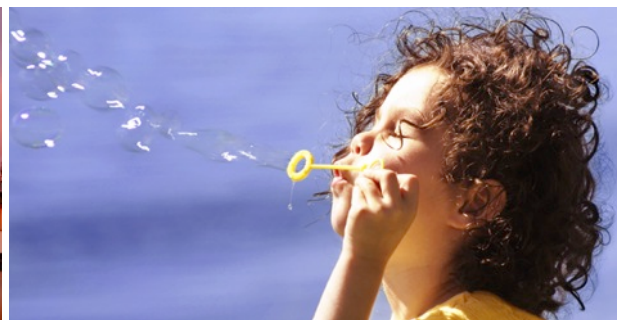


Estimation des émissions atmosphériques de la ville de Marrakech



Erik Sinno
Lyon – 27 septembre 2012

Sommaire



1. Introduction et objectifs
2. Contexte
3. Méthodologie
4. Données d'entrée
5. Résultats
6. Conclusions et perspectives



Introduction et objectifs

Introduction

- Les problématiques liées à la qualité de l'air et à son impact sur la santé humaine sont devenues des enjeux majeurs pour l'administration Marocaine
- Dans ce cadre, le marché relatif au cadastre des émissions atmosphériques des villes de Marrakech et Essaouira a été confié à ENVIRON France et son partenaire local CEDARS Maroc
- La démarche s'inscrit dans un cadre réglementaire grandissant au Royaume du Maroc tendant à une meilleure prise en compte des problématiques environnementales

Cadastre des émissions atmosphériques

- L'élaboration du cadastre des émissions consiste en la réalisation d'un état des lieux le plus précis et le plus complet possible des quantités de polluants rejetés annuellement dans l'atmosphère par l'ensemble des sources d'émissions connues
- C'est un outils de sensibilisation du public aux problématiques de la qualité de l'air
- C'est aussi un outil d'aide à la décision et d'évaluation des politiques publiques

Objectifs du Cadastre

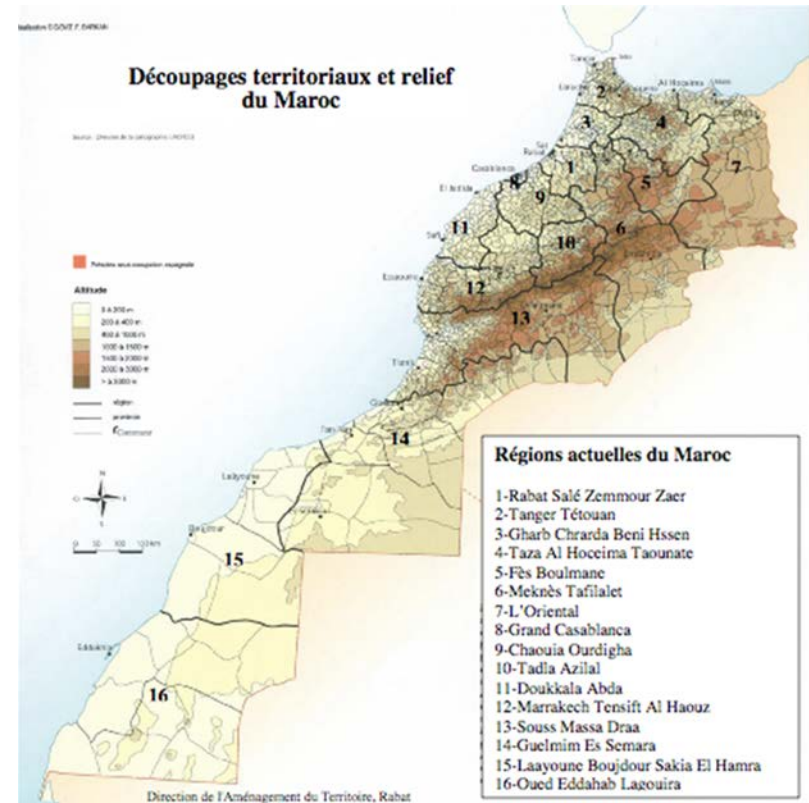
- Les objectifs du cadastre sont
 - Inventorier les émissions atmosphériques issues des sources fixes et mobiles
 - Estimer des émissions atmosphériques
 - Évaluer la qualité de l'air (cartographie)
 - Étudier les impacts sur la santé des populations
 - Proposer un plan d'action afin d'améliorer la qualité de l'air
- La présentation se focalisera ici sur l'estimation des émissions atmosphériques



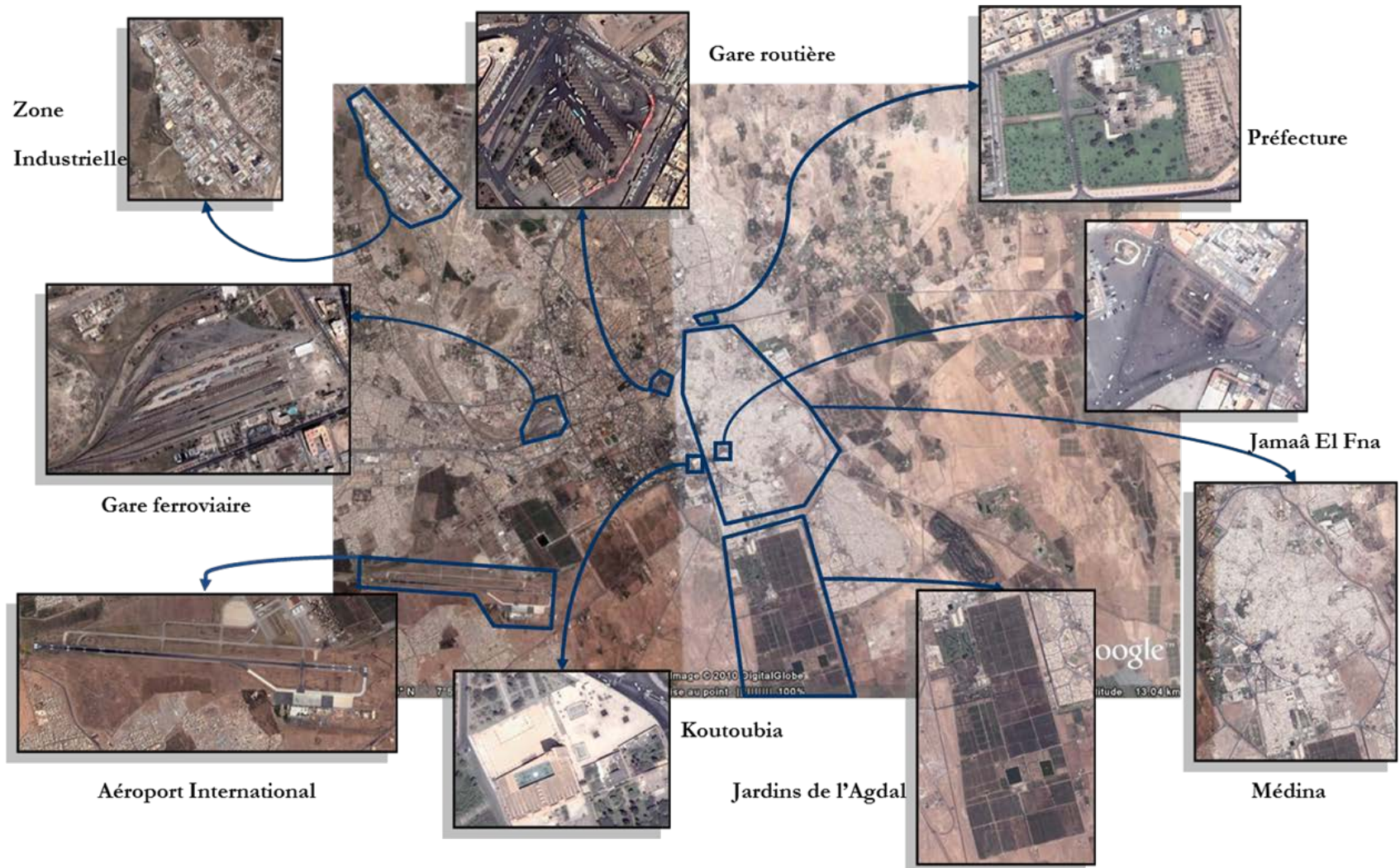
Contexte

Périmètre de l'étude

- La ville de Marrakech
 - Chef lieu de la Wilaya de la région de Marrakech-Tensift-Al Haouz
 - Quatrième ville du Maroc
 - 962 400 hab
 - Territoire de 230 km²
 - Un aéroport international
 - Climat méditerranéen semi-aride



La ville de Marrakech



Polluants

- Les principaux polluants retenus dans le cadre de l'étude sont les suivants
 - Les oxydes d'azote NO_x
 - Le dioxyde de soufre SO_2
 - Les particules en suspension PM_{10}
 - Le monoxyde de carbone CO
 - Les composés organiques volatiles COV
 - Le méthane et le dioxyde de carbone (gaz à effet de serre)

Sources d'émissions

- Les émissaires retenus sont les suivants
 - Le trafic routier
 - Le trafic ferroviaire
 - Le trafic aérien
 - Toutes les sources fixes industrielles
 - L'artisanat
 - Autres sources telles que les fours publics, hammam, décharges publiques etc



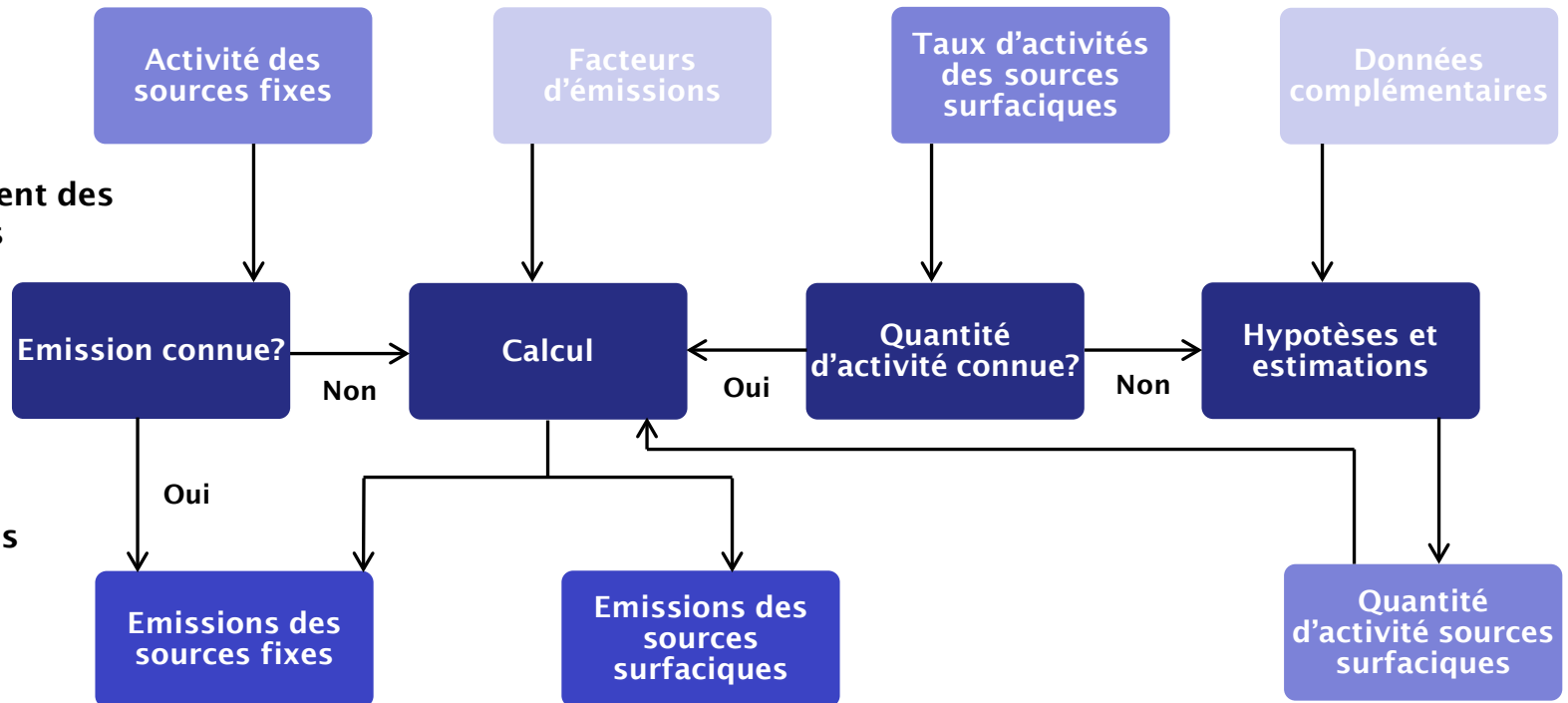
Méthodologie appliquée

Méthodologie appliquée

Collecte et entrée des données

Traitement des données

Résultats



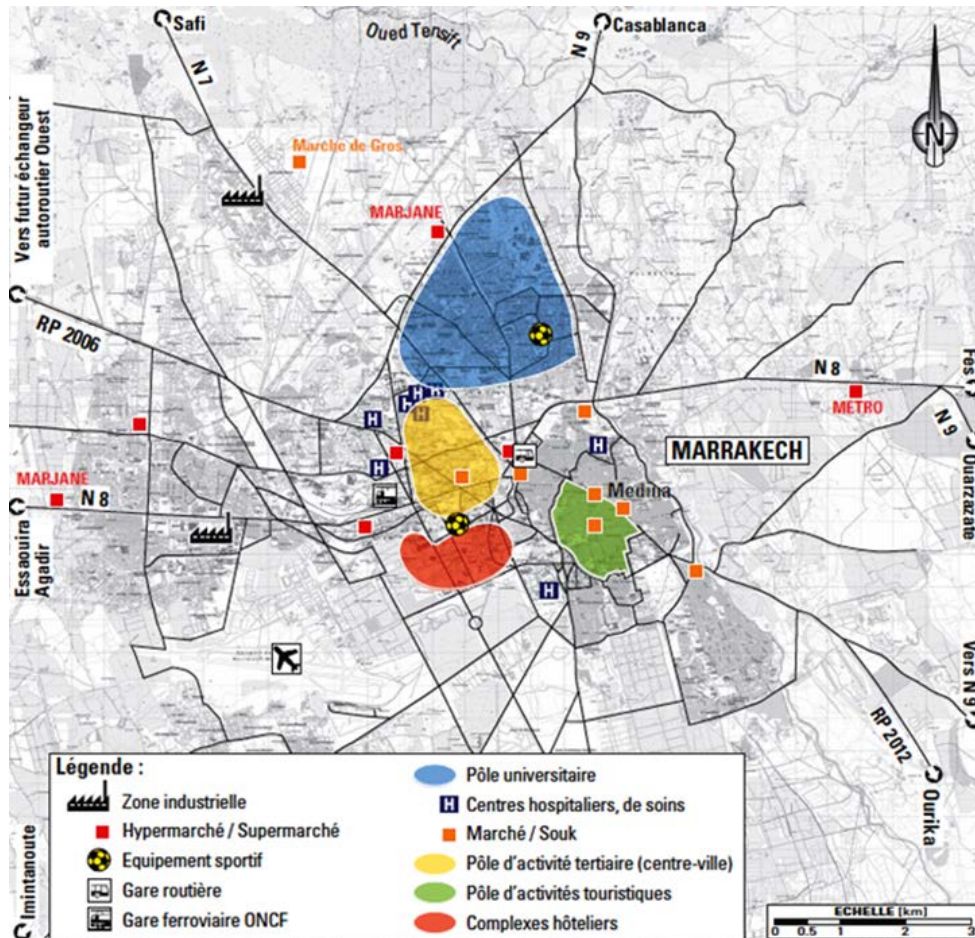


Données d'entrée

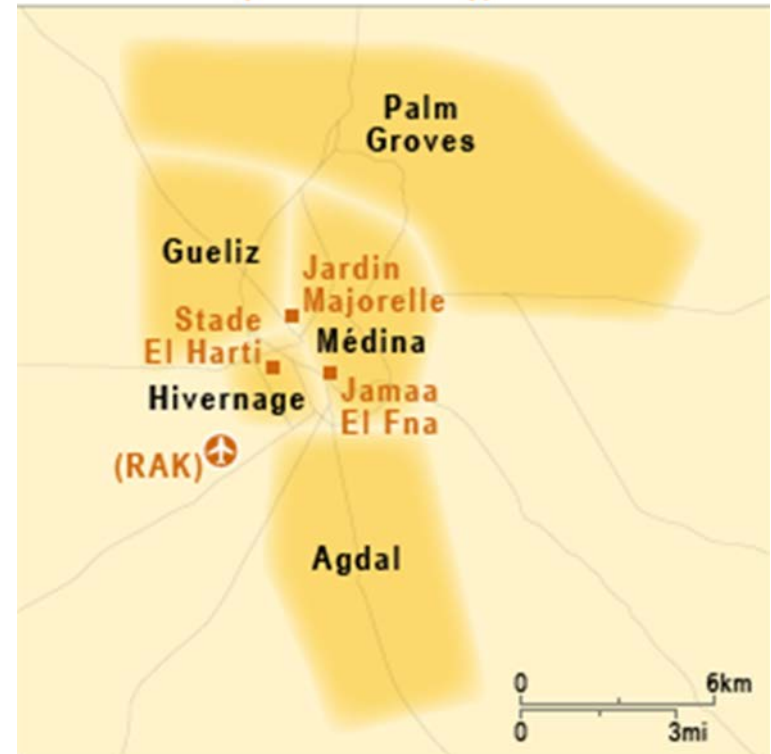
Rencontres organisées

- Chambre de commerce et d'industrie de Marrakech
- Division économique de la Wilaya de Marrakech
- Service Équipements de la Wilaya
- Délégation régionale du commerce et de l'industrie
- Délégation régionale de l'artisanat
- Association des Fours et boulangeries traditionnels
- Agence urbaine
- Délégation régionale de la santé
- Direction régionale de l'équipement et du transport
- Délégation régionale de l'énergie et mines
- Société de transport urbain ALSA
- ONCF - Gare de Marrakech

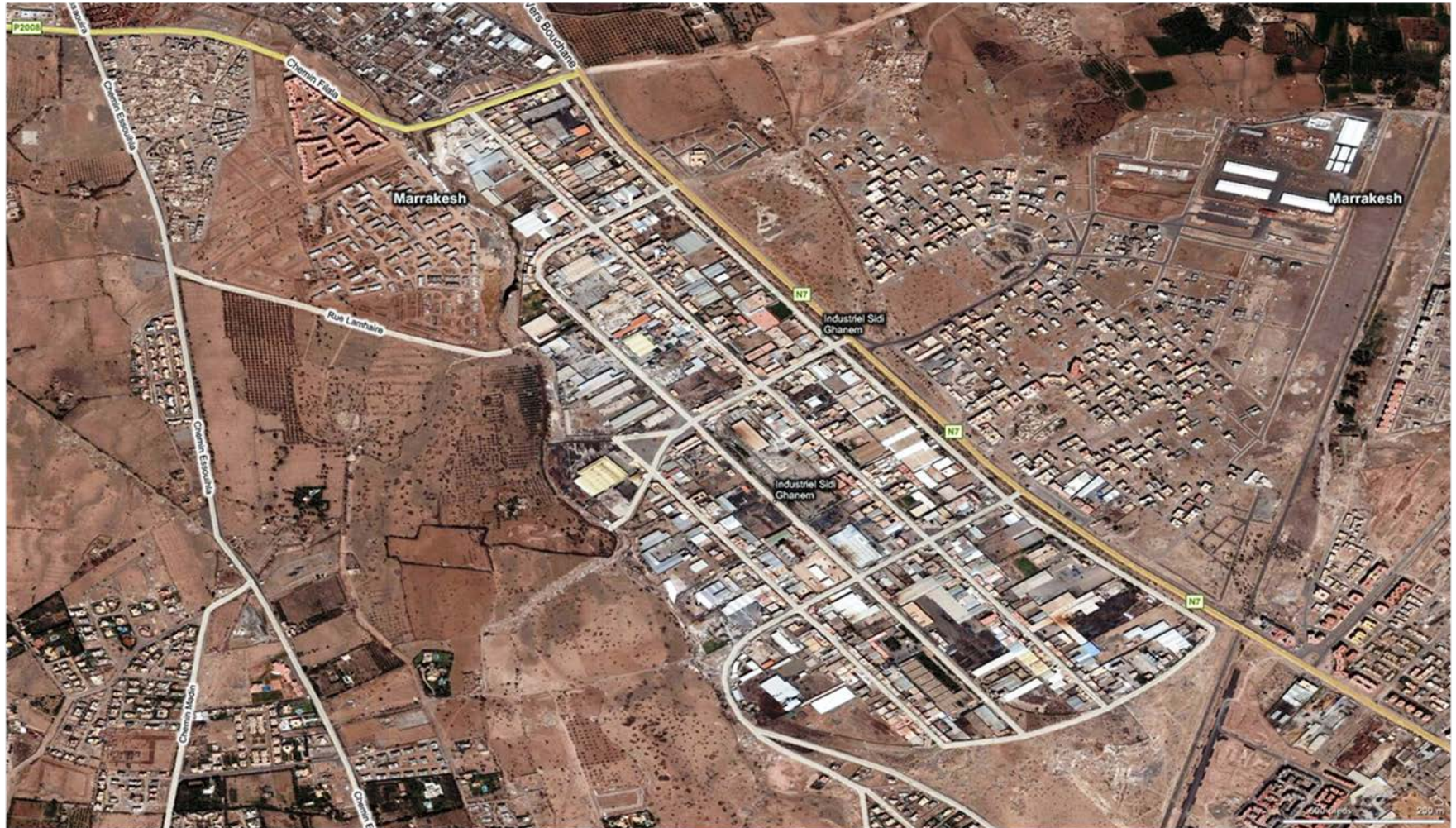
Les quartiers de Marrakech



Marrakech (et environs), Maroc



Zone industrielle



Artisanat

- Boulangeries
 - 300 fours traditionnels dont 80 sont localisés au centre ville (ancienne médina)
 - consommation : 150 kg de bois/four/jour
- Hammams
 - 500 hammams dont 100 sont localisés au centre ville (ancienne médina)
 - 500 kg de bois/hammam/jour

Quartier des potiers

- Nombre d'artisans : 115
- Nombre d'aide artisans permanents : 680
- Nombre global de fours : 118 dont 90 fours traditionnels et 28 fours à gaz
- Consommation mensuelle
 - Argile : environ 700 tonnes (d'origine Marrakech et Ourika)
 - Peinture : environ 1 tonne (d'origine Casablanca et Mohammedia)
 - Combustibles : 100 tonnes (d'origine Marrakech)

Parc automobile

Type	Immatriculation 2009	Effectif
Motocyclettes	91	1 339
Voitures de tourisme	5 797	86 778
Véhicules utilitaires	2 938	34 029
Camionnettes	1 849	7 129
Camions	323	1 247
Benne	106	409
Plateaux	214	825
Citernes	3	12
Tracteurs routiers	105	405
Remorques et semi- remorques	118	455
Benne	34	131
Plateaux	70	270
Citernes	14	54
Transport en commun	23	87
Engins agricoles	469	1 810
Tracteurs agricoles	449	1 730
Moissonneuses batteuses	21	80
Autres engins spéciaux	50	195
TOTAL	8 826	122 147

Classe d'âge	Répartition (%)
Avant 1988	15,31
1988-1993	21,43
1993-1996	18,16
1996-2000	18,16
2000-2005	20,41
2005-2011	6,53
TOTAL	100

Type de véhicule	Urbain	Interurbain	Autoroute
Véhicule de tourisme	50	100	120
Véhicule utilitaires (<3,5 t)	50	100	120
Poids lourds (>3,5 t et <7,5 t)	30	80	100
Poids lourds (>7,5 t)	30	80	100
Bus et cars	30	80	100
Motos	30	50	-

Aéroport



Marrakech 2009	LTO
A319	3 996
B737	15 134
B747	140
B757	282
B767	178
EA320	5 203

Autres sources d'émissions

- Dépôts d'hydrocarbures, à l'aéroport notamment
- Stations services
- Site d'enfouissement des déchets le long de la route nationale 7
- Consommation énergétique en générale

Distributeur	Nobre de station	Capacité totale (m ₃)
Shell	10	689
Afriquia	14	1055
Total	7	530
CMH	7	370
OiLibya	9	405
Petrom	4	235

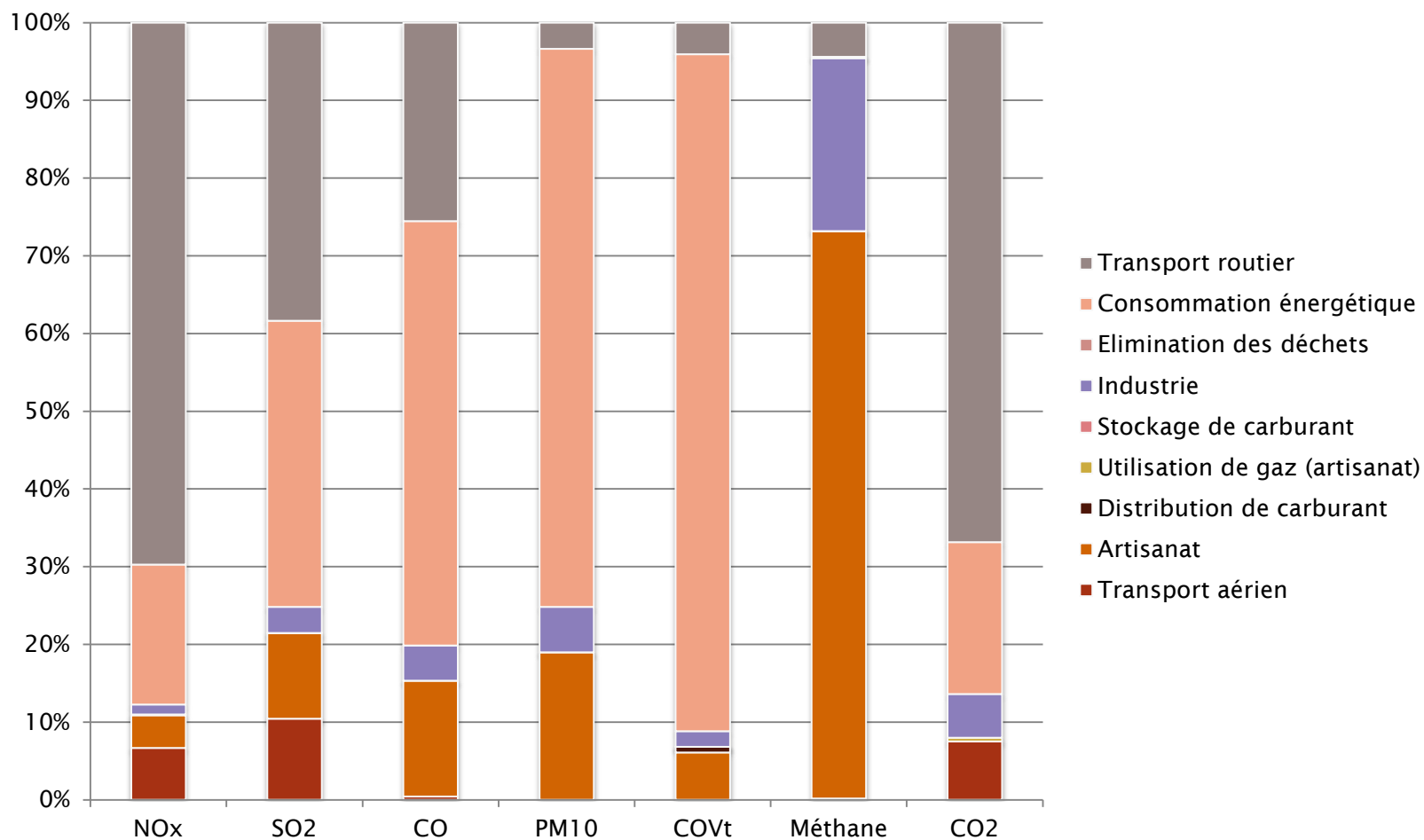
Estimation des émissions

- Estimation des émissions de polluants
 - COPPERT de l'EEA pour le trafic routier
 - AP-42 de l'US EPA et EMEP de l'EEA, facteurs d'émission pour des sources très diverses
 - EMEP de l'EEA et les cycles LTO
 - Données des industriels (le cas échéant)
 - Toutes autres données disponibles



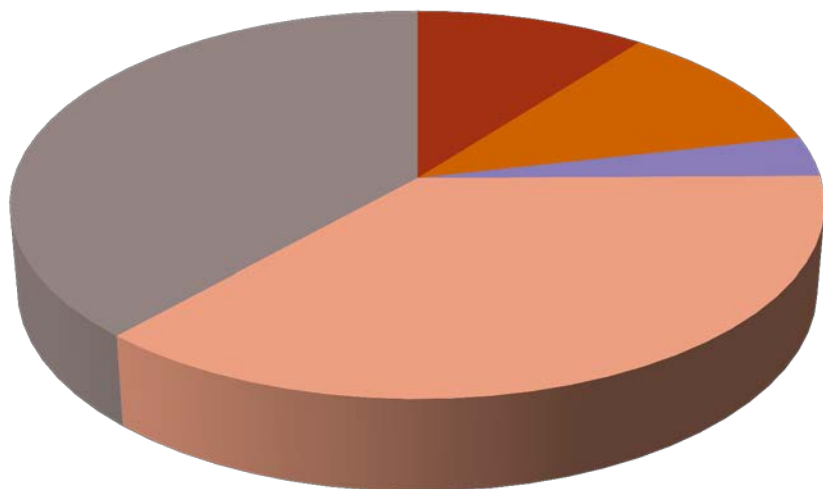
Principaux résultats

Résultats globaux



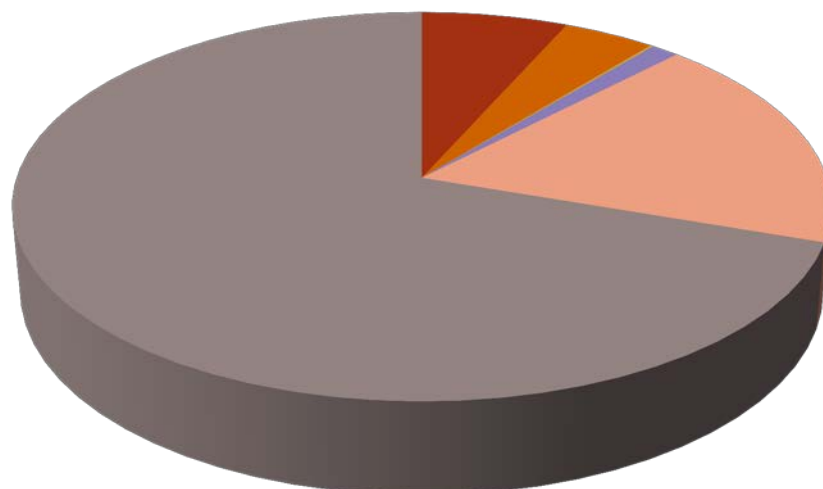
Quelques détails (SO₂ et NO_x)

SO₂



- Transport aérien
- Artisanat
- Distribution de carburant
- Utilisation de gaz (artisanat)
- Stockage de carburant
- Industrie
- Elimination des déchets
- Consommation énergétique

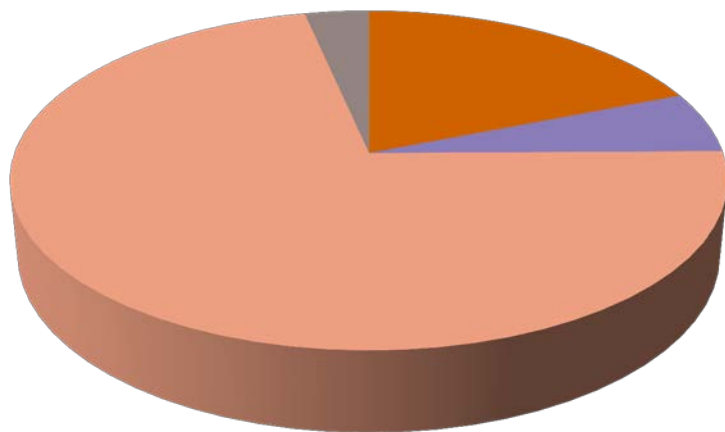
NO_x



- Transport aérien
- Artisanat
- Distribution de carburant
- Utilisation de gaz (artisanat)
- Stockage de carburant
- Industrie
- Elimination des déchets
- Consommation énergétique

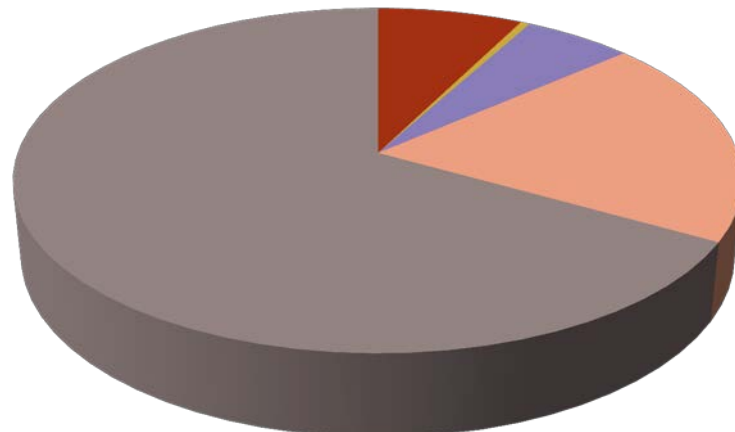
Autres détails (PM₁₀ et CO₂)

PM₁₀



- Transport aérien
- Artisanat
- Distribution de carburant
- Utilisation de gaz (artisanat)
- Stockage de carburant
- Industrie
- Elimination des déchets
- Consommation énergétique
- Transport routier

CO₂



- Transport aérien
- Artisanat
- Distribution de carburant
- Utilisation de gaz (artisanat)
- Stockage de carburant
- Industrie
- Elimination des déchets
- Consommation énergétique
- Transport routier



Conclusions et perspectives

Conclusions

- En terme d'émissions atmosphériques les principales conclusions sont les suivantes
 - Le principal émetteur de NO_x et de CO_2 est le trafic routier
 - Les émissions de SO_2 et de CO sont liées au trafic routier et également à l'utilisation d'énergie fossile
 - Le principal émetteur de PM_{10} et de COV est l'utilisation de combustible fossile pour la production énergétique
 - Les émissions atmosphériques du trafic aéroportuaire représentent moins de 10 % des émissions totales
 - L'utilisation de combustible fossile représente une part importante des émissions atmosphériques de CO_2

Plan d'actions à l'échelle de la ville

- En fin de projet, un plan d'action doit permettre de proposer des moyens de réduction des émissions afin d'améliorer la qualité de l'air
- Les actions et mesures proposées doivent être concrètes et réalisables à court et moyen termes
- Les actions proposées doivent également être cohérentes avec le plan national de réduction des émissions atmosphériques