



# Guide de mise en place d'un Système d'Information Géographique (SIG) pour la gestion de l'éclairage public dans les Communes marocaines

Ministère de l'Intérieur



Le programme CoMun encourage le respect de l'environnement, le présent document est imprimé sur du papier recyclé.

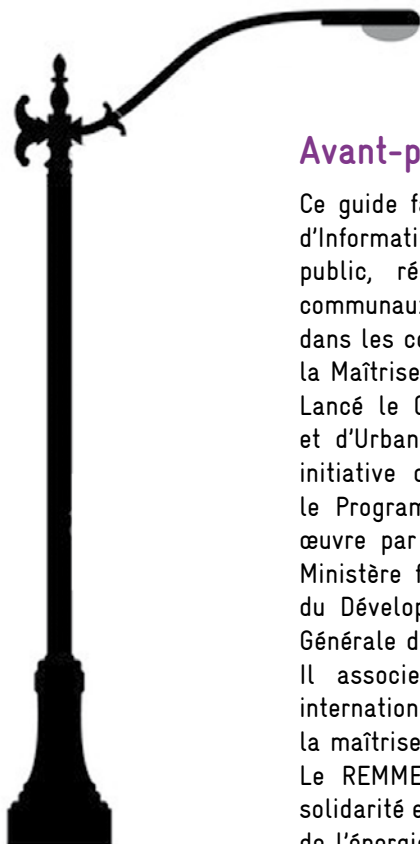
# Sommaire

<b>Introduction &amp; Avant-propos .....</b>	<b>04</b>
Introduction .....	04
Contexte .....	04
<b>Qu'est ce qu'un SIG ?.....</b>	<b>05</b>
Les 5 composantes clés d'un projet SIG .....	05
<b>Pourquoi un SIG pour la gestion de l'éclairage public ?.....</b>	<b>06</b>
Le SIG, outil du recensement .....	06
Le SIG, outil du diagnostic .....	06
Le SIG, outil de gestion .....	07
Le SIG, outil de la mise aux normes PNM CEN/TR 13201 .....	07
Résumé des apports du SIG au recensement, diagnostic, gestion et mise aux normes PNM CEN/TR 13201 de l'éclairage public .....	09
<b>Quels prérequis, étapes et coûts pour mettre en œuvre un SIG éclairage public ?.....</b>	<b>10</b>
Prérequis .....	10
Étapes de mise en œuvre .....	11
Coûts (ordres de grandeur) .....	13
<b>Les 5 clés de réussite d'un projet SIG .....</b>	<b>14</b>
Clé 1 : Mise en place d'une cellule SIG .....	14
Clé 2 : Constitution de la base de données patrimoniale de départ .....	16
Clé 3 : Mise en œuvre du savoir-faire, procédures et règles pour le lancement d'une dynamique SIG .....	17
Clé 4 : Choix des logiciels SIG .....	18
Clé 5 : Définition et acquisition de la plate-forme matérielle .....	19
<b>Facteurs d'échec .....</b>	<b>20</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>21</b>
<b>Liste des liens .....</b>	<b>22</b>

# Introduction & Avant-propos

## Introduction

Le présent document s'adresse principalement aux collectivités locales et pose les principes de la mise en place d'un système d'information géographique (SIG) pour la gestion du patrimoine de l'éclairage public. L'objectif est de fournir un outil d'aide à la prise de décision par rapport à l'adoption d'un SIG pour l'optimisation de la gestion de ce service communal, en identifiant les apports du SIG à l'éclairage public, les étapes de sa mise en place, les coûts et les investissements requis, ainsi que les facteurs d'échecs et de réussite d'un projet SIG en se basant sur les expériences SIG des Communes ou des organismes publics au niveau national.



## Avant-propos

Ce guide fait suite à une formation d'initiation aux Systèmes d'Information Géographique appliqués à la gestion de l'éclairage public, réalisée au bénéfice d'une vingtaine de cadres communaux responsables de la gestion de l'éclairage public dans les communes urbaines membres du Réseau Marocain de la Maîtrise de l'Énergie (REMME).

Lancé le 09 Avril 2013 à l'Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (INAU) à Rabat, le REMME fait partie d'une initiative de coopération horizontale promue au Maroc par le Programme «Coopération Municipale – CoMun», mise en œuvre par la Coopération Allemande GIZ pour le compte du Ministère fédéral Allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), en collaboration avec la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL).

Il associe à ses travaux des institutions nationales et internationales concernée par la problématique prioritaire de la maîtrise de l'énergie.

Le REMME aide à faciliter l'échange, la coopération et la solidarité entre les villes dans des domaines clés de la maîtrise de l'énergie. Il promeut le partage de solutions innovantes, en renforçant les capacités des responsables locaux à apporter des changements durables et efficaces dans les services offerts aux citoyens. Ainsi, la mission du REMME est avant tout d'identifier des actions leviers, pour ensuite faciliter leur diffusion, adaptation et application dans les autres villes.

# Qu'est ce qu'un SIG ?

Un système d'information géographique (SIG) est un système d'information permettant de créer, organiser et analyser des données géo référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes.

La mise en place d'un SIG n'est pas une fin en soi. Il constitue un outil de gestion et de planification qui permettra à la collectivité d'améliorer :

- La connaissance de son patrimoine et de son état,
- La gestion des interventions de maintenance préventives et curatives,
- La programmation des travaux et investissements,
- Le suivi de l'impact de ces travaux et investissements sur la qualité de ses infrastructures et son niveau de service.

Les conséquences attendues sont l'amélioration du service rendu aux citoyens et l'optimisation du fonctionnement et de la consommation énergétique des réseaux d'éclairage public.

Beaucoup de personnes assimilent à tort un SIG à un logiciel alors que ce n'est que l'une de ses cinq composantes.

## Les 5 composantes clés d'un projet SIG

Les cinq facteurs de réussite d'un projet SIG qui seront détaillés par ordre d'importance dans les parties suivantes sont :

1. La constitution d'une cellule SIG,
2. La conception, le développement et le renseignement d'une base de données patrimoniale de départ fiable,
3. La mise en œuvre de savoir-faire pour le lancement d'une dynamique SIG,
4. L'utilisation d'un logiciel SIG simple pour renseigner la base de données patrimoniale.
5. La définition et l'acquisition d'une plate-forme matérielle adaptée.

**Les utilisateurs** sont les acteurs indispensables à la création et à la mise à jour de la base de données géographique.

Ce guide présente une approche progressive, où **les données** constituent les fondations du système d'information géographique.

Comme tout logiciel, les SIG doivent être utilisés avec un **savoir-faire** professionnel par des **personnes qualifiées et formées**.

Les besoins en **fonctionnalités logicielles** et en **matériel informatique** sont faibles au départ. Ils peuvent être complétés par la suite avec des fonctionnalités métier, un serveur et du matériel mobile, pour répondre à des besoins opérationnels une fois le SIG en place.



# Pourquoi un SIG pour la gestion de l'éclairage public ?

En général, l'optimisation de la gestion de l'éclairage public vise :

- La rationalisation de la consommation énergétique des réseaux d'éclairage public,
- L'amélioration du service public rendu aux citoyens.

Ces objectifs correspondent à la notion d'éclairer juste, idée de base traduite techniquement par les spécifications de la norme EN NM 13201 relative à la sélection des classes de l'éclairage, aux exigences de performance, aux calculs des performances et aux méthodes de mesures des performances photométriques. Bien que ladite norme ne soit pas obligatoire, son respect permet d'atteindre les objectifs précités.

L'utilisation du SIG pour la gestion des réseaux d'éclairage public présente des atouts majeurs pour le recensement, le diagnostic, la gestion et la mise aux normes EN NM 13201 des réseaux.

L'ensemble de ces travaux et des données collectées à partir du recensement et du diagnostic permettent d'élaborer un plan d'actions hiérarchisées, ainsi qu'un plan d'investissement constituant la base d'un schéma directeur d'aménagement lumière.

## Le SIG, outil du recensement

La géolocalisation des objets n'est pas obligatoire dans un recensement basique des différentes composantes du réseau d'éclairage public. Cependant, relever la position géographique des objets et leurs caractéristiques techniques selon un modèle qui définit les données clés à collecter permet de les intégrer dans un SIG et constituer le socle des données patrimoniales sur lequel le SIG va se construire.

La numérisation des données dans un SIG permet de les pérenniser. En effet, ces données correctement gérées et sauvegardées ne subissent pas l'épreuve du temps comme des plans papiers, par exemple.

De plus, ces données sont évolutives et peuvent être mises à jour. Cette mise à jour est d'autant plus facile à faire si les objets sont identifiés et géolocalisés individuellement plutôt qu'agrégés comme c'est le cas dans un recensement non spatialisé.

Une fois les données du recensement intégrées, les premières analyses statistiques (éventuellement spatiales) pourront être conduites et permettront de mieux connaître le réseau afin de mieux le gérer.

## Le SIG, outil du diagnostic

Le SIG constitue le réceptacle des données du diagnostic de l'éclairage public. L'objectif du diagnostic est de caractériser l'état de fonctionnement de chaque objet du réseau. On distingue :

- L'état physique des objets (bon état, détérioré, manquant) qui peut être caractérisé de jour,
- L'état de fonctionnement des objets (fonctionne ou non, chutes de tension, etc.) qui doit être caractérisé de nuit.

Le diagnostic se construit sur les données du recensement qui permettent de connaître la position des objets sur le terrain, ce qui facilite le travail de terrain et l'intégration des données. L'analyse des données du diagnostic permet l'identification des zones d'intervention prioritaires et la planification des interventions.

Les données sur l'état de fonctionnement du réseau pourront faire l'objet de statistiques et être croisées avec les caractéristiques du patrimoine.

Enfin, ces données permettront de mettre en rapport la consommation énergétique et le taux de fonctionnement du réseau. Le potentiel d'économie d'énergie escompté par l'optimisation de la gestion et les investissements pourra alors être correctement évalué.

## Le SIG, outil de gestion

L'utilisation du SIG pour la gestion du réseau d'éclairage public permet de combler une lacune actuelle importante qui est celle de la gestion de la maintenance curative et programmée dont les budgets annuels sont souvent importants. Conséquemment à cette prise en charge de la maintenance, l'outil permet l'historisation des interventions sur chaque équipement.

Une des fonctions des SIG est l'anticipation. Dans le cas de l'équipement de nouveaux quartiers, le SIG permet de dimensionner les extensions, tout en intégrant les données urbanistiques (usage et caractéristiques des voies).

La production d'indicateurs pertinents permet de constituer un tableau de bord de la gestion du réseau. Ce tableau de bord sert dans un premier temps à programmer les actions de maintenance et les investissements, et dans un second temps à évaluer l'impact de ces mesures.

La publication de cartes et de plans facilite les interventions sur le terrain et la remontée d'information vers le SIG.

La conséquence principale de l'utilisation quotidienne du SIG comme outil de gestion opérationnelle serait la mise à jour et la pérennisation des données, la réduction du temps d'intervention et le maintien d'un taux d'éclairage correct, des résultats qui contribuent tous à l'amélioration du service public rendu au citoyen.

Enfin, les données pourront servir à des applications de modélisation électrique, d'éclairage, etc.

## Le SIG, outil de la mise aux normes PNM CEN/TR 13201

La norme PNM CEN/TR 13201 est basée sur le principe d'éclairer juste. L'objectif recherché est d'accéder de nuit aux exigences indispensables à l'accomplissement des différentes tâches visuelles de chaque catégorie d'usagers pour un emploi approprié de l'énergie. Les paramètres définis par cette norme permettent la description d'une situation d'éclairage donnée en considération de :

- La géométrie de la zone concernée : Séparation des chaussées, type de croisement, etc.
- L'utilisation de cette zone : Écoulement de trafic en nombre de véhicules par jour, écoulement de trafic de piétons, risques d'agression, etc.
- L'influence des conditions environnantes : Niveau lumineux ambiant, conditions atmosphériques principales, etc.

Cette description des voies selon ces critères peut être comprise dans une couche «Voies» par l'intermédiaire de champs attributaires appropriés dans le SIG. En implémentant les règles de décision de la norme, il est possible de déterminer les valeurs d'éclairage cible à atteindre pour chaque tronçon de voie. On obtient alors une carte lumière théorique de la ville. Ce travail de caractérisation de la voirie est indépendant des opérations de recensement et de diagnostic précédemment décrites.

Il convient ensuite de réaliser une campagne de



Figure 1 : Mesures d'éclairage géolocalisées



Figure 2 : Moyenne des mesures d'éclairage par tronçon

mesure dont les résultats peuvent être intégrés au SIG. Les mesures d'éclairage géolocalisées sont représentées dans le SIG comme indiqué dans la Figure 1.

Des moyennes sont ensuite calculées par tronçon, comme indiqué dans la Figure 2.

C'est cette carte lumière terrain qui sera comparée à la carte lumière théorique pour déterminer les ajustements à réaliser en matière d'éclairage. Le croisement et l'analyse des données :

- Du recensement (caractéristiques patrimoniales),
- Du diagnostic (état de fonctionnement),
- De gestion (maintenance),
- Des caractéristiques des voies (valeurs d'éclairage cible),
- Des mesures d'éclairage (valeurs d'éclairage mesurées),

permettent de traduire les ajustements à réaliser en mesures techniques.

Lesquelles mesures sont par la suite inscrites dans un plan d'action hiérarchisées et planifiées.

Sa mise en œuvre fera l'objet d'un plan d'investissement pluriannuel qui s'inscrit dans le Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL) de la ville.

#### Le SIG et la Norme Marocaine PNM CEN/TR 13201 de l'éclairage public

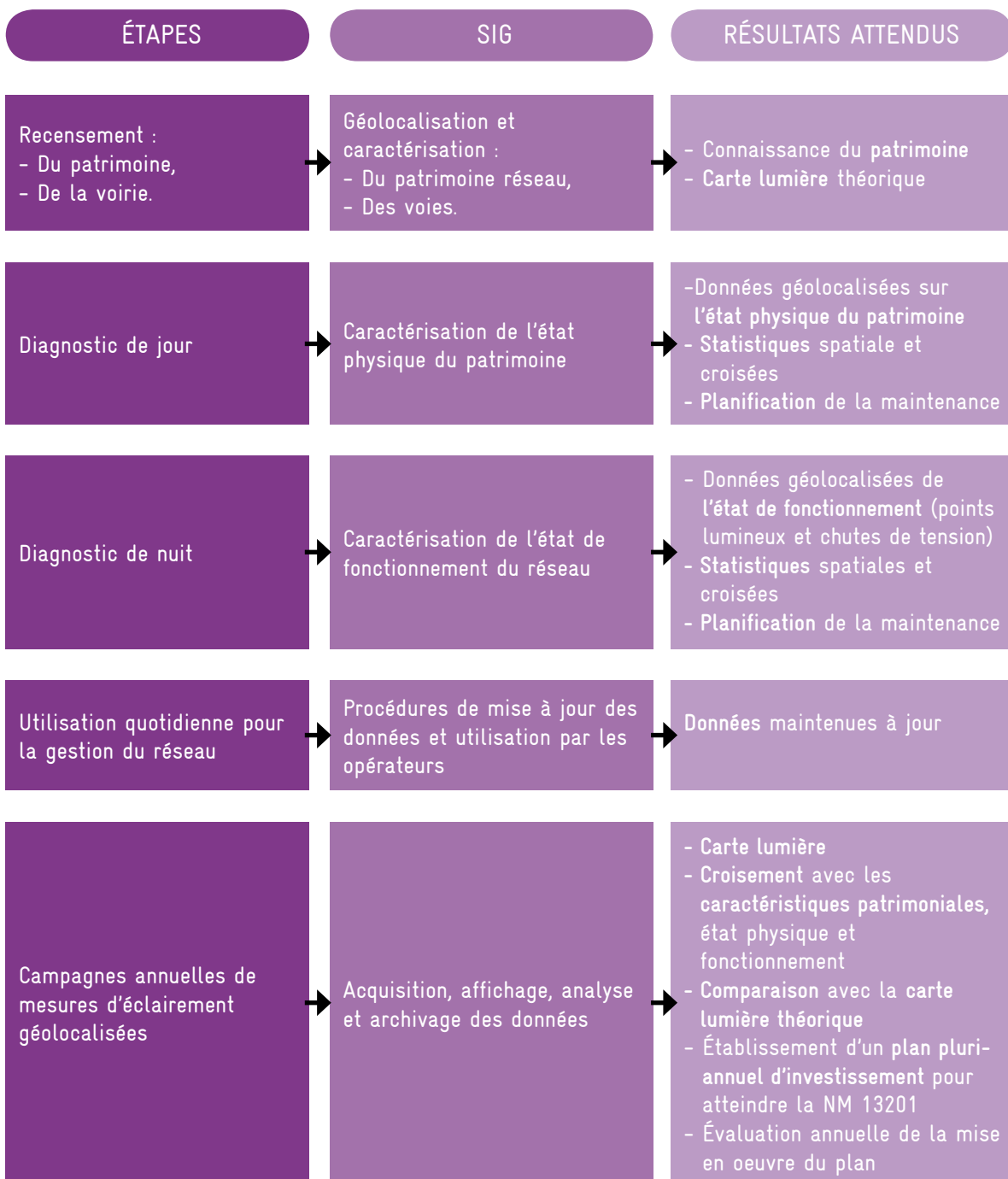
La norme marocaine 13201 se base sur la notion «d'éclairer juste» et se décline au travers de valeurs d'éclairages et de luminances minimales à maintenir par type de voie. Le double objectif de l'application de cette norme est d'améliorer le service rendu aux citoyens, tout en optimisant la consommation énergétique du réseau d'éclairage public. Le SIG est l'outil approprié pour la mise en conformité du réseau d'éclairage public avec la norme PNM CEN/TR 13201 :

- La couche des voies, caractérisées selon les critères de la NM 13201 permet de connaître les valeurs d'éclairages et de luminances minimales à atteindre par tronçon de voie (carte lumière cible).
- La couche du patrimoine du réseau d'éclairage public permet de connaître l'emplacement, les caractéristiques et l'état des équipements.
- La couche des résultats des campagnes de mesure d'éclairage géolocalisées peut être comparée à la carte lumière théorique pour déterminer les ajustements à réaliser par tronçon.



## Résumé des apports du SIG au recensement, diagnostic, gestion et mise aux normes PNM CEN/TR 13201 de l'éclairage public

La figure suivante schématise les apports de l'outil SIG au recensement, diagnostic, gestion et mise aux normes de l'éclairage public.



# Quels prérequis, étapes et coûts pour mettre en œuvre un SIG éclairage public ?

## Prérequis

Le premier prérequis indispensable à la mise en œuvre d'un SIG pour la gestion de l'éclairage public est **la volonté et la décision politique** des décideurs de la Commune.

Elle se traduit par la création d'une cellule SIG ayant une position transversale aux services opérationnels dans l'organigramme. Un Responsable SIG dédié à cette tâche est officiellement nommé. Il devra être **dûment formé**, disponible et compétent.

Les **moyens humains et matériels suffisants** lui seront attribués pour mener à bien cette tâche : Équipe d'agents de terrain et de saisie, locaux adaptés, matériel informatique, etc.

En tant que première composante du SIG, la formation des utilisateurs est un point déterminant dans la réussite du projet. Au-delà de la simple manipulation logicielle, tous les utilisateurs doivent disposer d'une vision globale du SIG pour saisir les objectifs et la démarche générale dans laquelle s'insère leur travail à chaque étape de la procédure de traitement de l'information. Pour les responsables :

- Préparation d'une structure de base de donnée adaptée,
- Acquisition sur le terrain ou intégration de données existantes,
- Interrogation des données par des requêtes,
- Mise en valeur des données par des analyses thématiques,
- Composition de plans et de cartes.

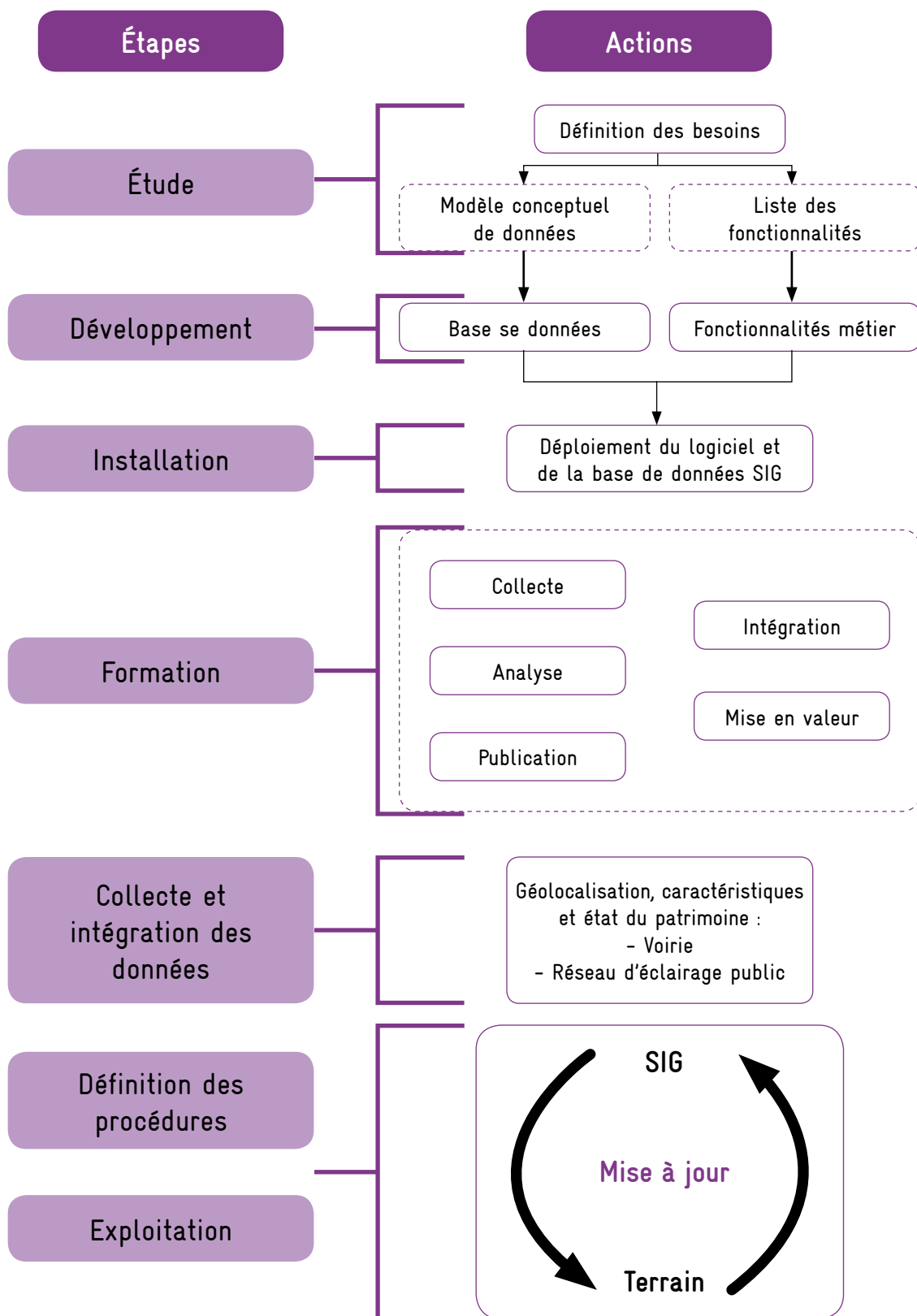
Les techniciens de terrain doivent également être capables de lire les plans et les cartes produits par le SIG afin d'assurer leur rôle de mise à jour des données par la remontée d'information depuis le terrain. Ils doivent également être capables d'utiliser un GPS et un luxmètre.

Au niveau matériel, il est important que le local de la cellule SIG soit assez spacieux pour accueillir une grande table de travail pour la manipulation des plans imprimés pour la collecte ou l'édition de données. L'infrastructure matérielle est classique et composée de postes de travail, d'un serveur et d'une imprimante voir d'un traceur.

Un véhicule pour se rendre sur le terrain est indispensable. Un luxmètre et un GPS permettront d'effectuer des mesures de contrôle ponctuelles.

## Étapes de mise en œuvre

Les étapes successives de mise en œuvre d'un projet SIG sont les suivantes :



## 1. ÉTUDE

L'étude du projet SIG est fondamentale pour sa réussite. Elle doit être menée indépendamment de l'exécution car elle va permettre de dimensionner la solution à mettre en œuvre. Une entreprise ne peut en aucun cas se prononcer sur la faisabilité et le coût d'une solution si elle n'est pas clairement définie.

L'étude comprend :

- La définition et la hiérarchisation des objectifs qui sert de base à
- L'identification des fonctionnalités nécessaires (périmètre fonctionnel) et à
- La modélisation de la base de données (Modèle de données)

## 2. DÉVELOPPEMENTS

Cette étape comprend :

- Le développement de la base de données «Éclairage public» selon le modèle de données validé.
- Le paramétrage de l'application et de la base de données.
- Le développement de fonctionnalités métier.

## 3. INSTALLATION LOGICIELLE ET BASE DE DONNÉES À LA COMMUNE

Cette étape doit obligatoirement intégrer la division informatique de la Commune. Elle sera d'ailleurs impliquée dès le stade de l'étude pour faire partie intégrante du projet.

## 4. FORMATION LOGICIELLE ET TERRAIN

Il s'agit de maîtriser l'outil logiciel, ainsi que les outils et méthode de collecte, contrôle, intégration et mise à jour des données de terrain dans le SIG.

## 5. COLLECTE ET INTÉGRATION DES DONNÉES

Cette étape nécessite des outils et une méthodologie précise. Elle peut faire l'objet d'une assistance technique, voire être sous traitée.

**Mise en place de règles et procédures pour la gestion et la mise à jour des données.** Il s'agit ici d'intégrer le SIG dans les procédures et le système d'information de la commune pour en faire un outil de gestion quotidienne dont la conséquence principale sera le maintien à jour de la base de données.

## Coûts (ordres de grandeur)

Le tableau ci-dessous présente une estimation de coûts pour la mise en place d'un SIG éclairage public par Commune, selon les étapes décrites précédemment.

Tableau 1 : Étapes de mise en place d'un SIG éclairage public et estimation de coûts

Étape	Coût estimé
Étude	150 000 Dh
Développements	350 000 Dh
Installation logicielle et base de données*	20 000 Dh
Formation logicielle et terrain	100 000 Dh
Assistance technique :	
- Collecte et intégration des données,	150 000 Dh
- Procédures de mise à jour et accompagnement du changement.	50 000 Dh
<b>Collecte de données sous-traitée</b>	
<b>Pour une Commune seule</b>	<b>820 000 Dh</b>

\* Hors coûts de licence éventuels

Les coûts sont estimés selon les prix actuels du marché pour l'accompagnement par un bureau d'études spécialisé dont les tarifs H/J sont de l'ordre de 5 000 Dh.

Les caractéristiques des réseaux, problématiques et besoins des gestionnaires des réseaux d'éclairage public au Maroc sont sensiblement les mêmes. Aussi, le coût des étapes Étude et Développements sera sensiblement le même, quelle que soit la taille de la collectivité. Leur mutualisation entre plusieurs Communes décidant d'adopter cet outil pour la gestion de leur réseau d'éclairage public aurait deux intérêts majeurs :

- **Intérêt technique** : Le développement d'une structure de base de données commune permettrait de fournir aux Communes un canevas standard qui définit les données clés à collecter, de comparer les données et indicateurs entre plusieurs villes et de faciliter la centralisation éventuelle des données par un organisme étatique. L'outil pourra être facilement implémenté dans une autre Commune par la suite.
- **Intérêt économique** : L'adoption d'une structure de base de données commune permettrait de faire des économies d'échelle de près de 50% dans l'hypothèse où plusieurs Communes s'engageraient simultanément dans cette voie.

En revanche, c'est le coût de la collecte des données qui présentera les plus fortes variations, qu'elle soit réalisée en interne avec une assistance technique et à fortiori si elle est sous-traitée.

Le choix entre les solutions logicielles libres ou propriétaires influera également significativement sur le budget, de l'ordre de quelques dizaines de millier de dirham par licence logicielle SIG, au million de Dirhams pour le Système de gestion de base de données relationnelle.

# Les 5 clés de réussite d'un projet SIG

## Clé 1 : Mise en place d'une cellule SIG

### DÉSIGNATION D'UN RESPONSABLE SIG

La nomination d'un responsable SIG exclusivement dédié à la mise en œuvre du SIG est la condition *sine qua non* de la réussite d'un projet SIG. Elle marque la **volonté politique** et la détermination de l'organisme à se doter d'un SIG.

Le SIG est un projet à **objectif de moyen et long terme**, non compatible avec la gestion des urgences du quotidien d'un responsable métier.

Le responsable SIG doit être **rigoureux, dynamique**, avoir un **bon relationnel** et être **reconnu par ses collègues techniciens**. Il devra également faire preuve de **pédagogie** pour sensibiliser ses collaborateurs à l'**intérêt commun** qu'ils ont à travailler ensemble sur ce projet.

Sa nomination en tant que responsable SIG doit être une marque **valorisante de reconnaissance** et de confiance. Il doit être si possible entouré d'une **équipe d'opérateurs de collecte et de saisie de données**.

Il doit dans l'idéal disposer d'une équipe pour l'appuyer. À la Lydec, qui a placé le SIG au centre de son système d'information, la cellule SIG est composée de 6 personnes, dont deux sont chargées uniquement de l'animation du projet SIG auprès des référents SIG identifiés au niveau de chaque Direction métier.



### DÉFINITION ET HIÉRARCHISATION DES OBJECTIFS

#### Objectifs de long terme

Un système d'information géographique n'est pas une fin en soi. C'est un outil permettant d'atteindre un ou plusieurs objectifs de long terme précis, qui peuvent être par exemple :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique du réseau d'éclairage public,
- L'amélioration de la qualité de services des usagers,
- L'amélioration de la communication avec les citoyens,
- Etc.

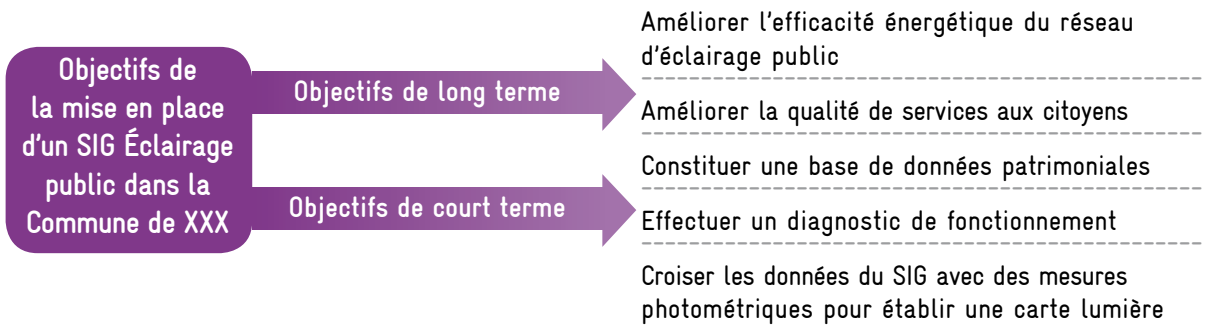
#### Objectifs de court terme

Les possibilités offertes par les SIG sont infinies. Aussi, pour ne pas se perdre dans une **complexité nuisible au démarrage du projet**, il est indispensable de hiérarchiser les objectifs poursuivis par la mise en œuvre d'un SIG afin d'adopter une **démarche progressive**. Le SIG doit se construire par briques successives avec les **données comme fondations**.

Dans le cas d'un SIG appliqué à la **Gestion des réseaux d'éclairage public**, la première étape est de constituer une **base de données patrimoniale fiable** afin de mieux connaître son réseau pour mieux le gérer.

Les **besoins métiers** de gestion du réseau, par l'exploitation de cette base de données, **émergeront alors naturellement** et susciteront des **attentes et une implication des équipes techniques** indispensables à la mise en œuvre d'un SIG métier.

La publication des données sur le Web ou l'interface avec d'autres systèmes d'information sont des objectifs de moyen terme à garder à l'esprit au cours des étapes précédentes de conception et de construction du système.



## DÉFINITION DES MOYENS POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DÉFINIS

La définition des moyens et la budgétisation pluriannuelle des actions permet de tracer une feuille de route pour la mise en œuvre concrète du SIG. Il s'agit de définir :

- Les moyens humains,
- Les moyens matériels,
- Les budgets. **Budgétisation pluriannuelle** pour :
  - L'acquisition et la mise à jour des données,
  - Le matériel et les logiciels,
- L'assistance technique et l'assistance à maîtrise d'ouvrage.

## Clé 2 : Constitution de la base de données patrimoniale de départ

Nous allons insister ici sur la nécessité de constituer une base de données de qualité, tant dans sa structure que dans sa complétude et sa conformité avec le terrain.

En effet, la qualité et la précision des plans qui seront produits et des analyses qui seront effectuées dépendront directement de la qualité de la base de données source.

De plus, une base de données fidèle au terrain est indispensable à la crédibilité de l'outil pour remporter, d'une part, l'adhésion des techniciens. D'autre part, l'enjeu est d'inscrire le projet SIG dans le cercle vertueux de l'utilisation du SIG comme outil de gestion quotidien, conditionnant la mise à jour continue de la base de données.



### MODÉLISATION ET DÉVELOPPEMENT DE LA BASE DE DONNÉES

La modélisation de la base de données consiste à caractériser, formater et organiser les données descriptives des objets que l'on souhaite gérer avec le SIG. Ces informations doivent être suffisantes pour atteindre les objectifs opérationnels définis, être disponibles ou accessibles sur le terrain, et enfin homogènes dans leur contenu et dans leur format.

La base de données est ensuite créée suivant le modèle de données validé.

Ces deux étapes sont déterminantes pour la suite du projet car c'est dans ce canevas que seront insérées toutes les données collectées et produites. Elles nécessitent un savoir-faire professionnel et il est préférable de faire appel à un expert en base de données géographiques.



Figure 5 : Cartographie d'un réseau d'éclairage public générée à partir d'une base de données géoréférencée

### INTÉGRATION DES DONNÉES EXISTANTES

Pour commencer à alimenter le SIG, il est nécessaire de faire l'inventaire des données disponibles. Il peut s'agir de plans Autocad ou papier, ou même de fichiers Excel pouvant être spatialisés. Dans tous les cas il s'agit de :

- Les caractériser,
- Les diagnostiquer,
- Envisager leur mode d'intégration,
- Identifier les besoins de collecte de données complémentaires.



### INTÉGRATION ET CRÉATION DES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

Une fois la base de données constituée, il s'agit de l'alimenter par :

1. L'intégration des données existantes,
2. La collecte et l'intégration de nouvelles données : Descriptives des caractéristiques du patrimoine et de diagnostic sur son état.

Les données stratégiques à acquérir doivent être définies et priorisées en fonction des objectifs définis au départ. La collecte et la saisie de données en masse sont possibles en interne mais nécessitent des moyens et une méthodologie spécifiques. Il est possible de la sous-traiter, ceci afin que cette tâche ne s'éternise pas au détriment de la qualité, de la dynamique et de l'image du projet SIG.



## Clé 3 : Mise en œuvre du savoir-faire, procédures et règles pour le lancement d'une dynamique SIG

La constitution d'un SIG nécessite la mise en œuvre d'un **savoir-faire** spécifique. Aussi, la première étape consiste-t-elle à **doter l'équipe des connaissances** de base et des principes de mise en œuvre en matière de SIG et ce, grâce à une **formation adaptée du responsable SIG et de son équipe**.

Cette équipe devra ensuite mettre en place et veiller au respect d'un certain nombre de **règles** et de **procédures** pour l'acquisition et la mise à jour des données.

Ce travail est ensuite relayé par des référents SIG métiers au sein de chaque Direction opérationnelle pour l'utilisation des données SIG sur le terrain et la remontée d'information du terrain vers le SIG en vue de disposer de données systématiquement à jour.

L'**accompagnement** régulier par un **assistant technique** est un bon moyen de s'assurer que le projet SIG se déroule dans les **règles de l'art**.



### ACQUISITION DE NOUVELLES DONNÉES

Il est indispensable de mettre en place un **circuit de l'information** dont le SIG doit être la destination.

La première étape consiste à **modifier les termes de référence travaux** pour **exiger** la transmission de **plans de récolement géo référencés** et une **structure de données exploitable** par le SIG.

La seconde étape est l'implication de la cellule SIG dans la procédure de réception des travaux pour qu'elle soit aussi conditionnée par la remise des données en bonne et due forme.

Enfin, le responsable SIG définit le mode d'intégration de ces nouvelles données dans le SIG.

### MISE À JOUR ET VALIDATION DES DONNÉES PAR LES EXPLOITANTS

Des procédures sont à mettre en œuvre pour :

- **Faire remonter de l'information du terrain vers le SIG** pour maintenir la base de données à jour et fidèle à la réalité.
- **Valider l'information intégrée ou saisie** par les services techniques compétents.

### DÉFINITION ET RESPECT DES RÈGLES DE SAISIE

Il est indispensable de définir un certain nombre de **règles** et de **conventions** permettant de s'assurer que les données géographiques seront **topologiquement correctes** et que leurs **données attributaires** seront **exploitables**.

Les fonctions SIG basiques **d'aide à la numérisation** (accrochage, édition topologique), ainsi qu'un **paramétrage adapté des formulaires de saisie** (cases à cocher, menus déroulants, calendriers, etc.) permettront d'atteindre cet objectif.

## Clé 4 : Choix des logiciels SIG

### DES FONCTIONNALITÉS SIG MÉTIER POUR RÉPONDRE AUX BESOINS DES TECHNICIENS

Les besoins fonctionnels qui permettront d'atteindre ces premiers objectifs de mise en place d'un SIG éclairage public se limitent aux cinq «A» :



1 <b>Abstraire</b> revient à concevoir un modèle qui organise les données par géométrie et par attributs descriptifs ainsi qu'à établir des relations entre les objets.	Volet base de données spatiale
2 <b>Acquérir</b> revient à alimenter le SIG en données. Les fonctions d'acquisition consistent à entrer d'une part la forme des objets géographiques et d'autre part leurs attributs et relations.	
3 <b>Archiver</b> consiste à transférer les données de l'espace de travail vers l'espace d'archivage (disque dur).	
4 <b>Analyser</b> permet de répondre aux questions que l'on se pose. Directement sur les caractéristiques des objets, sur leur environnement ou les deux à la fois (requêtes et fonctions métiers)	Volet géotraitement
5 <b>Afficher</b> pour produire des cartes et des plans, pour percevoir les relations spatiales entre les objets, pour visualiser les données sur les écrans des ordinateurs.	Volet géovisualisation

Il existe de nombreux logiciels SIG généralistes libres ou propriétaires disposant de ces fonctions de base.

### UN LOGICIEL SIG GÉNÉRALISTE POUR LE RECENSEMENT, LE DIAGNOSTIC ET LA MISE AUX NORMES

Une fois la base de données patrimoniale constituée et exploitée, il est opportun d'envisager de se doter d'un logiciel métier qui pourra être Open source ou propriétaire.

Dans tous les cas, cette solution devra répondre aux besoins opérationnels métiers des techniciens (dimensionnement des réseaux, production de synoptiques par exemple).

Il s'agira de les traduire dans un cahier des charges pour le développement ou l'acquisition d'une solution logicielle SIG métier.

Le service informatique devra être impliqué dans le choix de cette solution logicielle.

Le recours à un assistant à maîtrise d'ouvrage géomaticien permettra de rédiger les spécifications techniques, s'assurer de la pertinence des solutions proposées par le fournisseur logiciel, disposer de procédures de réception adaptées et de bénéficier de son expérience en matière de mise en œuvre de SIG.

Tableau 2 : Comparatif des logiciels SIG propriétaires et libres\*

Critère	Logiciels SIG propriétaires	Logiciels SIG libres
Ergonomie et prise en main	Bonne	Bonne
Fonctionnalités requises pour constituer un SIG patrimonial et le gérer	Disponibles	Disponibles
Fonctionnalités requises pour mise aux normes NM 13201	Disponibles	Disponibles

Critère	Logiciels SIG propriétaires	Logiciels SIG libres
Fonctionnalités métier éclairage public	Fonctionnalités réseau disponibles	Fonctionnalités réseau disponibles
Licences	Propriétaire (prix d'une licence monoposte du leader mondial Esri) : - Basique 24 000 Dh - Standard 80 000 Dh	Gratuites
Maintenance	25% du coût d'acquisition des licences par an.	Assurée gratuitement par la Fondation OSGeo (Open Source Geospatial Foundation) et sa communauté mondiale de développeurs contributeurs.

\* Les logiciels comparés ci-dessus sont des logiciels SIG généralistes propriétaires (ArcGis, MapInfo, Etc.) et libres (QGIS, Grass Gis, etc.). Les fonctionnalités et logiciels SIG métiers ne sont pas nécessaires avant un stade de maturité avancé du SIG et des données.

## Clé 5 : Définition et acquisition de la plate-forme matérielle

Un ordinateur portable ou de bureau récent est suffisant dans un premier temps, pour constituer la base de données géographique de départ.

Il faut cependant être vigilant à la sauvegarde régulière des données, en collaboration avec le service informatique.

Pour l'installation de la solution logicielle métier retenue, le matériel informatique sera acquis selon les préconisations de l'intégrateur, avec l'implication du service informatique. Ce matériel pourra comprendre : Serveur, stations de travail, traceurs et imprimantes, réseau, moyens de localisation, tablettes, smartphones.



# Facteurs d'échec

Les facteurs d'échecs les plus communs de la mise en œuvre d'un SIG sont comme suit :

- Responsable SIG **accaparé par des urgences métiers.**
- Concentration des efforts et **égarement dans la complexité des spécifications fonctionnelles** de l'outil logiciel à mettre en œuvre plutôt que sur les données ou les ressources humaines.
- Base de données **mal conçue et mal renseignée.**
- **Non adhésion des utilisateurs métiers** à cause de données trop éloignée de la réalité du terrain ou de la crédibilité du responsable SIG. Il est indispensable que les utilisateurs finaux s'approprient les données et l'outil. Le SIG ne doit pas être perçu comme une charge de travail supplémentaire et le gain en efficacité et qualité de leur travail doit être immédiatement identifié par les opérateurs de terrain.
- **Non implication des services informatiques** sans qui les logiciels et matériels ne peuvent fonctionner.
- Fournisseur de logiciel SIG **métier incompetent et mauvaise gestion de projet.**
- Défauts de circulation de l'information et de mise à jour. Les **vieux réflexes de rétention de l'information** doivent être dépassés par un processus de conduite du changement accompagnant la mise en œuvre du SIG.

# Conclusion

Un système d'information ne peut se résumer à un simple outil logiciel mais doit être considéré comme un ensemble incluant par ordre d'importance les utilisateurs, les données, les savoir-faire, les logiciels, et les matériels informatiques. En même temps :

- La mise en place d'un outil ne permet pas de solutionner des problèmes d'organisation ou de personnes.
- Contrairement aux problèmes humains, les problèmes techniques sont toujours identifiables et surmontables par une solution matérielle ou logicielle.

C'est pourquoi le rôle du responsable SIG est **déterminant**. Il devra être **compétent, formé et disponible**. Son **équipe** devra être **volontaire, dynamique et au service des utilisateurs** opérationnels du SIG qui doivent identifier l'intérêt immédiat de l'utiliser pour y adhérer. **Crédibilité, qualité relationnelle et pédagogie** sont les **maîtres mots** dans cette relation entre **équipe SIG et utilisateurs métier**.

Pour remporter l'**adhésion des utilisateurs**, le SIG doit rapidement disposer d'une **base de données patrimoniale fiable** pour l'édition de **plans de qualité** et la production de **statistiques patrimoniales pertinentes**.

Une **base de données** bien structurée et bien renseignée, encouragera une **utilisation quotidienne** du SIG comme outil de gestion, qui aura pour conséquence directe son **maintien à jour**. Il ne suffit pas de créer un **bel outil**, il **s'agit de le faire vivre**.

La qualité des données influera directement sur la **qualité des analyses** dont elles feront l'objet d'une part. Elle permettra leur exploitation par des **fonctions métiers pertinentes et pointues** d'autre part.

La mise en œuvre d'un SIG est un projet de **moyen et long terme**. Pour fédérer et motiver l'ensemble des acteurs, il doit d'inscrire dans un **objectif noble et ambitieux** à atteindre sur une échelle de temps comparable : L'amélioration de l'efficacité énergétique, du rendement, de la qualité de service, etc.

# Liste des liens

- <http://www.qgis.org/fr/site/>
- <http://www.openstreetmap.org/>
- <http://openstreetmap.ma>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_logiciels\\_SIG](http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_logiciels_SIG)
- <http://www.osgeo.org>
- <http://www.esri.com>
- <http://seig.ensg.ign.fr/fichchap.php?NOFICHE=FP15&NOCONT=&NOCHEM=CHEMS005&NOLISTE=0&N=4&RPHP=&RCO=&RCH=&RF=&RPF=>

**Publié par :**  
Coopération Municipale – CoMun  
Gouvernance locale et participative au Maghreb

**Elaboré par :**  
Alexandre Duclaux

**Avec le soutien de :**  
Direction Générale des Collectivités Locales  
DPAT  
DPE  
DFCAT

**Supervision Technique :**  
Youssef Afkir, Conseiller technique jr.

**Communication et coordination :**  
Bellefqiha Zakia  
Conseillère technique en communication, GIZ

**Conception graphique & impression :**  
Napalm

**Crédits photos :**  
Alexandre Duclaux

**Publication du REMME / CoMun**  
Mars 2015



Rabat

Tunis

Eschborn

## **CoMun – coopération municipale**

Gouvernance locale et participative au Maghreb

Place Sefrou n°1, Hassan, 10 000 – Rabat – Maroc

Tél. : +212 (0) 5 37 70 40 58 / Fax : +212 (0) 5 37 26 45 51

Site web : [www.co-mun.net](http://www.co-mun.net)