



IMPORTANCE DE L'IMPLÉMENTATION DES PROCESSUS BIM DANS LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES LINÉAIRES AU MAROC

Mme Ikram AZEMMAT
Chef du Département Transport – NOVEC
Expert Infrastructures de Transport

M. Mohammed HAKAM
Ingénieur en Chef - NOVEC

 WebApp CNR

SOUS LE THÈME
Quels rôles de l'infrastructure routière dans le nouveau modèle de développement économique et social du Maroc ?

تحت شعار
أية مكانة لتطوير البنية التحتية الطرقية في تنزيل النموذج الجديد للتنمية الاقتصادية و الإجتماعية بالمغرب ؟

10/12 Nov. 2022 - Dakhla

Plan de l'exposé

- **DEFINITION : BIM**
- **LES CONNAISSANCES DE BASES**
- **LES AVANTAGES DU BIM**
- **LES ETAPES D'IMPLEMENTATION BIM**
- **EXPERIENCE BIM DE NOVEC**



DEFINITION : BIM

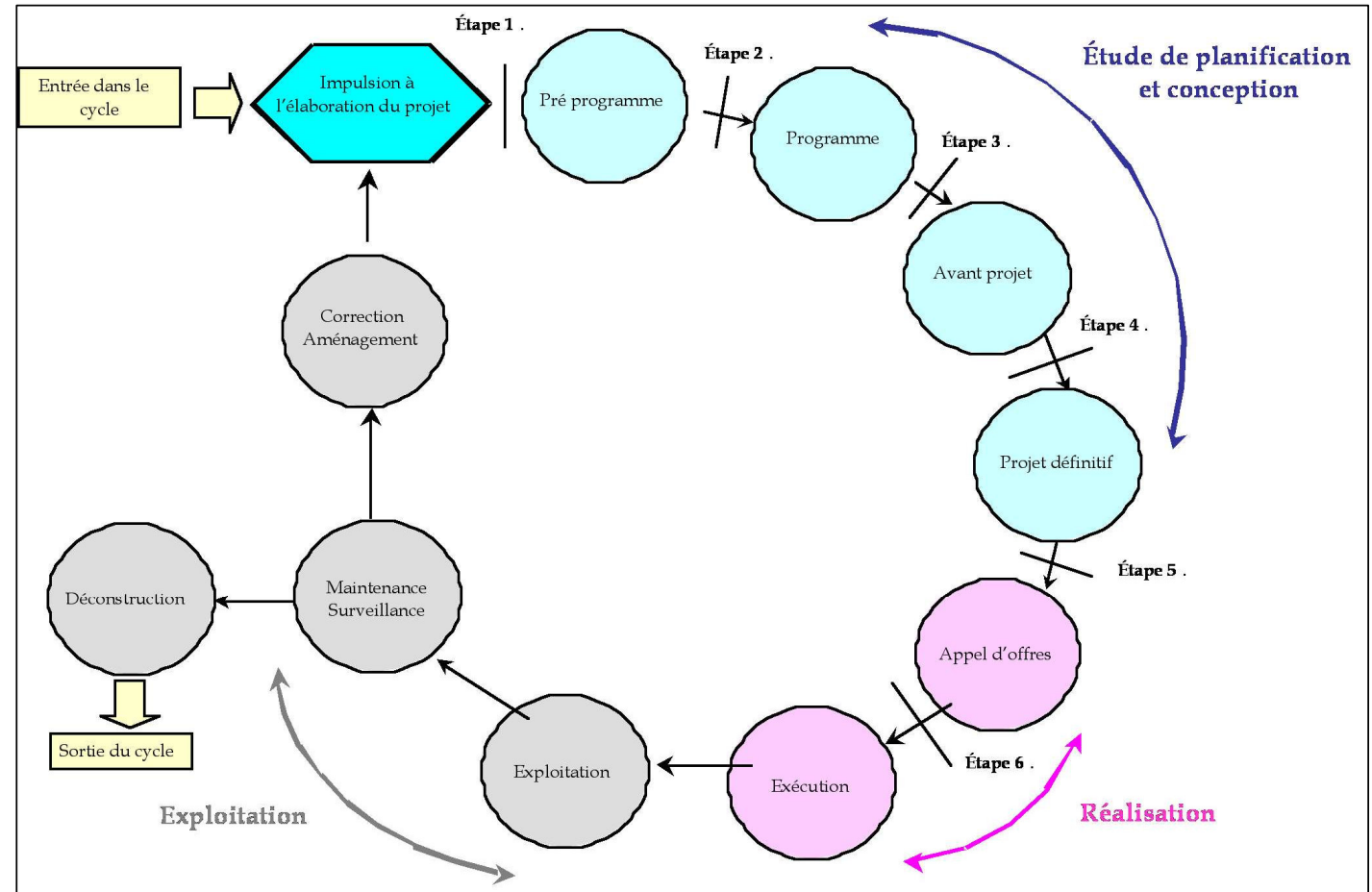
L'acronyme **BIM** , peut signifier à la fois:

- **Building Information Modeling;**
- **Building Information Model;**
- **Building Information Management.**

C'est un processus collaboratif de conception intelligente basé sur un modèle et une modélisation qui s'enrichit d'information à travers le cycle de vie complet de la structure.

LES CONNAISSANCES DE BASES - **Ecosystème**

Le **BIM** est un processus collaboratif de conception intelligente basé sur un modèle et une modélisation qui s'enrichit d'information à travers le cycle de vie complet de la structure.



LES CONNAISSANCES DE BASES - **Ecosystème**



La technologie (Model):

Regroupe la maquette numérique, la modélisation et les outils numériques.



Le processus (Modeling):

définit les modalités d'échange, de modélisation, les responsabilités de chacun, l'environnement dans lequel échanger, et les flux de travail.



La stratégie (Management):

correspond au management des deux premiers.



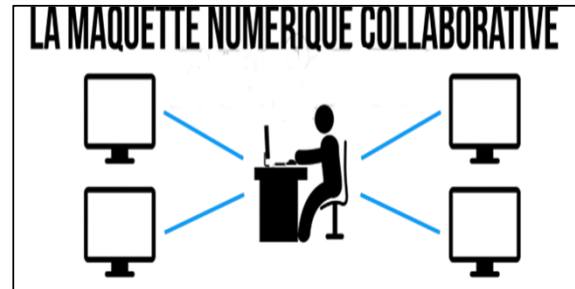
LES CONNAISSANCES DE BASES - Niveaux



1

Niveau 1

Logiciels 3D;
Livrables 2D/3D;
Données structurées;
Identification des rôles;
Travail en isolation.



2

Niveau 2

Logiciels 3D orientés Objets
Travail collaboratif;
Formats d'échange IFC;
Documents BIM intégrés;
Livrables issus de la maquette;
Processus définit;
Contrôle des échanges de données.



3

Niveau 3

Le niveau 2
Stockage sur un serveur centralisé
Accessibilité en temps réel

LES CONNAISSANCES DE BASES - Dimensions

3D

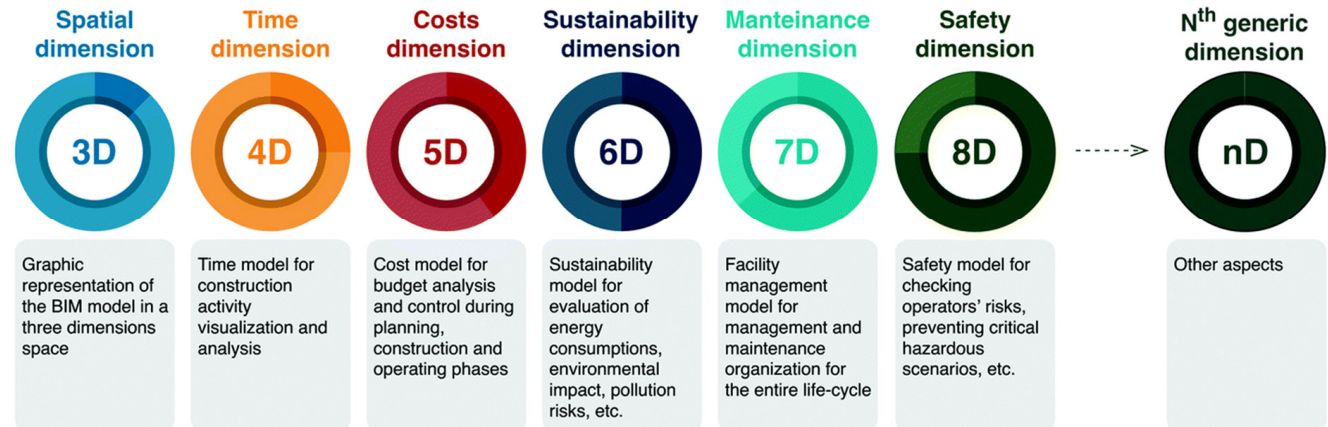
Réalisation des dessins 3D

4D

Intégration de l'échéancier de réalisation des travaux

5D

Intégration des éléments liés à l'estimation des coûts



6D

Intégration des informations liées aux performances énergétiques et environnementales

7D

Intégration des informations à l'intérieur d'un outil de gestion actif

8D...nD

Intégration des notions de sécurité ou d'autre aspect pour le nD

LES CONNAISSANCES DE BASES - L'équipe BIM



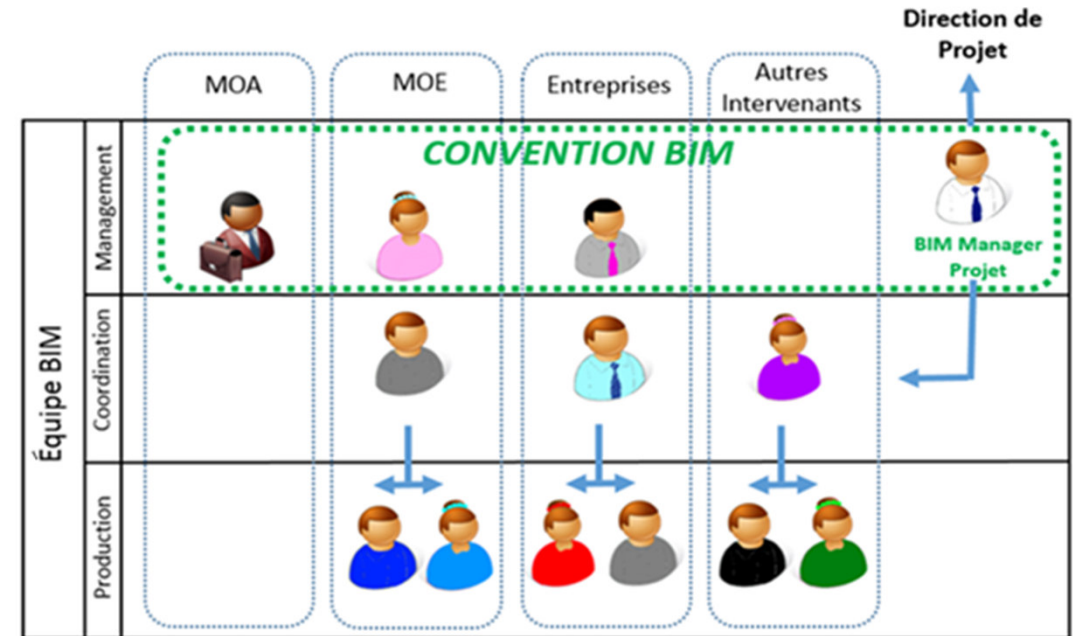
BIM Manager Projet : Il établit la stratégie et la documentation BIM du projet; il peut également assurer la chefferie du projet.



Coordinateur BIM : Gère la partie du projet traitée en BIM par son entité. Il va également piloter et auditer les modèles BIM selon les contrôles qualité définis par la Convention BIM.



Producteur BIM (BIM Modeleur) : Rôle de production suivant les recommandations et les prescriptions établies par la coordination BIM. Il élabore et modélise les ouvrages, produit et édite les modèles d'information 3D et les plans nécessaires à chaque phase du projet.



LES CONNAISSANCES DE BASES – BIM MANAGER



1- Compétences requises

- Expérience technique;
- Connaissance des besoins des différents acteurs;
- Habile, Flexible et Communicateur;
- Connaissances techniques des applications BIM;
- Optimisation des flux de travail BIM ;
- Formateur;
- Gestion financière;
- Travail d'équipe
- ...



2- Rôles et Missions

- Définir les processus BIM;
- Elaborer une charte BIM ;
- Expliquer et former les acteurs du projet;
- Animation de réunions ;
- Garantir le respect des règles du BIM ;
- Rédiger des rapports de conflits ;
- Surveiller les indicateurs de performance ;
- Veille technique et réglementaire;
- ...

LES CONNAISSANCES DE BASES – **Coordinateur BIM**



1- Compétences requises

- Expérience technique;
- Supervision et administration d'un système d'information ;
- Gestion des risques ;
- Connaissances techniques des applications BIM;
- Compréhension des différents acteurs de la construction ;
- Travail d'équipe
- ...



2- Rôles et Missions

- Veille au respect des règles et chartes définies par le BIM manager ;
- Coordination des modèles;
- Détection des conflits ;
- Vérification et validation des données ;
- Mise en place des réunions de coordination ;
- Identification des besoins de partages;
- Administration du système de partage et publication des documents ;
- Coordination de la transmission des modèles;
- ...

LES CONNAISSANCES DE BASES – **Modeleur BIM**



1- Compétences requises

- Connaissance technique;
- Connaissances techniques des applications et logiciels BIM;
- ...



2- Rôles et Missions

- Modélisation 3D et plus ;
- Modification de la maquette pour donner suite aux remarques du coordinateur BIM ou du BIM manager;
- ...

LES CONNAISSANCES DE BASES – Formats d'échange

L'équipe de BIM Management doit définir les formats d'échange qui seront autorisés sur le projet sans que la solution retenue aboutisse à l'exclusion d'un des contributeurs à celui-ci.





Le format **IFC (Industry Foundation Classes)** est un format de fichier standardisé orienté objet utilisé pour échanger et partager des informations entre logiciels.

Les **IFC** constituent un modèle conceptuel de données orienté objet. Ils permettent de décrire des objets ainsi que leurs relations. A chaque "objet" peut être associé un certain nombre d'informations, elles aussi codifiées afin d'être lues de manière uniforme par l'ensemble des logiciels du marché.

Ce format d'échange de données structurées garantit le partage d'informations entre les différents logiciels-métiers dans un projet BIM.

| Format | Description | Lien |
|---------------------|--|--|
| LandXML | Permet l'échange de données descriptives : <ul style="list-style-type: none"> • De MNT. • De fil rouge projet (3D). • De règle de variation des dévers. | www.landxml.org |
| InfraGML | Permet l'échange de données descriptives de projets d'infrastructure. | www.opengeospatial.org/standards/infraxml |
| CityGML | Permet l'échange de données descriptives de modélisations d'édifices bâties dans un contexte urbain, selon plusieurs degrés de détail. | www.citygml.org |
| IFC 2x3 | Permet l'échange de données descriptives de projets de bâtiments. | www.buildingsmart.org |
| IFC4.1 | Permet l'échange de données descriptives de fil rouge (3D) de projets d'infrastructure. Représente un premier pas vers une extension complète des IFC au domaine des infrastructures linéaires. | |
| Formats neutres CAO | Permettent l'échange de données descriptives d'objets ponctuels non géoréférencés de projets d'infrastructure : | |
| | IGES Initial Graphics Exchange Specification | Extensions IGS, IGES |
| | STL Stereolithography Tessellated Language | Extension STL |
| | STEP Standard for Exchange of Product data | Extensions STEP, STP |
| | VRML Virtual Reality Modeling Language | Extensions WRL, VRML |

LES CONNAISSANCES DE BASES – **Livrables BIM**




-  Des modèles (fonctionnels, logiques, analytiques, physiques, etc.);
-  Des données sur la géométrie des objets;
-  Des données sur les propriétés des objets ;
-  Des documents (plans, nomenclatures, etc.).

La **publication d'un livrable** est systématiquement et simultanément associée à un **dépôt de la maquette numérique** dont il est issu.

LES AVANTAGES DU BIM POUR L'INFRASTRUCTURE LINÉAIRE

Expérience à l'international

A l'échelle internationale:
 La plupart des pays qui se sont déjà impliqués dans une démarche BIM Bâtiment se sont ensuite engagés dans une extension de ce système aux infrastructures linéaires

| | Niveau d'engagement important dans le BIM | Niveau d'engagement moyen dans le BIM | Niveau d'engagement faible dans le BIM |
|-----------------------|---|---|---|
| |  |  |  |
| Bâtiment | USA, Canada, Grande-Bretagne, Australie, Nouvelle Zélande, Scandinavie | Allemagne, France, Italie, Benelux, Japon | Corée, Brésil, Chine, Qatar+ pays émergents |
| Infrastructure | USA, Canada, Grande-Bretagne, Australie, Nouvelle Zélande, Scandinavie | Allemagne, France, Italie, Benelux, Japon | Corée, Brésil, Chine, Qatar+ pays émergents |
| | Ces pays poursuivent et étendent la démarche BIM | Ces pays ont adopté la démarche BIM | Ces pays ont engagé la réflexion vers le BIM |

(source : Autodesk)

LES AVANTAGES DU BIM POUR L'INFRASTRUCTURE LINÉAIRE

- Respect du programme
- Réduction du risque financier
- Amélioration des performances et la durabilité des ouvrages
- Facilitation de la prise de décision
- Faciliter la communication autour du projet

Maitrise
d'Ouvrage

- Visualisations précises et consistantes
- Réduction du risque d'erreur ou de conflit
- Vérification du respect des normes et des critères du projet
- Quantités et coûts actualisés en temps réel
- Simulations des performances énergétiques et environnementales
- Outil de planification

Ingénierie

- Référentiel précis de données numériques
- Amélioration de la maintenance et de l'exploitation des ouvrages
- Analyse des performances effectives des ouvrages

Exploitation et
gestion d'actifs

LES ETAPES D'IMPLEMENTATION BIM



1- Acquérir les connaissances de base

Présentations, événements, articles, livres, sites internet...



2- Effectuer une autoanalyse

Quelle activité, les atouts, les limites, les difficultés, l'intérêt des clients et partenaires?



3- Définir les objectifs

Et distinction des objectifs à court et long termes.



4- Choix du matériel

Logiciels, matériels...



5- Projet pilote

Se mettre en route et prévoir des formations si nécessaire.

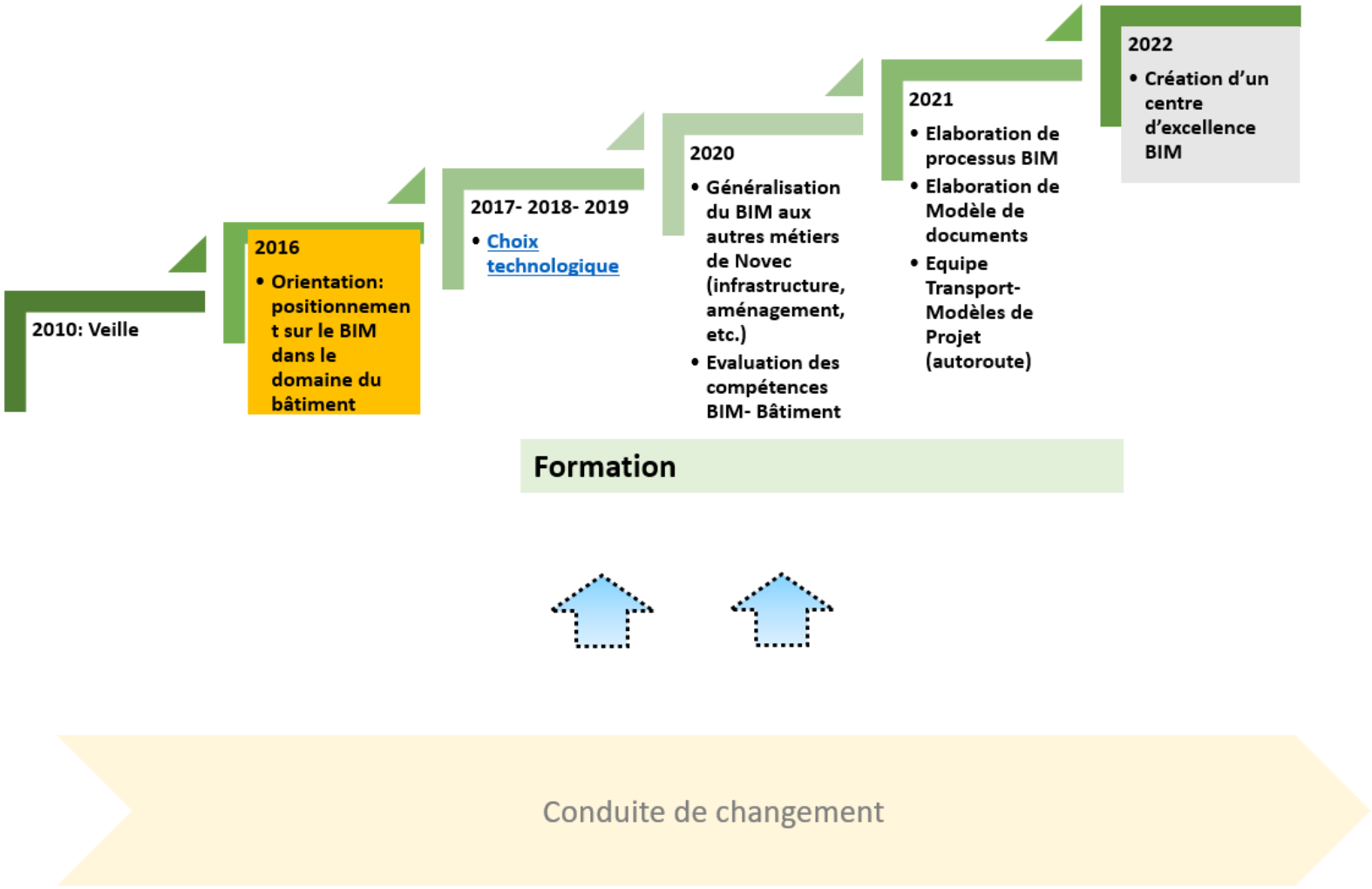


6-Evaluer et améliorer

Les résultats?
Difficultés? Les formations à prévoir?



EXPERIENCE NOVEC BIM



EXEMPLES DE PROJETS NOVEC- BATIMENTS



GRAND THEATRE DE RABAT:

NOVEC a rejoint le projet en 2017 pour réaliser la MOE des Lots techniques Fluides et Electricité (Etudes EXE, Direction du projet et synthèse) avec **BIM niveau 3**.



2020 - PARCELLE O A CASANEARSHORE PARC:

Projet de 4 bâtiments (36000 m²) s'inscrivant dans une démarche environnementale ambitieuse avec **BIM niveau 3**.

11^{ème} المؤتمر الوطني للطرق
ⵏ ⵙⵓⵔ ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵎⵎ ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵎⵎ ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵎⵎ ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵎⵎ
Congrès National de la Route

MERCI

SOUS LE THÈME

Quels rôles de l'infrastructure
routière dans le nouveau modèle
de développement économique
et social du Maroc ?

تحت شعار

أية مكانة لتطوير البنية التحتية
الطرقية في تنزيل النموذج
الجديد للتنمية الإقتصادية
و الإجتماعية بالمغرب ؟

10 / 12
نوفمبر
NOV
DAKHLA 2022

الداخلة
DAKHLA