



المدرسة الحسنية للأشغال العمومية
ተጻርዝ ተ.ሎ.ፀ.ላጰተ | ጸፀር.ፀፀ ጸጼ.ጸጼ.ጸፀ
ECOLE HASSANIA DES TRAVAUX PUBLICS

Centre des Etudes Doctorales

Avis de Soutenance

Thèse de Doctorat en Sciences Géomatiques

Présentée par :

Moussa SAADANI

Sujet de la thèse :

**OPTIMISATION DE L'EXPLOITATION DE LA BIG
EARTH DATA POUR L'ÉVALUATION ET LE SUIVI
DES INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE
AU MAROC**

Soutenue publiquement le **26 avril 2024 à 15h00**, à l'Ecole Hassania des
Travaux Publics, devant le jury composé de :

Sinan Mohamed	PES, EHTP	Président de jury
Fadil Abdelhamid	MCH, EHTP	Rapporteur
Malaainine Mohamed EL Imame	MCH EHTP	Rapporteur
Maimouni Soufiane	MCH, Faculté des Sciences, BenMsik	Examineur
ELBrirchi ELHassan	MC, EHTP	Co-Directeur de thèse
Bachir Alami Omar	MCH, EHTP	Directeur de thèse

RÉSUMÉ

Dans un monde où le développement durable est devenu un impératif pour mesurer la performance des nations, le Maroc s'engage résolument dans une démarche de développement durable à tous les niveaux. Cette transition vers la durabilité est évaluée à travers une série d'indicateurs environnementaux, socio-économiques et humains. Malgré les efforts des organismes internationaux et des centres de recherche pour établir des cadres méthodologiques théoriques, le principal défi demeure la disponibilité limitée des données. Cette contrainte a incité à exploiter des sources de données non conventionnelles, telles que le Big Earth Data.

Cette étude se concentre sur les indicateurs de développement durable définis dans le cadre de l'Agenda 2030 pour les Objectifs de Développement Durable (ODD), en mettant l'accent sur ceux où le Big Earth Data apporte une contribution directe. Parmi ces indicateurs figurent le 11.3.1, qui évalue le rapport entre le taux de consommation de terres et le taux de croissance démographique, et le 15.3.1, qui mesure la surface des terres dégradées en proportion de la surface terrestre. Ces indicateurs visent respectivement à promouvoir une urbanisation inclusive et durable ainsi qu'à lutter contre la désertification et à restaurer les terres dégradées.

En considération du contexte spécifique au Maroc, notamment en ce qui concerne les données statistiques officielles et les cadres méthodologiques existants, nous avons élaboré des workflows techniques visant à optimiser la production des indicateurs. Nous avons tiré parti de l'émergence croissante des technologies de l'information, notamment de l'intelligence artificielle, et des méthodologies géostatistiques adaptées, telles que l'estimation micro-spatiale de la population basée sur la cartographie dasymétrique de la population relative aux types d'habitats. Ces workflows prennent en compte les besoins de production à différentes échelles temporelles et géographiques de manière conviviale.

Ces workflows ont été testés et validés dans des zones d'étude soigneusement sélectionnées, telles que la ville de Kénitra pour l'indicateur 11.3.1 et la région de Souss-Massa pour l'indicateur 15.3.1.

MOTS-CLES : Objectifs de Développement Durable (ODD), Big Earth Data, Maroc, Intelligence Artificielle, Urbanisation Durable, Dégradation des Terres

ABSTRACT

In a world where sustainable development has become imperative for measuring the performance of nations, Morocco is firmly committed to a sustainable development approach at all levels. This transition towards sustainability is evaluated through a series of environmental, socio-economic, and human indicators. Despite the efforts of international organizations and research centers to establish theoretical methodological frameworks, the main challenge remains the limited availability of data. This constraint has led to the exploration of unconventional data sources, such as Big Earth Data.

This study focuses on the sustainable development indicators defined within the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development Goals (SDGs), with an emphasis on those where Big Earth Data makes a direct contribution. Among these indicators are 11.3.1, which evaluates the ratio between land consumption rate and population growth rate, and 15.3.1, which measures the area of degraded land as a proportion of total land area. These indicators aim respectively to promote inclusive and sustainable urbanization and to combat desertification and restore degraded lands.

Taking into account the specific context of Morocco, particularly regarding official statistical data and existing methodological frameworks, we have developed technical workflows aimed at optimizing the production of indicators. We have leveraged the growing emergence of information technologies, including artificial intelligence, and adapted geostatistical methodologies, such as micro-spatial estimation of population based on dasymetric mapping of population relative to habitat types. These workflows address production needs at different temporal and geographical scales in a user-friendly manner.

These workflows have been tested and validated in carefully selected study areas, such as the city of Kenitra for indicator 11.3.1 and the Souss-Massa region for indicator 15.3.1.

KEYWORDS: Sustainable Development Goals (SDGs), Big Earth Data, Morocco, Artificial Intelligence, Sustainable Urbanization, Land Degradation