



# ORACLE SPATIAL

## Introduction

Oracle fournit une solution complète de traitement de l'information qui se compose :

- D'un système de gestion de base de données (SGBD) : Il s'agit d'un logiciel système qui gère les données. En effet, il permet de stocker et partager des informations dans une base de données tout en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, et en cachant la complexité des opérations ;
- Du serveur d'application Oracle Fusion Middleware : Il s'agit d'un logiciel de déploiement d'applications. En effet, il occupe la couche centrale dans une architecture classique trois tiers (postes clients, serveur d'applications, base de données) et permet d'héberger des applications afin de les exécuter depuis un poste client. De plus, il fournit un service de middleware<sup>1</sup> pour la sécurité, la maintenance d'état, l'accès aux données et la persistance des données.

**En plus de l'information traditionnelle, cette solution permet la gestion complète de l'information géographique, et constitue de fait la plateforme de données spatiales la plus avancée du marché.**

Cette plate-forme comprend trois modules :

- Oracle Locator : Il s'agit d'un module standard présent dans toutes les bases de données Oracle. Il fournit les fonctionnalités cartographiques de base de nombreuses applications de gestion et solutions géo-spatiales ;
- Oracle Spatial : Il étend le module Oracle Locator et y ajoute des fonctions avancées pour les applications géo-spatiales plus complexes (géocodage, routage, données raster, modélisation de réseaux, topologie,...) ;
- Oracle MapViewer : Il s'agit d'un serveur de cartographie en ligne (Intranet, Internet) présent dans le serveur d'application Oracle Fusion Middleware. Il permet donc de produire des cartes dans un environnement « web » à partir des données spatiales stockées notamment dans la base de données et de partager de l'information géo-référencée via internet.

La base de données se décline en plusieurs éditions :

- Oracle Database Express Edition (XE) (gratuit) ;
- Oracle Database Standard Edition ;
- Oracle Database Enterprise Edition.

Le module Oracle Locator est présent dans toutes les éditions d'Oracle Database. Par contre, Oracle Spatial est une option payante disponible uniquement avec la licence «Oracle Database Enterprise Edition».

<sup>1</sup>Un middleware est un logiciel tiers qui crée un réseau d'échange d'informations entre différentes applications.

Le serveur d'application, quant à lui, se décline en deux versions :

- WebLogic Server Standard Edition ;
- WebLogic Server Enterprise Edition.

Toutes deux incluent le module Oracle MapViewer.

## 1. Oracle Locator

Oracle Locator est un module d'Oracle Database 11g qui offre les caractéristiques et les fonctionnalités suffisantes pour répondre aux besoins de base de nombreuses applications de gestion et solutions géo-spatiales. Il constitue le « coeur » d'Oracle Spatial en permettant de stocker des formes géométriques (point, ligne, polygone, 2D et 2,5D<sup>2</sup>), leur indexation spatiale et leur utilisation par des requêtes spatiales simples (analyses spatiales, buffer, transformation,...). De plus, Oracle Locator permet la gestion des systèmes de coordonnées ainsi que leur transformation.

Oracle Locator définit un type de données particulier appelé SDO\_GEOMETRY, en plus des types standards comme NUMBER ou VARCHAR2, permettant de stocker la géométrie des objets. Ce type est utilisable par l'ensemble des éditeurs SIG et permet l'interopérabilité des données entre ceux-ci :

- Stockage ;
- Indexation ;
- Traitement et analyse :
  - Requêtes topologiques ;
  - Distance ;
  - Proximité ;
  - Outils divers.
- Gestion des systèmes de coordonnées.

## 2. Option Oracle Spatial

Oracle Spatial est une option d'Oracle Database 11g Enterprise Edition qui étend Oracle Locator. En plus de permettre la gestion de l'information à références spatiales, l'option ajoute des fonctionnalités avancées dans les applications SIG existantes.

En effet, elle intègre entre autres :

- **Geocodeur** : permet de transformer une adresse en coordonnées géographiques, et inversement ;
- **Routeur** : permet d'effectuer un calcul d'itinéraire entre 2 adresses ;
- **Georaster** : permet le stockage des images satellites et rasters dans la base de données ;
- **Modèle de données de réseau** : permet la manipulation des réseaux pour effectuer des parcours de graphe (Isochrone, «Problème du voyageur de commerce »,... ) ;
- **Modèle de données topologiques** : permet de stocker les entités géométriques sous forme topologique pour conserver la continuité et l'adjacence des données ;
- **Web services** : WFS<sup>3</sup>, CSW<sup>4</sup>, LBS<sup>5</sup>,... Ces services permettent l'accès aux données de manière standard depuis différentes applications externes ;
- **Requêtes complexes** : Data mining, agrégations spatiales,... ;

<sup>2</sup> Oracle Locator permet de stocker du Z mais seule l'exécution de requêtes 2D est permise.

<sup>3</sup> Web Feature Services

<sup>4</sup> Catalog Services for the Web

<sup>5</sup> Location Based Services



YOUR ORACLE SPATIAL EXPERT

**OSCAR S.A.**

66, route de Koerich • L-8437 Steinfort  
18A, rue de Han • B-5340 Strud

**www.oscars-sa.eu**

- **3D solide** : permet le stockage et la gestion de la 3D<sup>6</sup>;
- **LRS (Linear Referencing System/ Segmentation dynamique)** : permet le stockage d'événements le long d'objets linéaires (réseau routier, réseau électrique, tuyaux,...) On travaillera dans ce cas avec des objets 2D+mesure ou 3D+mesure ;
- **MNT et Points clouds** : permet le stockage optimisé des modèles numériques de terrain (via SDO\_TIN) et des nuages de points provenant par exemple de LIDAR (via SDO\_PC).

Oracle Spatial 11g s'adresse à deux types d'utilisateurs. D'une part à ceux de la base de données Oracle via l'amélioration de leurs applications en ajoutant des requêtes exploitant la dimension spatiale de leurs données. D'autre part, aux utilisateurs SIG en leur permettant de profiter de la puissance d'Oracle (stockage, recherche et organisation des données) qui facilite la gestion de téraoctets de données géo-référencées.

### 3. Oracle MapViewer

Oracle MapViewer est une application Middle Tier déployée dans le serveur d'application Oracle Fusion Middleware.

Il s'agit d'un serveur de rendu cartographique permettant de produire des cartes thématiques dans un environnement « web » ou sur des applications autonomes en utilisant des données spatiales stockées et gérées par la base de données Oracle. En effet, il effectue des requêtes transparentes via jdbc, et retourne les résultats de ces requêtes sous forme cartographique en y couplant les métadonnées de rendu ainsi que les données attributaires éventuellement liées aux données géographiques.

En outre, Oracle MapViewer intègre une interface d'administration ainsi qu'une boîte à outils complète pour les développeurs qui comprend différentes APIs (Application Programming Interface). Celles-ci comprennent une API XML, Java, PL/SQL et Javascript (AJAX).

L'API XML permet de directement interroger le serveur d'application grâce à une requête XML pour générer une carte statique correspondant à la définition de celle-ci.

Les API Java et PL/SQL permettent de développer des applications clientes (en Java – JSP, Applet,... – ou tout autre langage) intégrant des cartes dynamiques.

L'API AJAX (Oracle Maps) permet, quant-à-elle, de faciliter le développement d'applications web complètement interactives. Outre le rendu dynamique des données et des mécanismes pointus d'optimisation tels que la gestion automatique des caches ou la génération des tuiles, cette API propose différentes fonctionnalités configurables visant à interagir en temps réel avec les données via l'application cliente dans le browser telles que :

- Des outils de navigation ;
- Des outils de création de menu ;
- Des outils de configuration du rendu ;
- Des outils de calcul de mesures ;
- Des outils de dessin ;
- Des outils de traitement des attributs ;
- Des outils de personnalisation ;
- ...

<sup>6</sup> L'Option Spatial permet le stockage de volumes et d'objets 3D multi-faces, ainsi que l'exécution de requêtes 3D.



YOUR ORACLE SPATIAL EXPERT

**OSCARS S.A.**

66, route de Koerich • L-8437 Steinfort  
18A, rue de Han • B-5340 Strud

**www.oscars-sa.eu**

Voire des fonctionnalités plus avancées pour les utilisateurs aux besoins plus pointus (Business Intelligence, Analyse...) :

- Intégration de graphiques directement sur la carte (camemberts, histogrammes,...) ;
- Mise à jour dynamique du rendu des cartes en fonction des valeurs attributaires ;
- Utilisation de rendus avancés (hachurage, dégradé,...) ;
- Intégration de symbole sur la carte ;
- ...

Par conséquent, Oracle MapViewer est une solution complète pour restituer à l'utilisateur les données géo-spatiales stockées dans la base de donnée Oracle. Il supporte actuellement les données vectorielles 2D, raster, réseau et topographique et différents formats d'images (PNG, GIF, JPEG, SVG,...) mais il répond également aux normes OGC et peut donc faire office de serveur cartographique complet intégrant les protocoles standards du SIG tel que le WMS.

## 4. Pourquoi utiliser ORACLE ?

### BASE DE DONNEES UNIFIEE

Aujourd'hui, le monde du SIG évolue rapidement et il devient de plus en plus important de partager l'information géo-spatiale, de la manipuler et de la rendre accessible au plus grand nombre. En effet, l'information géo-spatiale devient omniprésente et est utilisée dans de nombreux domaines tels que le cadastre, le géo-marketing, la gestion de relation clients, le suivi de véhicules, la gestion de l'environnement,... Le volume de données géo-spatiales, ainsi que leurs utilisateurs ne cessent donc de croître. Par conséquent, les performances des systèmes de gestion de fichiers, des contrôles d'accès, des mises à jour,... des fichiers classiques deviennent limitées.

C'est pourquoi Oracle Spatial 11g permet l'utilisation d'un dépôt unique pour les données spatiales et attributaires, ce qui donne accès à l'ouverture, l'évolutivité, la sécurité et la performance. En effet, en stockant les informations géo-spatiales dans une base de données unifiée, le niveau de fiabilité et de disponibilité est largement supérieur à celui fourni par de simples fichiers. De plus, stocker les données spatiales et descriptives dans une seule et même structure de base de données permet de minimiser les coûts par rapport à l'exploitation et le stockage hybride qu'il est nécessaire de faire si ces données sont stockées dans des bases de données distinctes. De plus, cette option permet d'effectuer des requêtes dans le langage SQL en combinant des informations spatiales et des informations classiques.

La donnée « géométrique » devient interopérable entre les différents outils du SIG, tels que Mapinfo, Esri, Autodesk,... mais en plus elle permet de faire le lien entre les applications IT classiques et les applications oracle spatial cartographiques, permettant à la donnée « géométrique » d'être utilisée dans n'importe quelle application.

### REALISATION DE REQUETES COMPLEXES

Oracle Spatial 11g permet d'intégrer le support natif de tous les types et modèles de données géo-spatiales telles que les données vectorielles et matricielles (raster), et les modèles de topologie et de réseau afin de répondre aux besoins des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) de pointe pour des applications telles que la gestion de territoire, des services publics, de la défense et de la sécurité intérieure.

Les données vectorielles permettent de stocker des vecteurs (point, ligne, surfaces). Les données raster (de type SDO\_GEORASTER) permettent de stocker des images géo-référencées et de les manipuler. Le modèle de données topologiques permet de conserver les données sous forme topologique (noeuds, arcs, faces) et de les manipuler. Le modèle de données de réseau permet de représenter des réseaux routiers, hydrologiques, de distribution,... et de les parcourir.



**OSCARS S.A.**

66, route de Koerich • L-8437 Steinfort  
18A, rue de Han • B-5340 Strud

**[www.oscars-sa.eu](http://www.oscars-sa.eu)**

De plus, ce module inclut le support 3D et le support des services Web pour gérer toutes les données géo-spatiales. En effet, cette option permet la modélisation et la visualisation 3D solide, et introduit une plateforme de services Web pour accéder, incorporer, publier et déployer des services géo-spatiaux tels que le routage (calcul d'itinéraire), le géocodage (reconnaissance d'adresses et transformation d'adresses en points géographiques), les annuaires d'entreprise, les catalogues, des fonctions géo-spatiales et la cartographie. Oracle Spatial 11g permet aussi d'effectuer des transformations géométriques, des agrégations spatiales, de la segmentation dynamique, des conversions de projections, de la définition de projections spécifiques et du « Data Mining » Spatial.

Outre la prise en charge du 3D solide, Oracle Spatial 11g permet aussi d'effectuer du LRS, et donc assure la gestion du 3D (2D + mesure) ou du 4D (3D + mesure).

## **INTEGRATION DE LA GEOLOCALISATION DANS LES APPLICATIONS ET PROCESSUS D'ENTREPRISE**

L'Option Spatiale permet également d'intégrer facilement la géolocalisation dans les applications et processus d'entreprise et déploie des services de géolocalisation pour les entreprises. En effet, grâce au moteur de géocodage natif d'Oracle Spatial, son moteur de calcul d'itinéraire et ses API Start eLocation, il est facile de déployer rapidement des services de cartographie, de géocodage et de calcul d'itinéraire directement à partir des données stockées dans Oracle Spatial. Cela permet de réaliser des analyses de localisation sur différents types de données (ex : données liées aux clients, aux salariés, aux concurrents et fournisseurs,...) et de visualiser ces données grâce aux outils de cartographie d'Oracle ou de ses partenaires.

## **LE FORMAT DE STOCKAGE EST CELUI PRECONISE PAR L'OGC (OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM)**

Par ailleurs, le type de données spatiales d'Oracle est compatible avec les standards ouverts. Par conséquent Oracle peut être utilisé comme référentiel central et interopérable de données géo-spatiales, capable de fournir des données à toute application partenaire. Les données spatiales peuvent donc être partagées plus facilement entre différents services ou organisations de l'entreprise, ce qui permet de les valoriser à moindre coût.

De manière plus technique, les fonctions spatiales d'Oracle sont accessibles via des langages standards tels que SQL et Java, et Oracle s'engage à supporter le nouveau langage GML (Geographic Markup Language) d'OGC ainsi que les interfaces Open Location Service. Par ailleurs, Oracle utilise un modèle objet-relationnel pour stocker des géométries qui est conforme aux spécifications associées à la représentation SQL92 des points, lignes et polygones. De plus, Oracle Spatial supporte les types et opérateurs spatiaux SQL/MM. Enfin, les données géographiques et de localisation sont manipulées avec la même sémantique que celle appliquée aux types CHAR, DATE ou INTEGER.



YOUR ORACLE SPATIAL EXPERT

**OSCARS S.A.**

66, route de Koerich • L-8437 Steinfort  
18A, rue de Han • B-5340 Strud

**[www.oscars-sa.eu](http://www.oscars-sa.eu)**

## 5. Synthèse

**Tableau 1: Oracle Spatial 11g, Oracle MapViewer et licences**

		Licence database		
		Express Edition (XE)	Standard Edition	Enterprise Edition
Module d'Oracle Spatial 11g	Oracle Locator	OK	OK	OK
	Option Oracle Spatial 11g	\	\	OK (option payante)
		Licences du serveur d'application Oracle		
		WebLogic Server Standard Edition	WebLogic Server Enterprise Edition	
MapViewer		OK	OK	

**Tableau 2: Caractéristiques d'Oracle Locator, de l'option Oracle Spatial 11g et d'Oracle MapViewer**

Oracle Locator	Stockage de géométries (2D et 2,5D)
	Indexation spatiale
	Gestion des systèmes de coordonnées
	Transformation des systèmes de coordonnées
	Requêtes simples (buffer,...)
Option Oracle Spatiale 11g : Oracle Locator +	2D
	Stockage des géométries 3D et solides
	Modèle de données de réseau
	Modèle de données topologiques
	Géocodage
	Calcul d'itinéraires
	Web services : WFS (Web Feature Services), CSW (Catalog Services for the Web), Location,...
	Requêtes complexes
	Georaster
	LRS: 2D+mesure, 3D+mesure
MapViewer	Rendu cartographique
	WMS (Web Map Services)
	Requêtes XML
	API Javascript, OracleMaps
	Oracle MapBuilder

## Références

ORACLE (2010). Oracle Spatial 11g Release 2.  
<http://www.oracle.com/technetwork/database/options/spatial/overview/introduction/index.html>  
 Dernière visite le 21/10/2011.

ORACLE (n.d.). Oracle Spatial et Oracle Locator.  
<http://www.oracle.com/fr/products/database/options/spatial/index.htm>



YOUR ORACLE SPATIAL EXPERT

**OSCARS S.A.**

66, route de Koerich • L-8437 Steinfort  
 18A, rue de Han • B-5340 Strud

**[www.oscars-sa.eu](http://www.oscars-sa.eu)**