

EDR  
5-ETAPES

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CREATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

# BDR : R-TREES

Samir Bazout  
Aniela Bazire  
Yuksel Adali  
Ahmed Tidiane Balde

Informatique  
Université Pierre et Marie Curie

11 juin 2018

# TABLE OF CONTENTS

EDD  
S-Tree

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

## 1. INTRODUCTION

## 2. RECHERCHE, INSERTION

## 3. SUPPRESSION R-TREE

## 4. CRÉATION D'UN INDEX SOUS ORACLE

## 5. CONCLUSION

INTRODUCTION

RECHERCHE,  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

# PRÉSENTATION

EDDÉ  
5-ÉDÉS

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

- Adaptation du mécanisme B+ tree au cas multidimensionnel

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
B+ TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

# PRÉSENTATION

EDD  
5-ÉTOILES

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
B+ TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

- Adaptation du mécanisme B+ tree au cas multidimensionnel
- La méthode la plus utilisée pour indexer les données spatiales

# PRÉSENTATION

EDDIE  
S-EDDIE

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

- Adaptation du mécanisme B+ tree au cas multidimensionnel
- La méthode la plus utilisée pour indexer les données spatiales
- Principe de l'indexation R-Tree

# PRÉSENTATION

EDDIE  
S-EDDIE

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

- Adaptation du mécanisme B+ tree au cas multidimensionnel
- La méthode la plus utilisée pour indexer les données spatiales
- Principe de l'indexation R-Tree
- Avantages

# PRÉSENTATION

EDDIE  
S-FILES

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

- Adaptation du mécanisme B+ tree au cas multidimensionnel
- La méthode la plus utilisée pour indexer les données spatiales
- Principe de l'indexation R-Tree
- Avantages
- Inconvénients

# TABLE MONUMENT

HOME  
SEARCH

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE,  
INSERTION

SUPPRESSION  
DE TABLE

CRÉATION  
DES INDEX  
Sous Oracle

CONCLUSION

Nom du monument	Latitude	Longitude	Code Postal	Ville
Notre-Dame	48.853	2.35	75004	Paris
Sainte-Chapelle	48.8554	2.345	75001	Paris
Panthéon	48.8463	2.3461	75005	Paris
Musée des Plans-Reliefs	48.8565	2.3127	75007	Paris
Hôtel de Béthune-Sully	48.8547	2.3639	75004	Paris
Palais-Royal	48.865	2.3377	75001	Paris
Conciergerie	48.8558	2.346	75001	Paris
Chapelle expiatoire	48.8737	2.3227	75008	Paris
Château de Vincennes	48.8427	2.4357	94300	Vincennes
Maison des Jardies à Sèvres	48.8272	2.1986	92310	Sèvres
Domaine National de Saint-Cloud	48.8368	2.2182	92210	Saint-Cloud

FIGURE – Monument(nom, latitude, longitude, code postal, ville)



# INDEXMONUMENT

Nom du monument	Latitude	Longitude
Notre-Dame	48.853	2.35
Sainte-Chapelle	48.8554	2.345
Panthéon	48.8463	2.3461
Musée des Plans-Reliefs	48.8565	2.3127
Hôtel de Béthune-Sully	48.8547	2.3639
Palais-Royal	48.865	2.3377
Conciergerie	48.8558	2.346
Chapelle expiatoire	48.8737	2.3227
Château de Vincennes	48.8427	2.4357
Maison des Jardies à Sèvres	48.8272	2.1986
Domaine National de Saint-Cloud	48.8368	2.2182

FIGURE – IndexMonument en fonction de (latitude, longitude)

# STRUCTURE EN GRILLE

EDD  
< EDD

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE,  
INSERTION

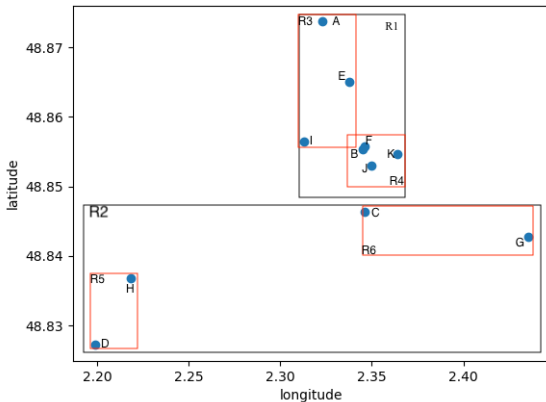
SUPPRESSION  
R-TREE

CREATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

Un arbre **R** est un arbre équilibré de degré  $n$  fixé, avec :

- Le noeud racine possède entre 2 et  $n$  fils
- Tout noeud interne a entre  $m$  et  $n$  fils, avec  $m < n/2$

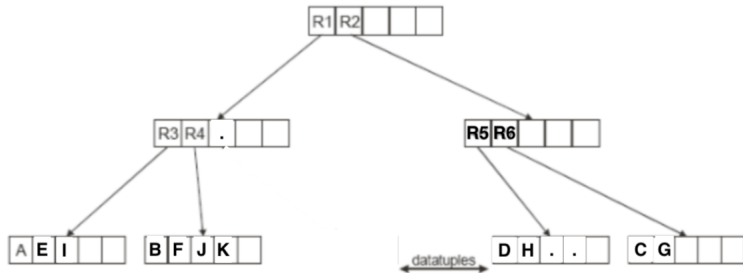


# EN ARBRE

EDD  
S-Tree

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

Dans la suite, nous étudierons le cas d'un index bi-dimensionnel. Pour chaque noeud, le nombre d'entrée est compris entre  $m = 2$  et  $n = 5$ .



# RECHERCHE DANS L'INDEX

INDEX  
= INDEX

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

La recherche dans un R-Tree est similaire à celle dans un arbre B+.

**Algorithme** – ARecherche Soit R le rectangle de la recherche (les conditions d'une requette)

- Soit T la racine du R-Tree
  - On recherche tous les noeuds tels que les rectangles s'intersectent avec le rectangle R.
- Si T n'est pas une feuille :
  - Appliquer ARecherche pour tous les fils de T tels qu'ils s'intersectent avec S.
- Si T est une feuille :
  - Retourner toutes les entrées qui appartiennent à S.

INTRODUCTION

RECHERCHE,  
INSERTION

SUPPRESSION  
DE L'INDEX

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

# EXEMPLE

EDDIE  
-> EDDIE

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

**Question** Tous les monuments dont l'attitude est entre 48.856 et 48.871 et la longitude est entre 2.27 et 2.40 ?

## Requête SQL

```
Select *  
From Monument  
Where att > 48.856 and att < 48.871 and  
lont > 2.27 and lont < 2.40;
```

INTRODUCTION

RECHERCHE,  
INSERTION

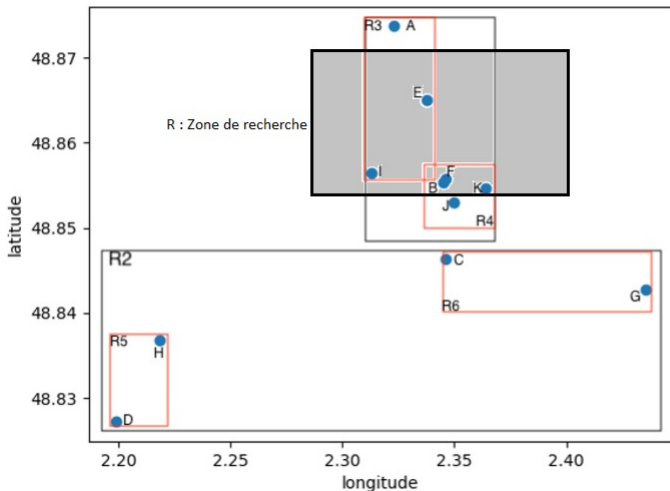
SUPPRESSION  
H-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
Sous ORACLE

CONCLUSION

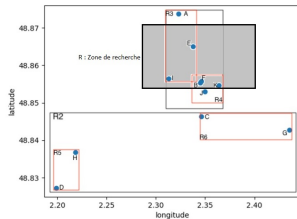
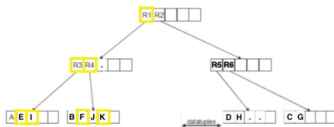
# EXEMPLE

**Question** Tous les monuments dont l'attitude est entre 48.856 et 48.871 et la longitude est entre 2.27 et 2.40 ?



SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

**Question** Tous les monuments dont l'attitude est entre 48.856 et 48.871 et la longitude est entre 2.27 et 2.40 ?

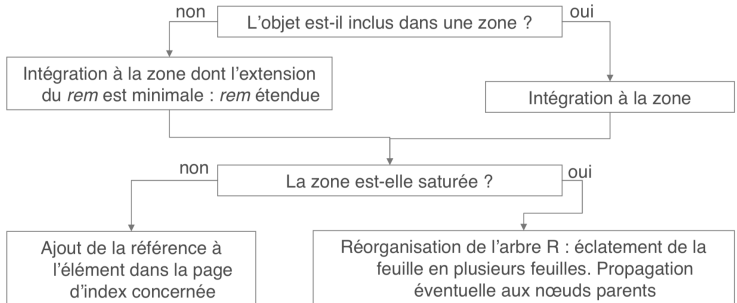


# INSERTION R-TREE

TD1  
5-11-2019

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

## Construction dynamique de l'arbre R – Ajout d'un nouvel élément à l'index.





# SUPPRESSION R-TREE

TD1  
R-TREE

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CREATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

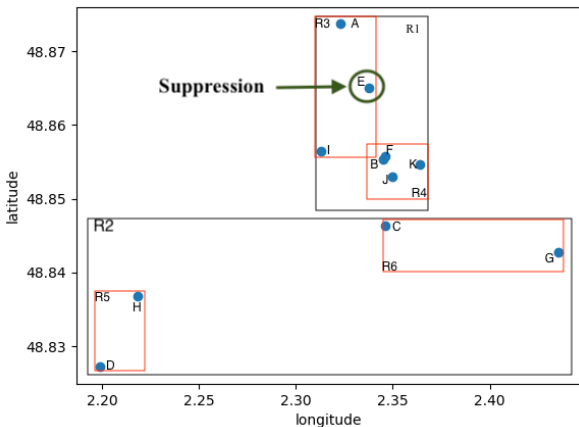
CONCLUSION

- Rechercher le rectangle (*MBR*) dans lequel se trouve l'élément à supprimer
- Si le rectangle (*MBR*) est trouvé, supprimer l'élément
- Ensuite, ajuster les rectangles (*MBRs*) de manière à les rendre plus petit
- Si le noeud a moins de  $m$  entrées (underflow) :
  - Supprimer le noeud récursivement chez son parent
  - Insérer toutes les entrées des noeuds supprimés dans l'arbre en utilisant donc l'algorithme d'*insertion*

# SUPPRESSION R-TREE

**Suppression simple** – Réajustement du rectangle (MBR) avec les entrées restantes.

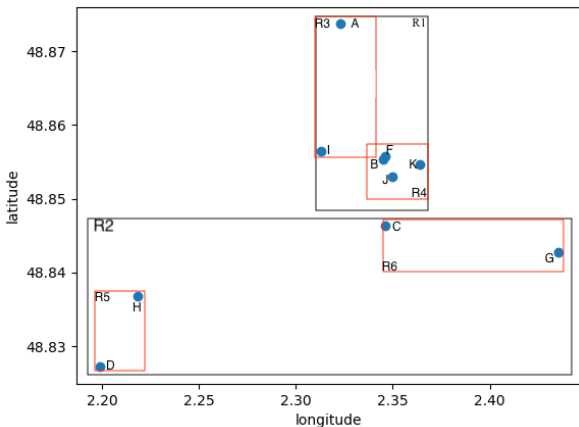
Admettons qu'on veut supprimer le monument **Palais-royal** :



# SUPPRESSION R-TREE

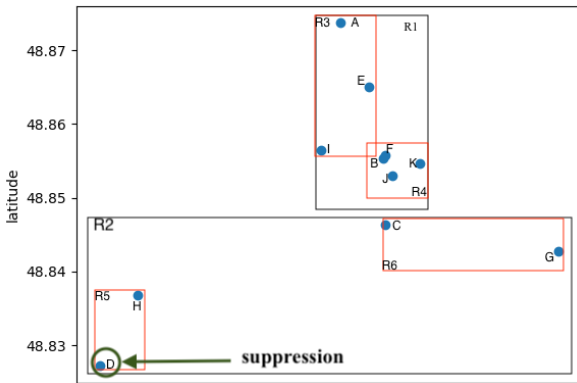
**Suppression simple** – Réajustement du rectangle (MBR) avec les entrées restantes.

Admettons qu'on veut supprimer le monument **Palais-royal** :



# SUPPRESSION R-TREE

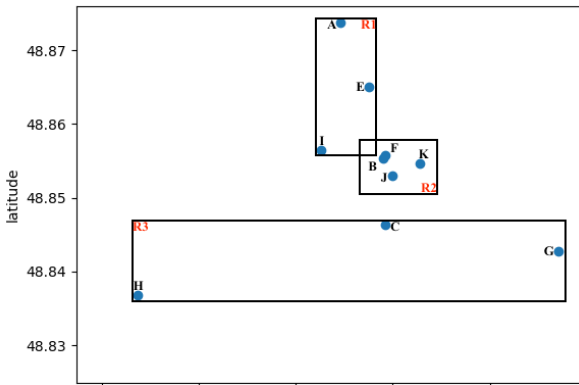
**Suppression (underflow)** – Supprimer le noeud déficient récursivement et insérer toutes les entrées des noeuds supprimés avec l'algorithme d'*insertion*. Admettons qu'on veut supprimer le monument **Maison des Jardies à Sèvres** :



# SUPPRESSION R-TREE

EDMUND  
SÉVERIN  
SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

**Suppression (underflow)** – Supprimer le noeud déficient récursivement et insérer toutes les entrées des noeuds supprimés avec l'algorithme d'*insertion* Admettons qu'on veut supprimer le monument **Maison des Jardies à Sèvres** :



# CRÉATION D'UN INDEX SOUS ORACLE

EDD  
S-PROD

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

Les méthodes d'indexation traditionnelles ~~ne~~ données multidimensionnelles

une nouvelle structure d'indexation  
particulière

spécification des composants comme un  
type d'index R-Tree

solution d'Oracle : le développeur peut  
définir de nouveaux types d'objets, de  
nouveaux opérateurs ou encore de nouveaux  
types d'index à l'aide de l'interface  
**ODCIIndex**

- Définir une structure d'index
- Déterminer la stockage dans la base
- Déterminer le comportement de l'index :
  - Création/Suppression
  - Modification des données indexées
  - Récupération de données lors d'une requête

```
ODCIcreate()  
ODCIalter()  
ODCItruncate()  
ODCIDrop()
```

```
ODCIinsert()  
ODCIdelete()  
ODCIupdate()
```

```
ODCIstart()  
ODCIfetch()  
ODCIclose()
```

INTRODUCTION

RECHERCHES  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CRÉATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION

# CONCLUSION

REMI  
S. FROST

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-TREE

CREATION  
DES INDEX  
SOLUS ORACLE

CONCLUSION

- R-Tree
- Avantages et Inconvénients
- Méthodes / Algorithmes d'Indexation ( Recherche, Insertion, Suppression)
- Indexation - Oracle
- Différents variantes de R-Tree
  - **R+-Tree** : ils évitent le chevauchement des nœuds internes en insérant un objet dans plusieurs feuilles si nécessaire.
  - **Hilbert R-Tree** : un index pour les objets multidimensionnels tels que les lignes, les régions, les fractales, les objets à 3D.
  - **R\*-Tree** : coût de construction légèrement plus élevé mais mais l'arbre résultant aura généralement une meilleure performance de requête. ( minimisation de la couverture et du chevauchement )

# CONCLUSION

TIDE  
3-Tree

SAMIR  
BAZOUT  
ANIELA  
BAZIRE  
YUKSEL  
ADALI  
AHMED  
TIDIANE  
BALDE

Merci de votre attention !

INTRODUCTION

RECHERCHE  
INSERTION

SUPPRESSION  
R-Tree

CREATION  
D'UN INDEX  
SOUS ORACLE

CONCLUSION