

RAIE : un outil de cartographie de l'acceptabilité territoriale, pour le réemploi de sédiments d'infrastructure portuaire

E. Masson, Motte E. , Chevalier G., Litot J.-B., Audouit C., Deboudt P., Blanpain O.

TVES ULR 4477 – Université de Lille

eric.masson@univ-lille.fr

merIGéo : De l'océan à la côte : l'information géographique en mouvement

24-26 novembre 2020

Le projet Interreg NWE Suricates (2017-2021)

Sediment Uses as Resources In Circular And Territorial EconomieS



- **Introduction**
- **Description du modèle RAIE**
- **Calcul d'une représentation spatiale**
- **Architecture et interface du modèle RAIE**
- **Conclusion**

Constat :

- Les représentations des acteurs sur les contraintes spatiales participent à la prise de décision pour l'aménagement et la gouvernance du littoral.

Méthodes courantes pour spatialiser des représentations :

- analyse des lieux cités,
- cartes mentales (Pichon, 2015 ; Didelon *et al.*, 2011 ; Bonnet 2002...).

Biais bien identifiés :

- connaissance fine du territoire très variable d'un individu à l'autre,
- compétence manuelle dessin/cartographie très variable d'un individu à l'autre.

Solutions fréquentes pour limiter ces biais :

- introduction de toponymes et/ou d'un fond de carte,
- enquêtes quantitatives pour compenser la variabilité individuelle.

Nouveaux biais :

- la guidance spatiale :
 - introduction d'un forçage spatiale des représentations,
 - éléments cartographiques révélateurs qui filtrent et/ou inhibent la restitution des représentations spatiales,
- le lissage quantitatif :
 - les représentations individuelles sont agrégées dans l'espace (Z Score).

Proposition du modèle RAIE (Répulsion, Attraction, Inclusion, Exclusion) :

- **Utiliser des règles simples de restitution des contraintes spatiales perçues :**
 - Basées sur la relation nuisance/aménité & distance/proximité,
 - Pour limiter les distorsions de perceptions entre individus,
 - Pour la cartographie des représentations sur les contraintes spatiales.
- **Automatiser la production numérique de carte pour :**
 - Effacer le biais lié au dessin ou lié à l'introduction d'éléments visuels de géométrie/toponymie,
 - Comparer des cartes individuelles de représentation spatiale.
- **Utiliser par entretien semi-directif ou formulaire en ligne pour :**
 - Sélectionner des objets géographiques qui influencent la décision,
 - Proposer une gestion de la valeur relative de ces objets géographiques.

Description du modèle RAIE

- **RAIE a été conçu pour :**
 - cartographier/analyser les représentations spatiales d'aménités ou de nuisances perçues,
 - explorer le géopotential d'un territoire à dire d'acteurs ou de riverains,
 - localiser des sites potentiels d'implantation d'infrastructures,
 - rechercher du consensus spatial et aider à la prise de décision multi-acteurs.
- **RAIE calcule une carte à partir :**
 - d'une ontologie spatiale fournie par l'utilisateur,
 - d'une question dont la réponse nécessite une décision territoriale,
 - d'un calcul normalisé sur base de distance euclidienne,
 - d'un jeu de données SIG ouvert.

Description du modèle RAIE

- **RAIE utilise quatre concepts de représentation spatiale (Masson *et al.*, 2015) :**
 - Répulsion (être loin de),
 - Attraction (être proche de),
 - Inclusion (être dedans),
 - Exclusion (être hors de).
- **RAIE autorise l'utilisateur à :**
 - définir un buffer de calcul qui correspond à une distance maximale de validité de la représentation,
 - spécifier le poids (0 à 10) d'une information géographique dans la règle de décision,
 - définir le seuil de contrainte spatiale acceptable (valeur normalisée de 0 à 1) pour une prise de décision à partir de la carte finale.

Description du modèle RAIE

- **Chaque utilisateur peut définir son ontologie spatiale :**
 - en appliquant la « grammaire » (RAIE) à une liste de termes (données SIG),
 - pour paramétrer une narration de ses propres représentations territoriales,
 - chaque donnée géographique sélectionnée peut avoir un poids de 1 à 10,
- **Le modèle RAIE calcule un raster normalisé (0-1) :**
 - qui correspond à la représentation cartographique d'une représentation spatiale,
 - un seuil d'acceptabilité (0 à 100% de contraintes) délimite des zones de géopotential.
- **Plusieurs résultats, « cartes mentales », peuvent ainsi être :**
 - compilés,
 - analysés,
 - comparés.

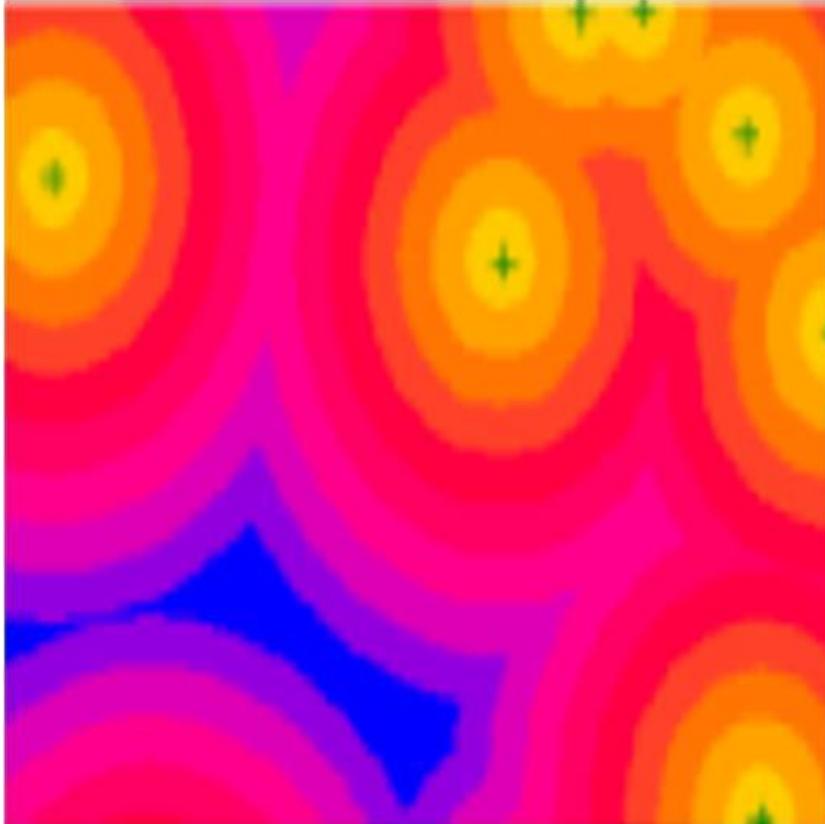
Grille d'entretien (Lime Survey)

Sortir et effacer vos réponses

Zones portuaires

	Pour l'intérieur	Pour l'extérieur
Contraintes à appliquer :	<input type="text" value="Si possible être localisé à l'intérieur"/>	<input type="text" value="Si possible être localisé au plus près à l'extérieur"/>
Niveau d'importance (de 1 à 10) :	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input checked="" type="radio"/> 9	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"><p>Veillez choisir ...</p><p>Si possible être localisé à l'extérieur</p><p>Si possible ne pas être localisé à l'extérieur</p><p>Si possible être localisé au plus loin à l'extérieur</p><p>Si possible être localisé au plus près à l'extérieur</p><p>Être définitivement exclu à l'extérieur</p></div>

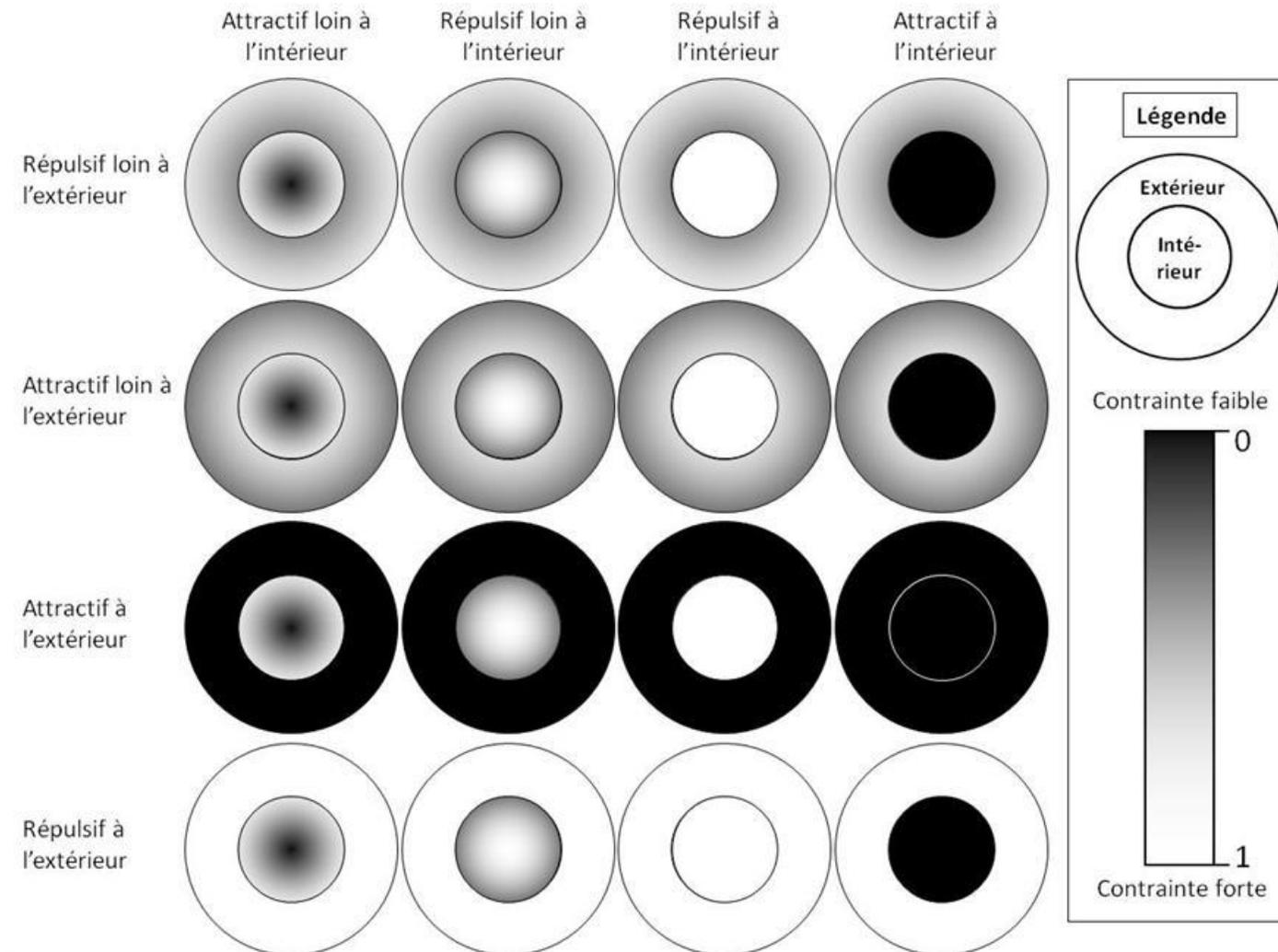
Calcul d'une représentation spatiale



- **distance euclidienne pour :**
 - Répulsion territoriale = NIMBY
 - Attraction territoriale = BAU
- **valeurs normalisées pour R :**
 - Distance max = 0
 - Distance min = 1
- **valeurs normalisées pour A :**
 - Distance max = 1
 - Distance min = 0
- **raster binaires pour :**
 - Inclusion territoriale
(Intérieur = 0 & Extérieur = 1)
 - Exclusion territoriale
(Intérieur = 1 & Extérieur = 0)

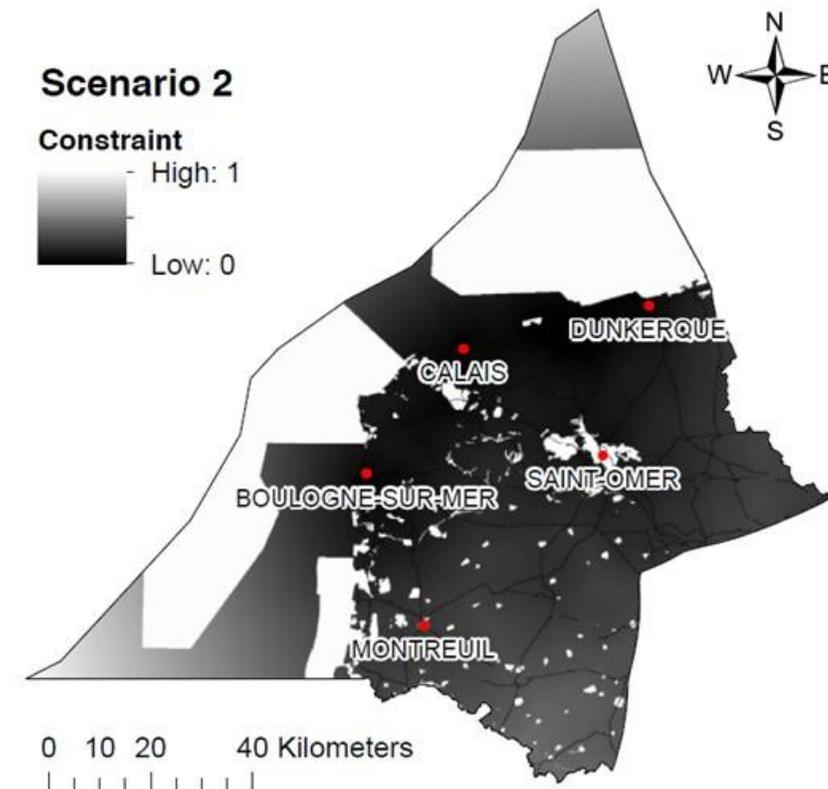
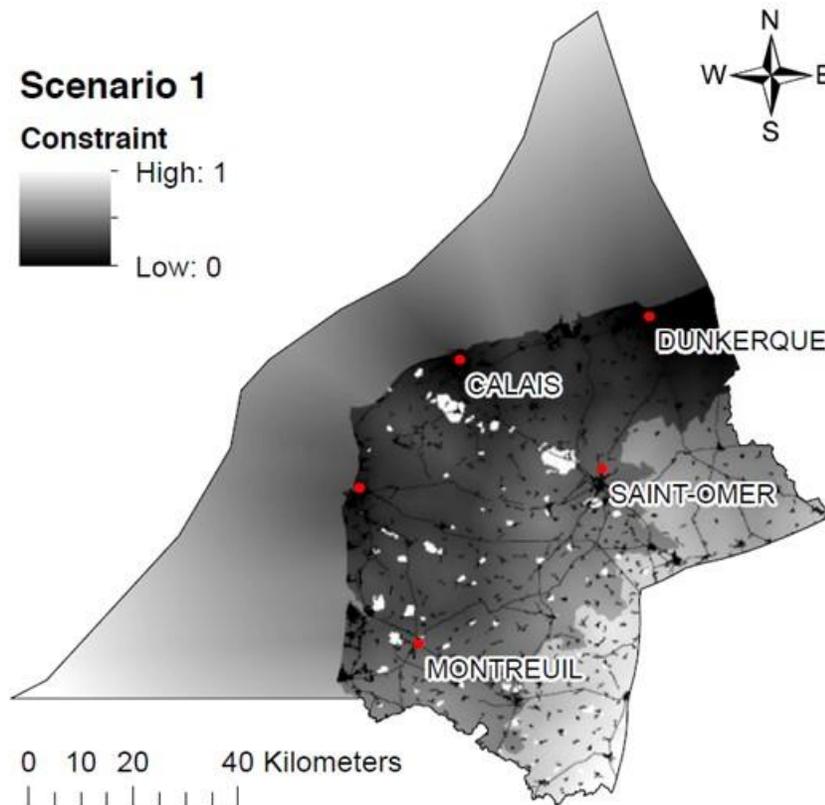
Modèles graphiques de rapports à l'espace

16 modèles graphiques
 =
 16 modèles de
 représentation
 de la valeur d'une
 information
 géographique pour la
 prise de décision
 territoriale



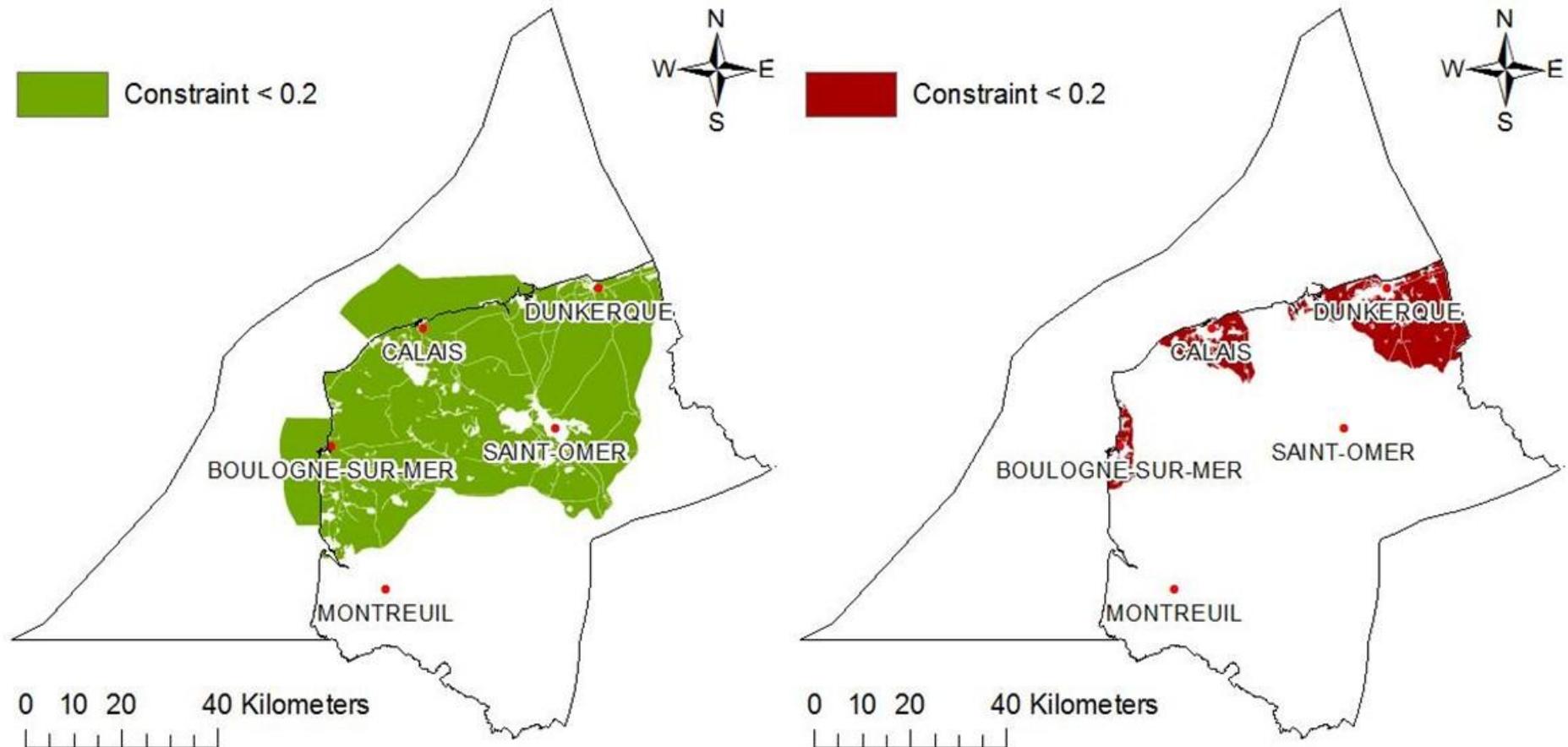
Calcul d'une représentation spatiale

En appliquant le modèle RAIE sur plusieurs couches géographiques on obtient un scénario de contraintes spatiales à partir d'une ontologie paramétrée par l'utilisateur sur un catalogue de données géographiques



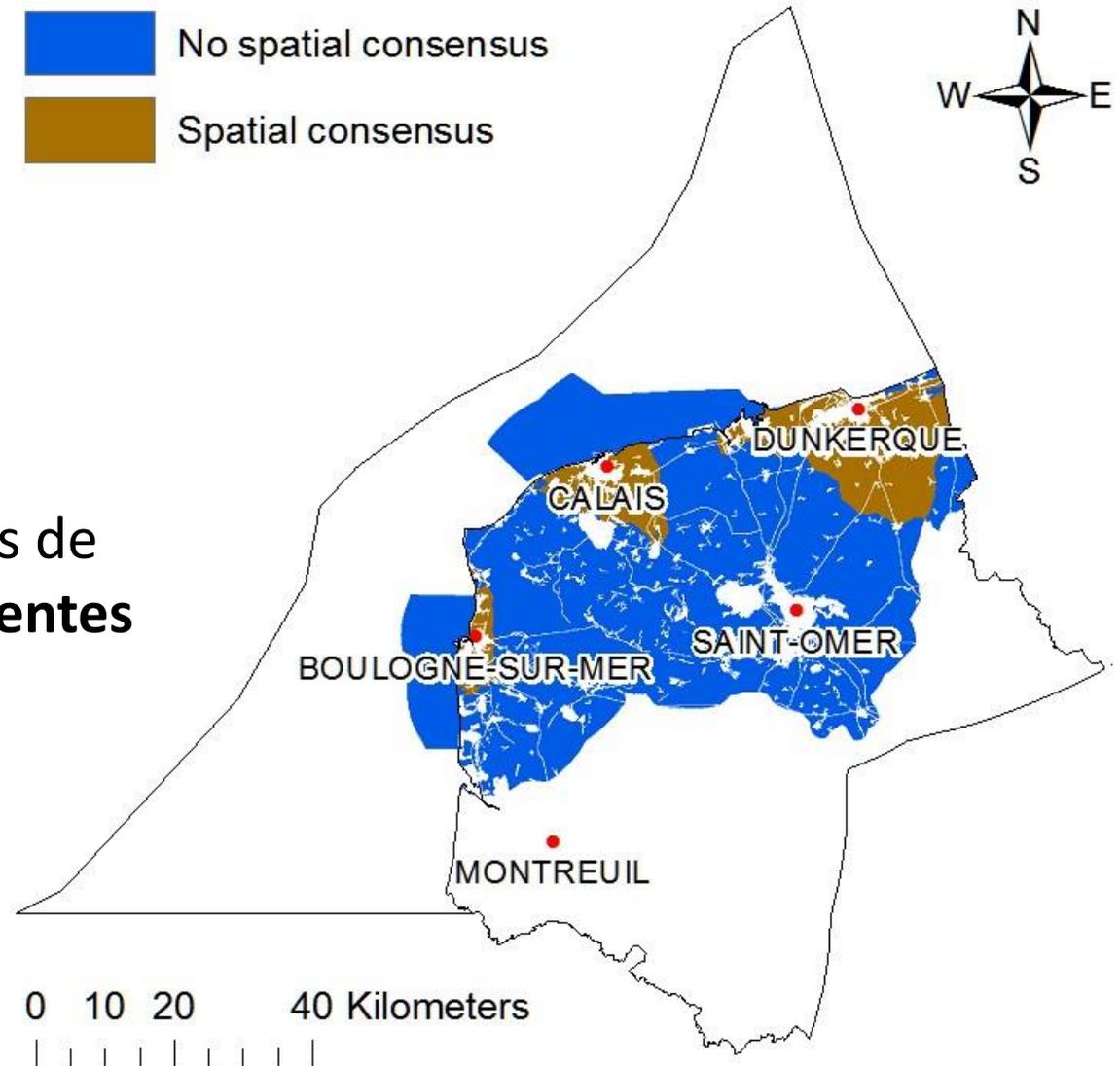
Calcul d'une représentation spatiale

En définissant un seuil maximal (0 à 1) pour l'acceptabilité, on opère une extraction/validation d'un « territoire à géopotential »



Calcul d'un consensus spatial

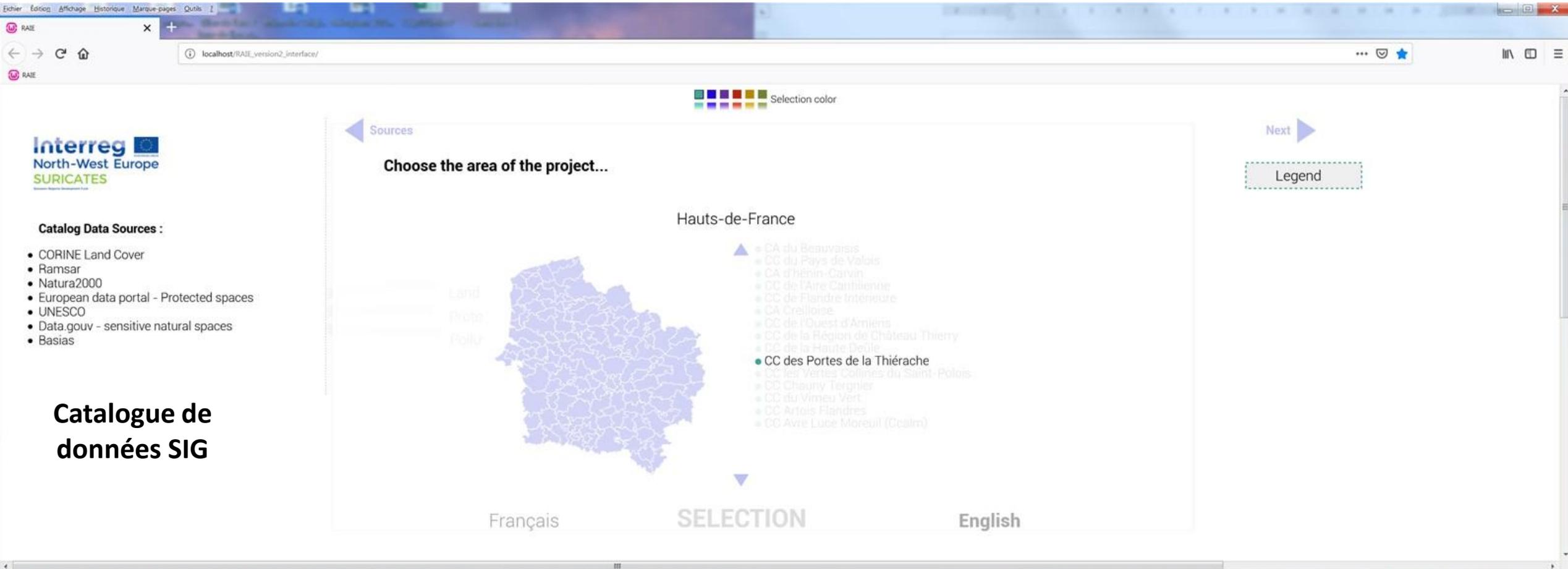
En **croisant deux scénarios** après seuillage de contraintes, il est possible d'extraire des zones de **consensus spatial** à partir d'**ontologies différentes**



Architecture et interface du modèle RAIE

(conception : E. Masson & codage : S. Cabarry)

- **RAIE est un outil développé en langage Python qui s'appuie sur :**
 - des logiciels libres,
 - Wampserver 64 (pour la version interfacé sous navigateur Firefox),
 - Qgis version 2.16 (pour tous les calculs SIG),
 - Mozilla Firefox (pour la version en ligne),
 - la bibliothèque Python 2.7,
 - les données Open Street Map pour la visualisation des résultats,
 - un catalogue de données SIG (au format *.shp) qui est modifiable.
- **RAIE est un outil sensible :**
 - aux variables d'environnement windows,
 - aux bibliothèques Python et version QGIS installées,
 - qui n'a pas été développé pour fonctionner sous IOS ou Linux.



**Il est possible de sélectionner toute la région (par défaut)
ou une EPCI (sur sélection cartographique)**

Selection color

Sources Français SELECTION English

Next

Legend

Version française et anglaise à finaliser

Navigation dans l'arborescence du catalogue de données SIG

Land use

Protected area

Polluted area

Selection color

Sources Français SELECTION English

Next

Legend

Possibilité de sélectionner sur trois niveaux sémantiques (ex. CLC)

Sources Français SELECTION English

Next

Legend



Level of acceptability : 100 %

- ————— +

11_Urban fabric

Type of impact

Attractive

Repulsive

Inside | Outside

Mandatory | Prohibited

Level of importance

10

5

0

Ok!

Pour chaque sélection une boîte de dialogue apparait. Elle permet de paramétrer le modèle RAIE sur chaque donnée géographique sélectionnée.

Interface RAIE v 1.0

Level of acceptability : 100 %



11_Urban fabric

Type of impact

Attractive

Repulsive

Inside | Outside

Mandatory | Prohibited

Constraint effective up to :

250 mètres

Level of importance

10 0

Level of acceptability : 100 %



11_Urban fabric

Type of impact

Inside

Outside

Retour

Expand area by :

250 mètres

Level of importance

10 0

Ok!

- **I et E peuvent prendre deux expressions :**

- intérieur / extérieur,
- obligatoire / interdit.

- **Boite de dialogue pour le paramétrage RA et IE d'une donnée géographique (à gauche)**

- **Lorsque que I ou E est sélectionné, une nouvelle boite de dialogue permet de compléter le paramétrage (à droite).**



SELECTION



English



Interface RAIE v 1.0

Level of acceptability :

100 %

Thank you to fill in this information about you : they will be used for statistic analysis.

General

Gender :

Age range :

Household

People living in the household

Number of adults (including respondent):

Number of children over 15:

Number of children under 15:

Select the household monthly income

Principal place of residence (town) : Postal code

Activity

Workplace (town) :

Level of study :

Socio-economic Classification :

Profession : Institution:

Identify

Ok

11_Urban fabric

 Level of importance

Type of impact
Expand area by :

Inside
 ⊕ ⊖ 250 mètres

Outside

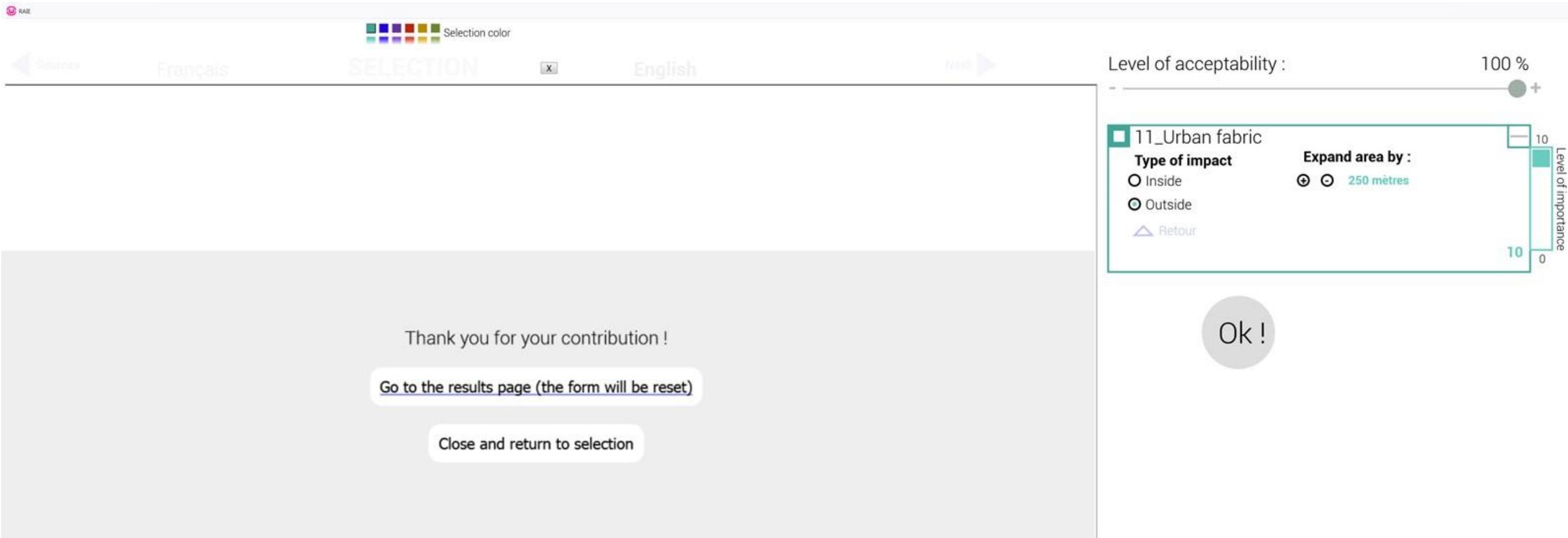
 0

[Retour](#)



**RAIE dispose d'un
 formulaire type
 grille d'entretien
 pour renseigner le
 type d'acteur
 utilisant le modèle**

Interface RAIE v 1.0

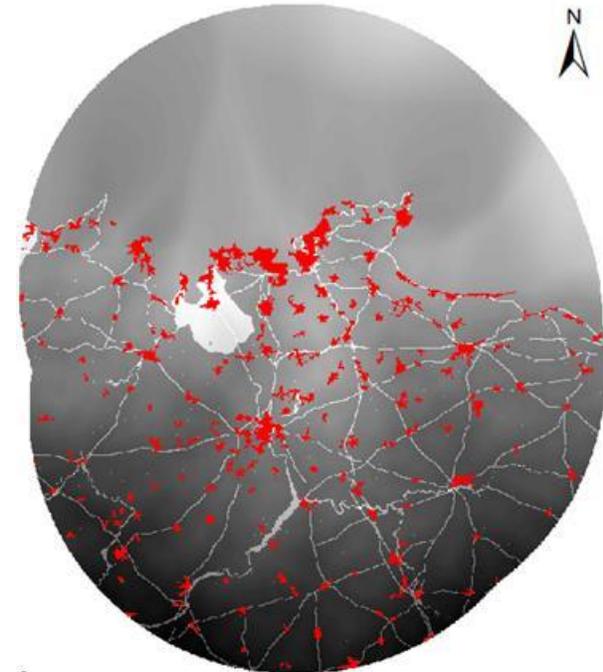


The screenshot displays the RAIE v 1.0 interface. At the top, there is a navigation bar with a 'Sources' button, language options for 'Français' and 'English', and a 'next' button. A 'SELECTION' window is active, showing a 'Thank you for your contribution!' message and two buttons: 'Go to the results page (the form will be reset)' and 'Close and return to selection'. To the right, a 'Level of acceptability' slider is set to 100%. Below the slider, a panel for '11_Urban fabric' is visible, featuring a 'Type of impact' section with radio buttons for 'Inside' and 'Outside', and an 'Expand area by' section with a value of '250 mètres'. A 'Retour' button is also present. A vertical 'Level of importance' slider is on the far right, ranging from 0 to 10. A large 'Ok!' button is positioned below the '11_Urban fabric' panel.

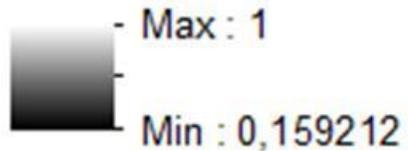
L'accès à la visualisation lance l'affichage des résultats sous QGIS

Premiers résultats sur l'Estuaire de la Rance

Maire 1

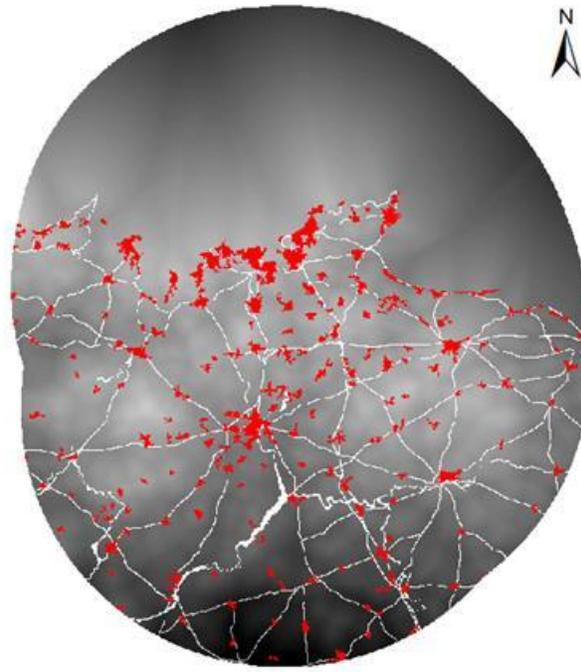


0 5 10 20 Kilometers



 Zones sanctuarisées

Maire 2

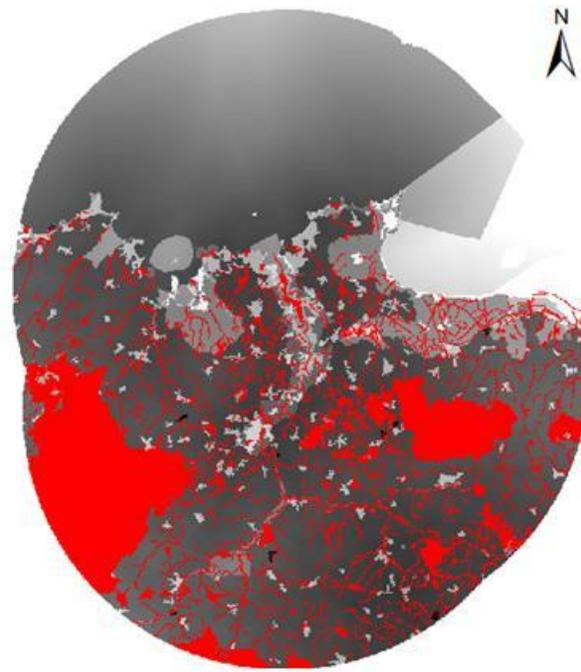


0 5 10 20 Kilometers



 Zones sanctuarisées

EPTB Rance

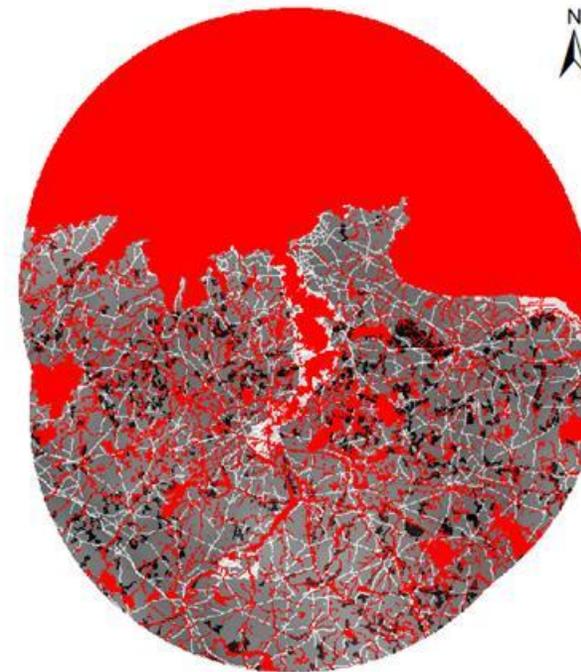


0 5 10 20 Kilometers



 Zones sanctuarisées

Assoc. Env.



0 5 10 20 Kilometers



 zones sancturaiseées

- RAIE offre des perspectives d'analyse spatiale quantitative des représentations territoriales,
- RAIE s'appuie sur des « cartes mentales » d'un nouveau genre, c'est-à-dire calculées par la mise en œuvre d'une ontologie spatiale individuelle comme base de production cartographique,
- RAIE est un outil :
 - d'analyse du géopotential d'un territoire,
 - d'aide à la décision territoriale par recherche de consensus spatial,
 - d'exploration des représentations sur les contraintes spatiales d'un territoire.

Merci
pour votre
attention