

RAIE: Un modèle d'analyse numérique du géopotentiel des territoires basé sur les représentations des contraintes spatiales

E. Masson, S. Cabarry, J.-B. Litot, O. Blanpain

TVES EA 4477 – Université de Lille

eric.masson@univ-lille.fr

Quatorzièmes Rencontres de Théo Quant

Besançon, 6-8 février 2019

Le projet Interreg NWE Suricates (2017-2021) Sediment Uses as Resources In Circular And Territorial Economies



Constat :

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

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.

Plan de la présentation

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

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.

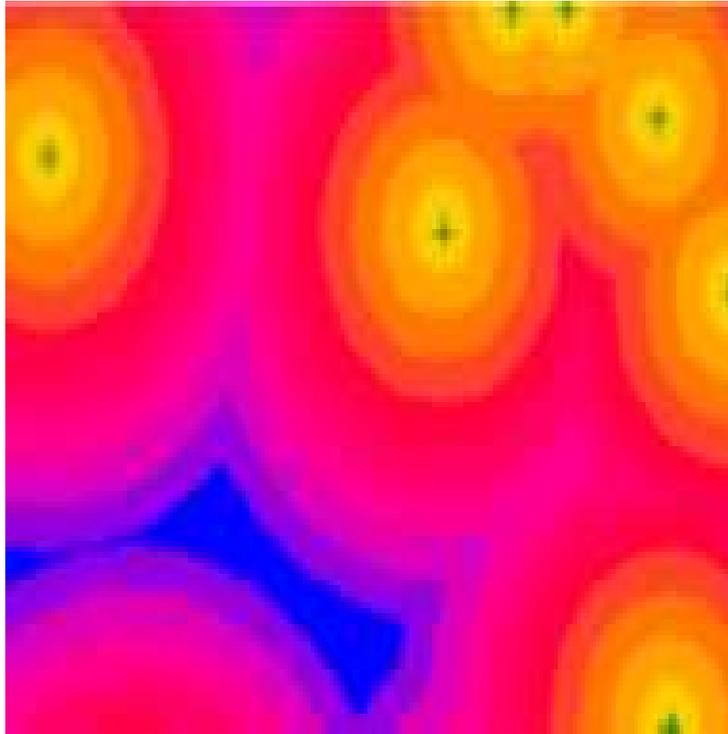
Description du modèle RAIE

- **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 ensuite 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.

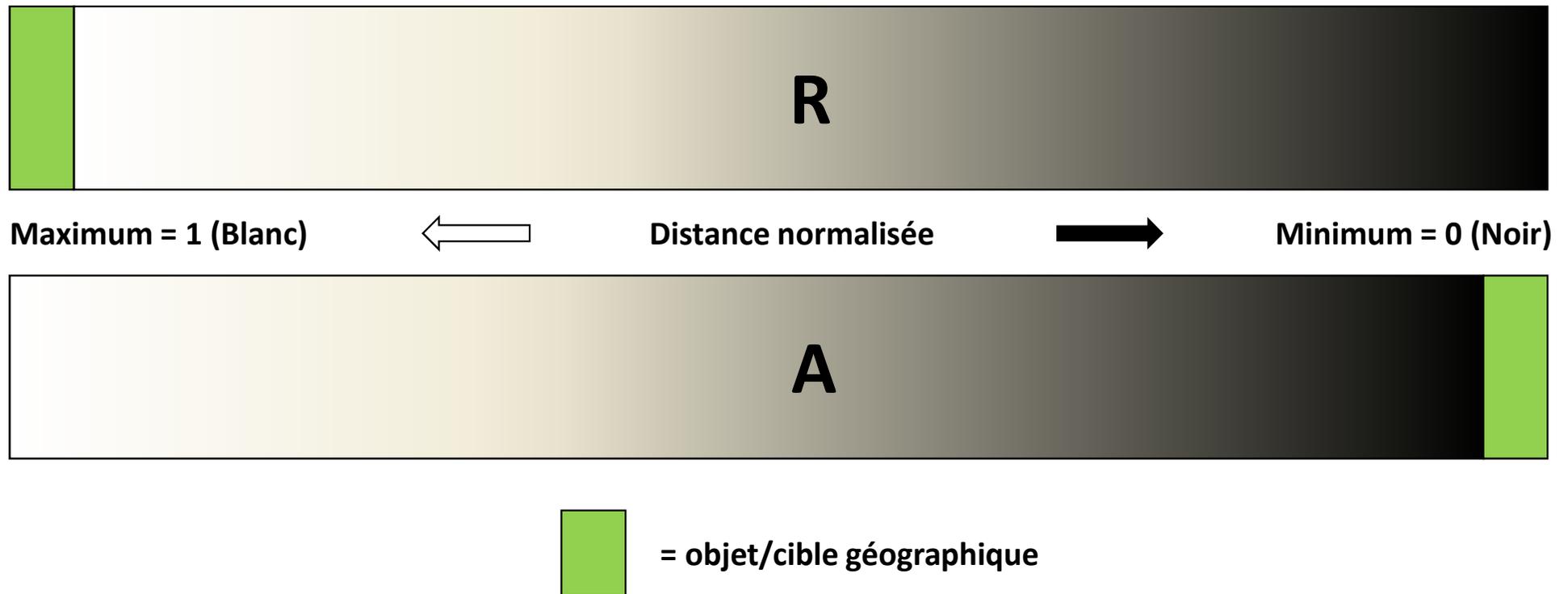
Calcul d'une représentation spatiale



- **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)

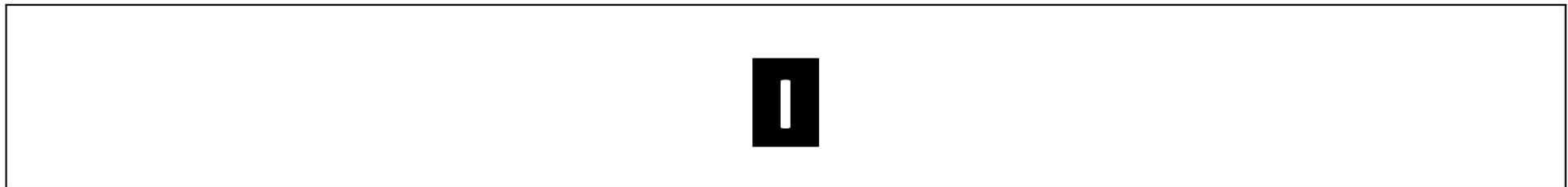
Calcul d'une représentation spatiale

Graphiquement ces règles correspondent à :



Calcul d'une représentation spatiale

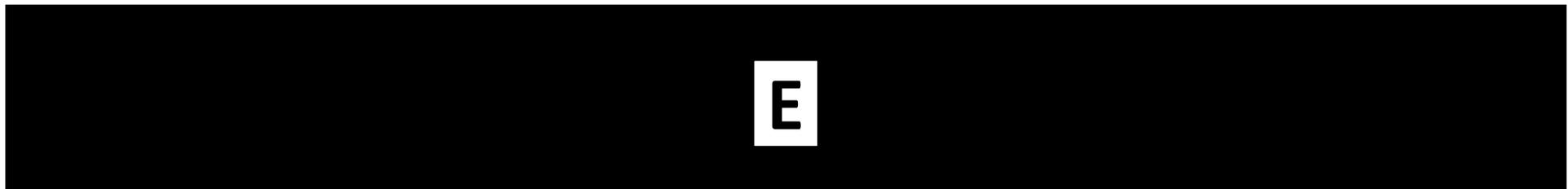
Graphiquement ces règles correspondent à :



Contrainte maximum = 1 (Blanc)

Raster binaire

Contrainte minimum = 0 (Noir)



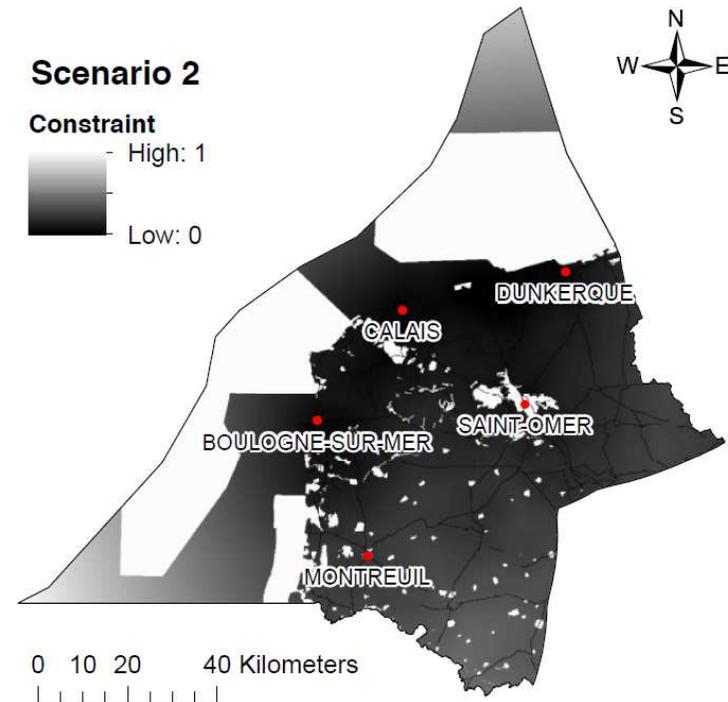
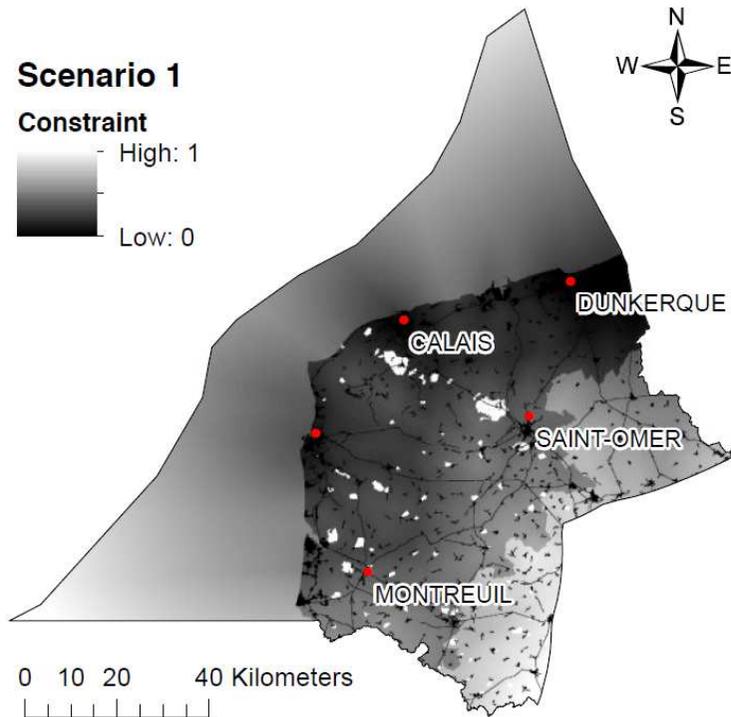
Inclusion = 0



Exclusion = 1

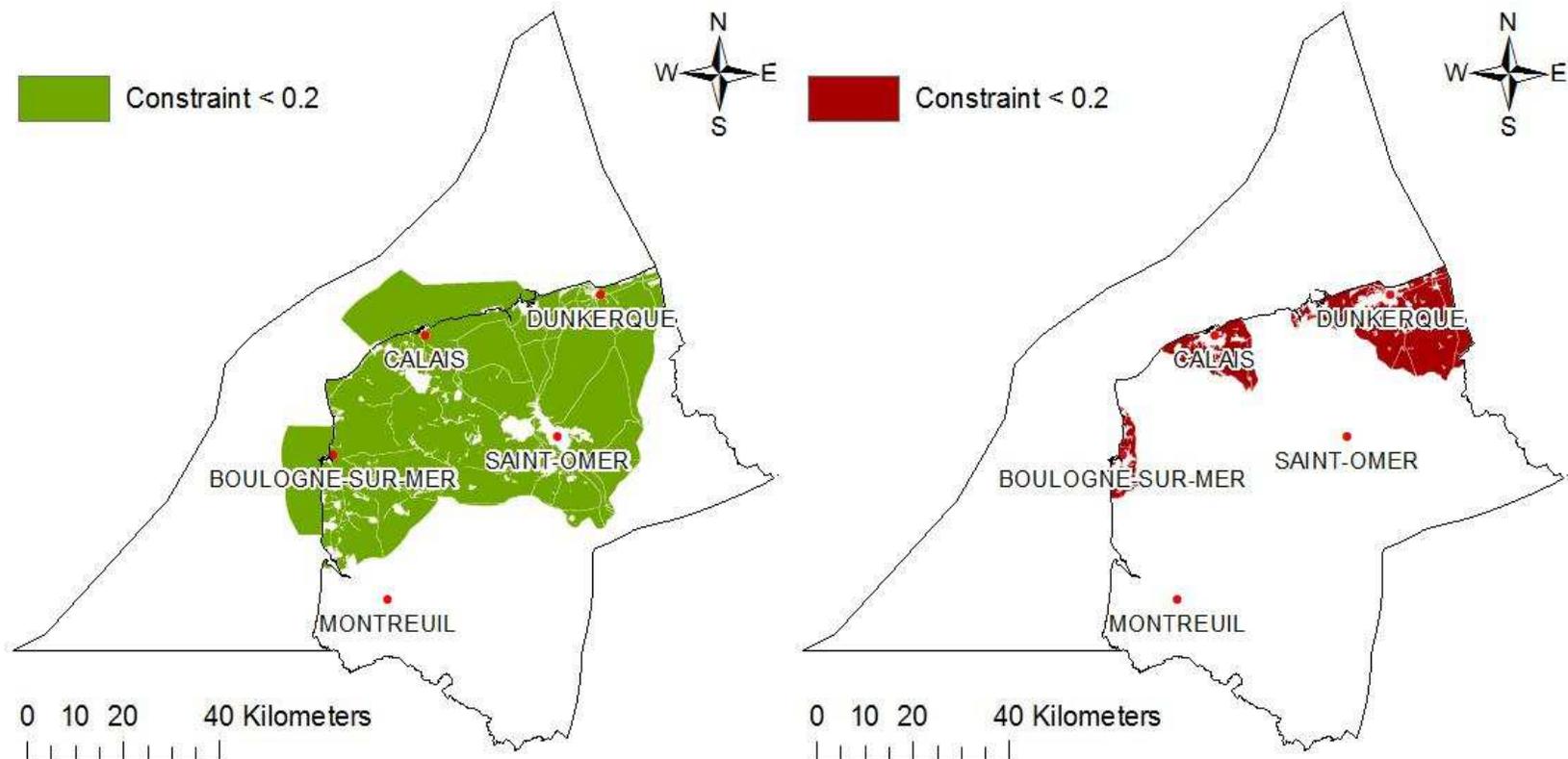
Calcul d'une représentation spatiale

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



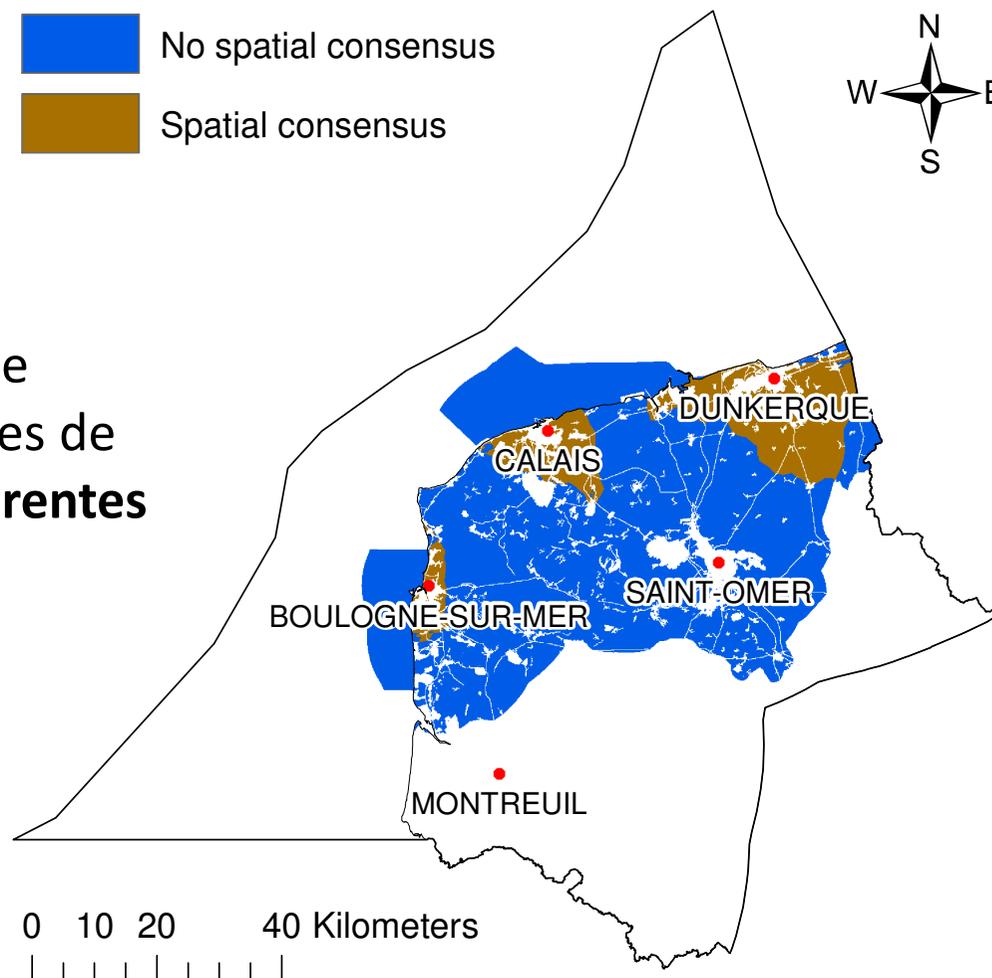
Calcul d'une représentation spatiale

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



Calcul d'une représentation spatiale

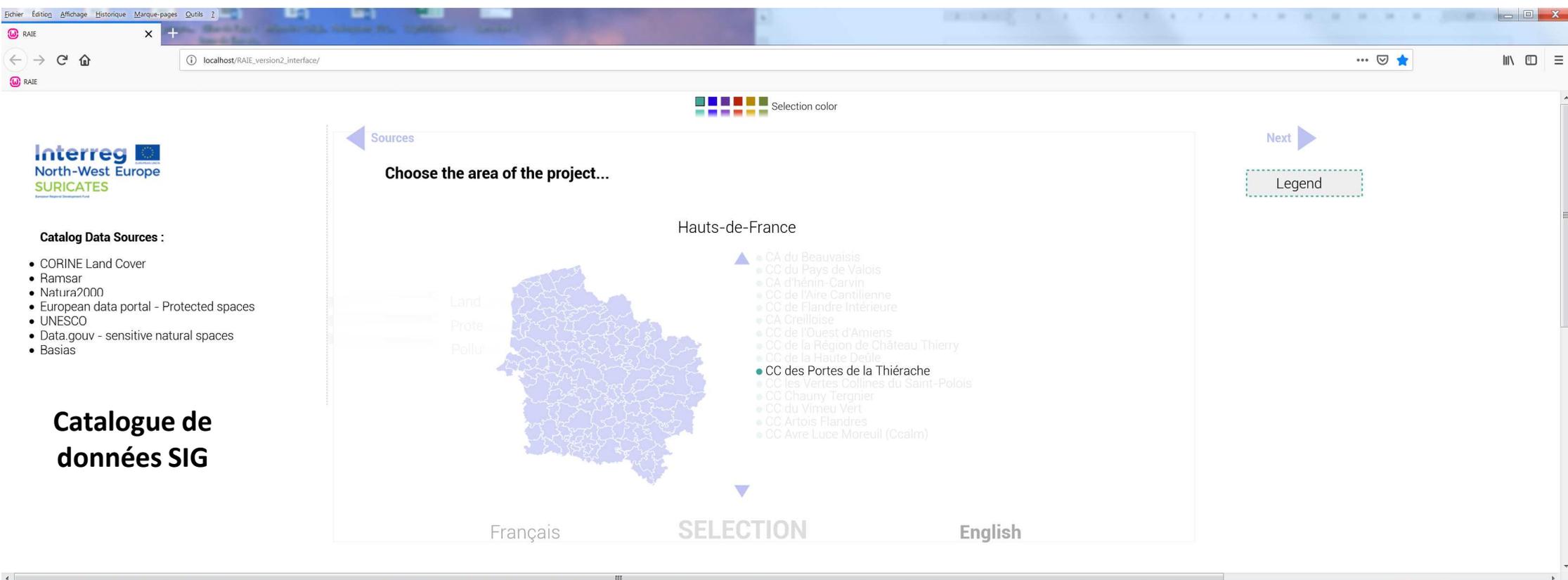
En **croisant deux scénarios** après seuillage de contraintes, il est possible d'extraire des zones de **consensus spatial** à partir d'**ontologies différentes**



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)**

Sources Français **SELECTION** English Next

Version française et anglaise à finaliser

Navigation dans l'arborescence du catalogue de données SIG

Selection color

- Land use
- Protected area
- Polluted area

Legend

Sources Français **SELECTION** English Next

Selection color

Legend

Level of acceptability : 100 %

+ -

11_Urban fabric

Type of impact

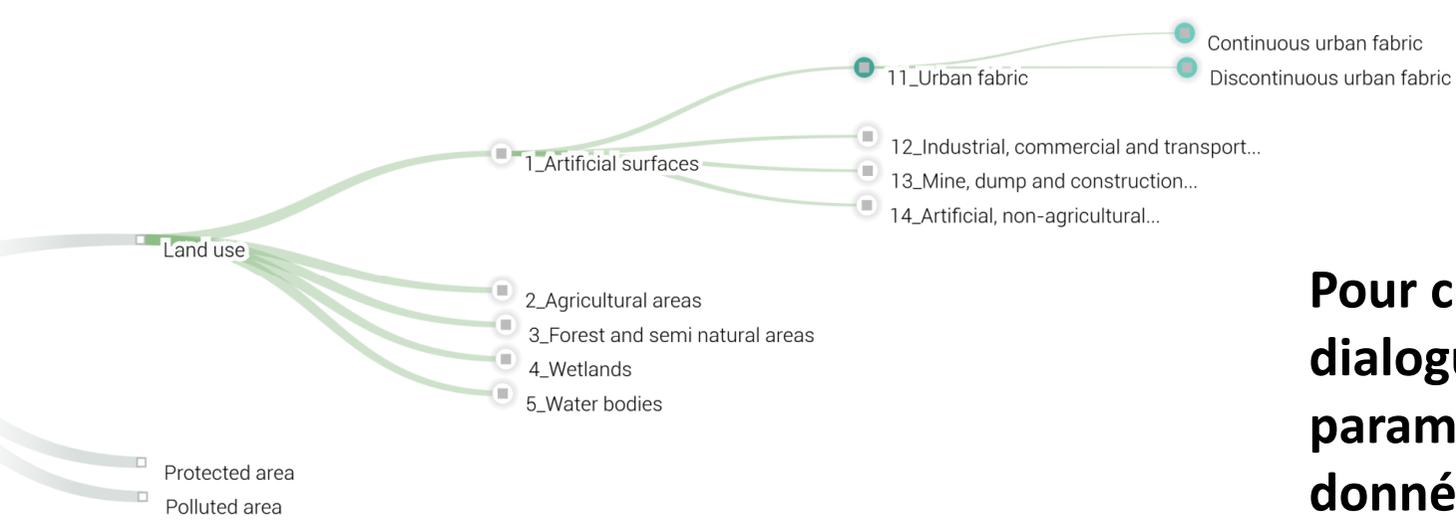
- Attractive
- Repulsive
- Inside | Outside
- Mandatory | Prohibited

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.

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



Level of acceptability : 100 %

Level of acceptability : 100 %

11_Urban fabric

Type of impact

Attractive

Repulsive

Inside | Outside

Mandatory | Prohibited

Constraint effective up to :

Level of importance

11_Urban fabric

Type of impact

Inside

Outside

Expand area by :

Level of importance

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

- intérieur / extérieur,
- obligatoire / interdit.

Ok !

- **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).**

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

Interface RAIE

Level of acceptability : 100 %

-  +

11_Urban fabric 10

Type of impact **Expand area by :**

Inside 250 mètres

Outside

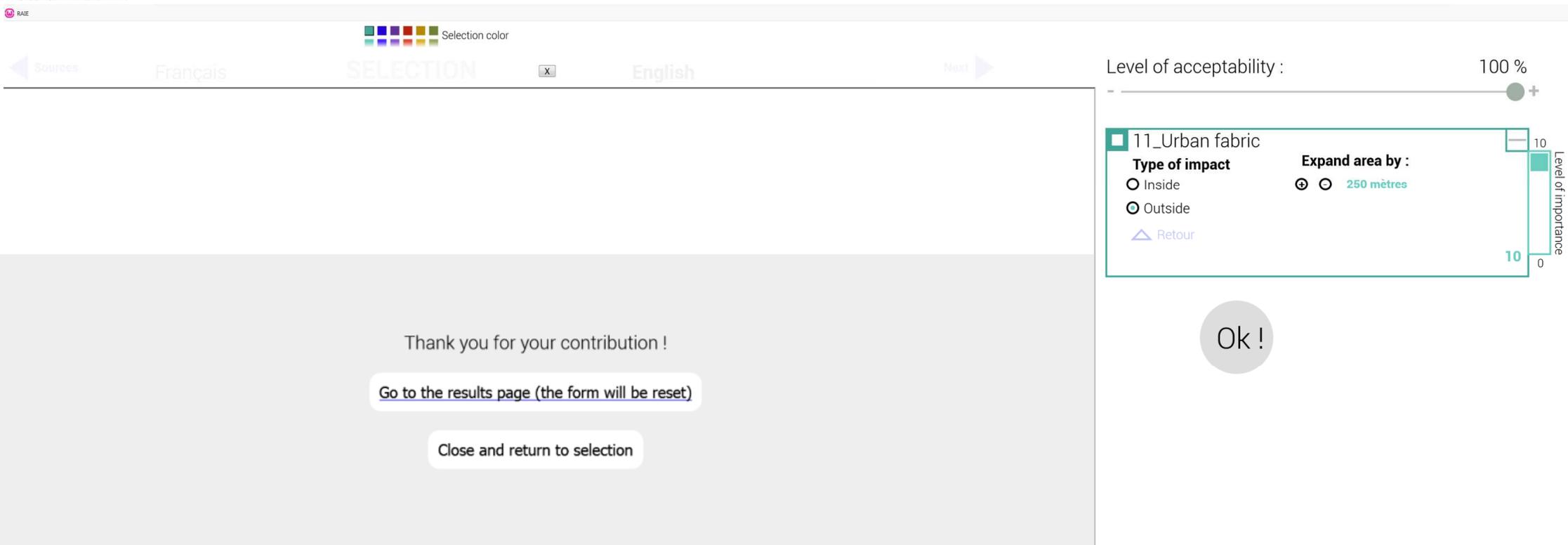
[Retour](#) 10

0

Level of importance

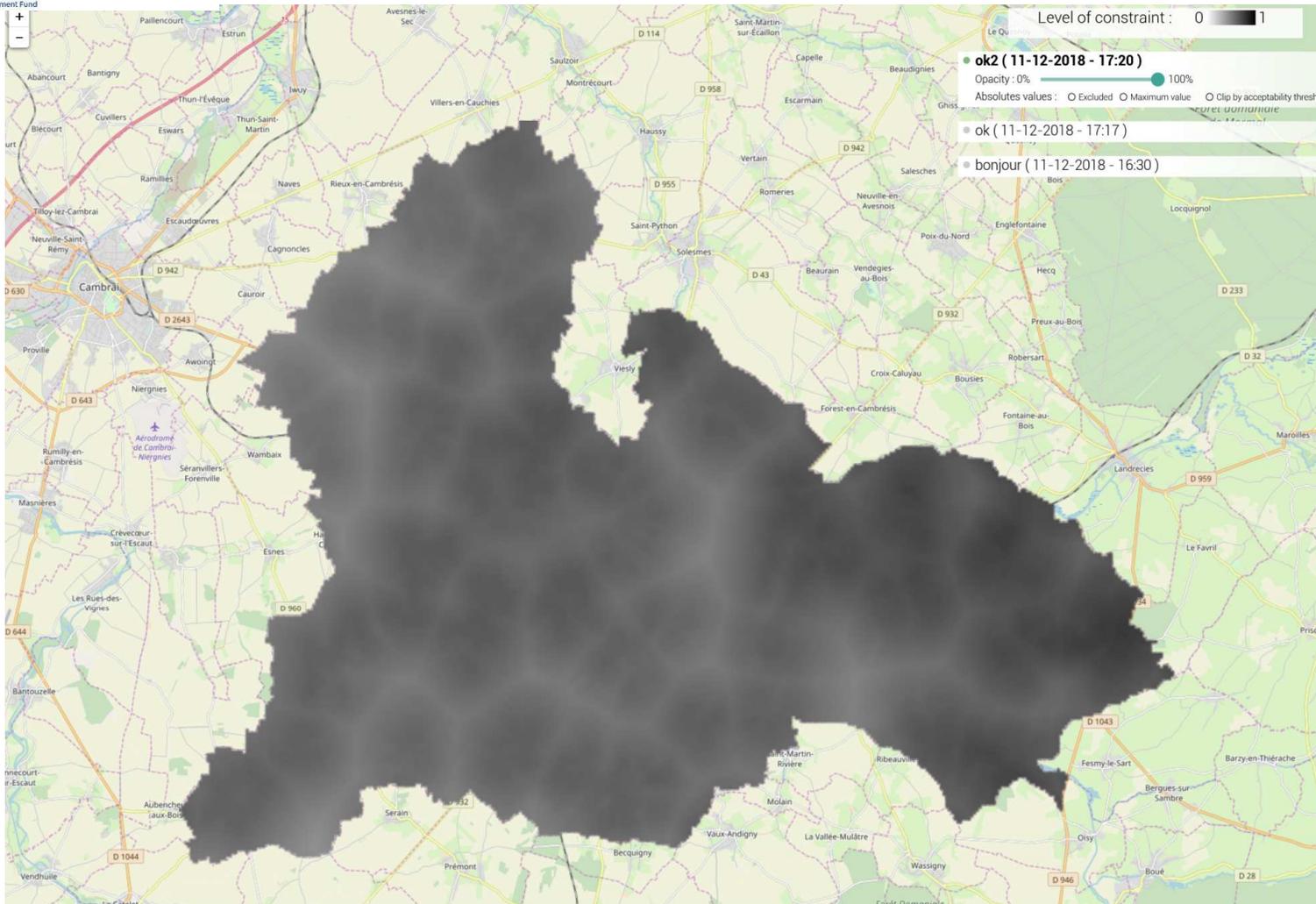


**RAIE dispose d'un
 formulaire type
 grille d'entretien
 pour renseigner le
 type d'acteur
 utilisant le modèle**



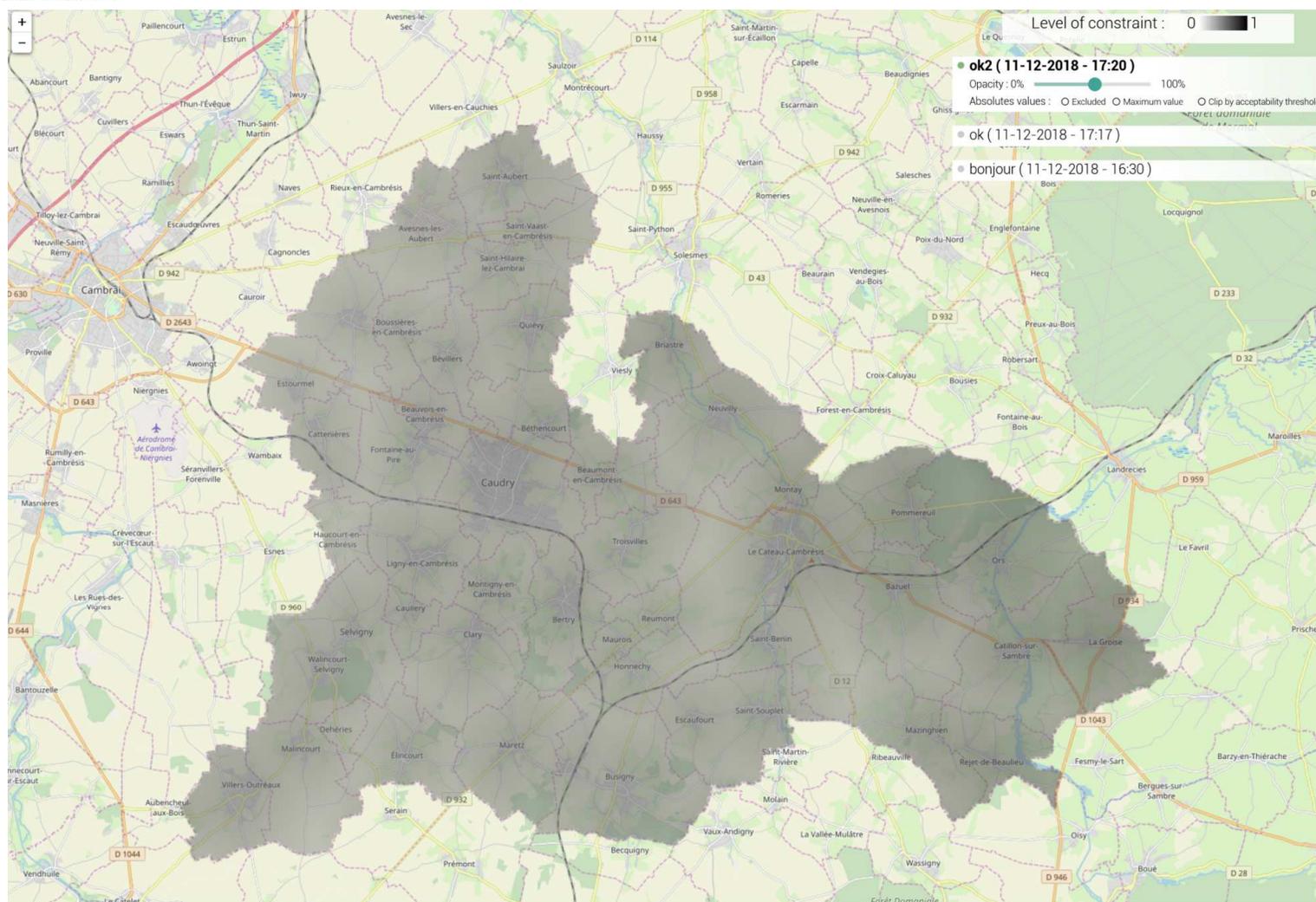
The screenshot displays the RAIE interface. At the top, there is a navigation bar with "Sources", "Français", "SELECTION" (with a close button 'x'), "English", and "Next". A "Selection color" legend is visible. On the right, a "Level of acceptability" slider is set to 100%. Below the slider, a settings panel for "11_Urban fabric" is shown, including "Type of impact" (radio buttons for "Inside" and "Outside", with "Outside" selected), "Expand area by" (radio buttons for "250 mètres" and "10", with "250 mètres" selected), and a "Retour" button. A vertical "Level of importance" scale is on the far right. A large grey dialog box in the center contains the text "Thank you for your contribution !" and two buttons: "Go to the results page (the form will be reset)" and "Close and return to selection". A circular "Ok !" button is positioned below the settings panel.

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



**Visualisation dans
l'interface RAIE
d'une fenêtre QGIS
et d'un fond OSM**

Interface RAIE



**Un outil de gestion
de la transparence
permet de mieux
interpréter et
localiser les résultats**

Conclusion

- 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

