

# MODÉLISATION GÉOGRAPHIQUE FLOUE DES PRATIQUES DE PÊCHE LAGONAIRE À MOOREA

CLÉMENT IPHAR<sup>1</sup>, TERITUTEA QUESNOT<sup>1,2</sup>

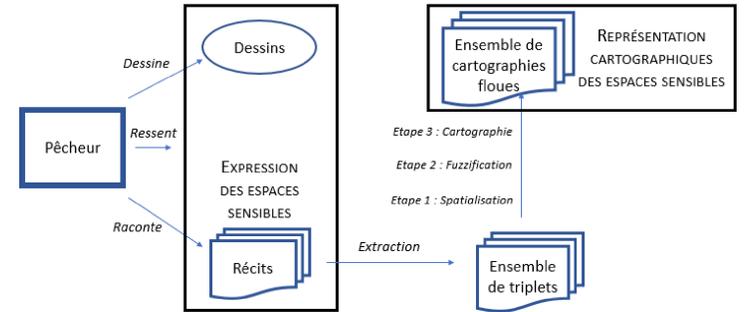
<sup>1</sup> Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire Littoral Environnement Télédétection Géomatique UMR 6554, IUEM, Plouzané, France

<sup>2</sup> Institut Universitaire de France

## CONTEXTE

- Les pêcheurs de Moorea décrivent leurs zones de pêche avec des repères relationnels et subjectifs qui ne correspondent pas aux préceptes de la cartographie traditionnelle, notamment le tiers-exclus aristotélicien.
- Les représentations classiques ne captent donc pas la fluidité et l'incertitude inhérentes à ces territoires.
- Les politiques de gestion, comme le PGEM (Plan de Gestion de l'Espace Maritime), utilisent des zonages fixes qui ne reflètent pas la flexibilité des pratiques de pêche et la représentation de l'espace (et du temps) des populations insulaires. Ce décalage crée des tensions et limite l'acceptation des réglementations par les communautés locales.
- Notre approche propose d'intégrer la logique floue aux SIG (Systèmes d'Information Géographique) pour mieux traduire les descriptions spatiales des pêcheurs, en générant des zones graduelles qui reflètent l'incertitude inhérente d'une part au langage naturel, et d'autre part aux zones de pêche à Moorea.
- A partir de cartes mentales et d'entretiens avec les pêcheurs, des prédicats spatiaux ont été extraits sous la forme de triplets et convertis en représentations floues et intégrés dans un SIG afin de visualiser ces zones de pêche selon un gradient de probabilité.
- Ce modèle flou vise à offrir un outil de planification plus souple et dynamique, réduisant les conflits d'usage, et capable d'intégrer les évolutions des pratiques et des conditions environnementales.

## APPROCHE METHODOLOGIQUE



- Les zones de pêche sont extraites de triplets (sujet, prédicat spatial, élément géographique) et transcrites en modèles spatiaux flous.
- La zone d'étude est divisée selon une grille d'environ 25 mètres de côté. Chaque maille se voit attribuer un score d'appartenance compris entre 0 et 1.

## LA LOGIQUE FLOUE

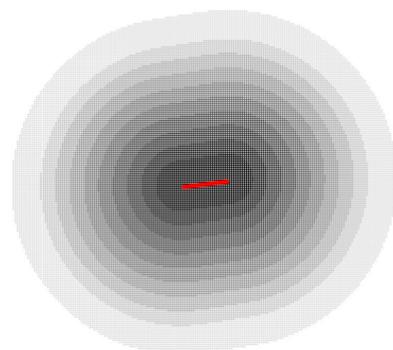
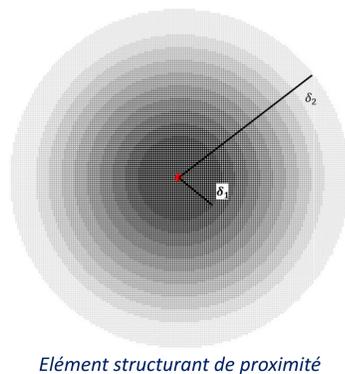
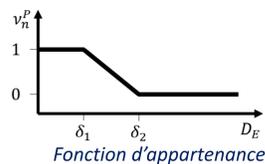
- La logique floue permet de prendre en compte l'incertitude présente dans de nombreux phénomènes.
- Elle est particulièrement bien adaptée au traitement du langage naturel.
- Elle s'exprime par des scores d'appartenance à des objets flous, prenant ses valeurs entre 0 (non-appartenance) à 1 (appartenance totale).

## PREDICATS SPATIAUX

### DEFINITION D'UN PREDICAT SPATIAL DE PROXIMITE

- Définition d'un opérateur « near »
- L'élément structurant  $v$  a deux paramètres:  $\delta_1$  et  $\delta_2$ , respectivement la plus grande distance pour laquelle le score est 1 et la plus petite distance pour laquelle le score est 0.

$$\nu_n^p(O)(X) = \begin{cases} 1 & \text{if } D_E(O, X) \leq \delta_1 \\ 1 - \frac{D_E(O, X) - \delta_1}{\delta_2 - \delta_1} & \text{if } \delta_1 < D_E(O, X) < \delta_2 \\ 0 & \text{if } D_E(O, X) \geq \delta_2 \end{cases}$$



### DILATION FLOUE

- La dilatation floue d'un élément structurant sur un objet (ici le segment rouge) consiste à considérer, pour tout point de l'espace, les valeurs prises par l'ensemble flou  $\mu$  consistant en l'application de l'élément structurant  $v$  en chacun des points de l'objet (nommé B).

$$\mu^p(B)(X) = \sup_{b \in B} (\max(\mu_B(b), \nu_n^p(b)(X)))$$

### UNION ET INTERSECTION FLOUES

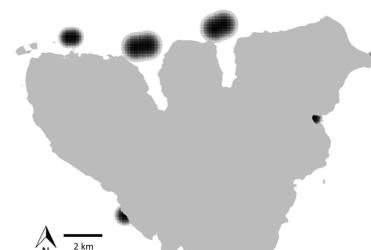
- L'intersection floue (ET logique) correspond à deux triplets dont il faut la conjonction, par exemple pour un pêcheur pêchant près du récif mais seulement sur son côté nord, nous aurons : {fishingarea, near, reef} et {fishingarea, North, reef}.
- L'union floue (OU logique) est la considération conjointe des différentes aires de pêche, par exemple pour un pêcheur pêchant près de deux passes, nous aurons {fishingarea, in, pass1} et {fishingarea, in, pass2}.

## APPLICATION

- Cas applicatif : pêcheur n°26.
- Le but ici est de servir de preuve de concept pour l'usage de la logique floue dans la cartographie des zones de pêche lagonaire.
- Zone de pêche définie par 6 triplets, qui sont :
  - {fisher26area; around; Temae point}
  - {fisher26area; near; Vaiare}
  - {fisher26area; near; Haapiti club}
  - {fisher26area; in; Opunohu pass}
  - {fisher26area; in; Maharepa pass}
  - {fisher26area; in; Parc Royal pass}
- Les prédicats spatiaux sont ici tous assimilables à des prédicats de proximité.



- Les valeurs (aisément modifiables) de D1 et D2 ont été fixées, pour les 6 triplets, respectivement et en mètres, à (100,400), (100,400), (100,500), (100,500), (100,700), (100,700).



## PERSPECTIVES

- Développer la méthode à des prédicats spatiaux plus complexes et composés ;
- Permettre la modification rapide de jeux de paramètres ;
- Prendre en compte l'acceptabilité sociale d'une telle visualisation par les pêcheurs.

Ce poster a bénéficié du soutien de l'Agence Nationale de la Recherche sous la référence ANR-21-CE27-0012.