

# Enjeux de la qualité de l'information géographique dans l'aide à la décision spatialisée

*Didier Josselin*

CNRS  
UMR ESPACE  
GdR MAGIS

[didier.josselin@univ-avignon.fr](mailto:didier.josselin@univ-avignon.fr)

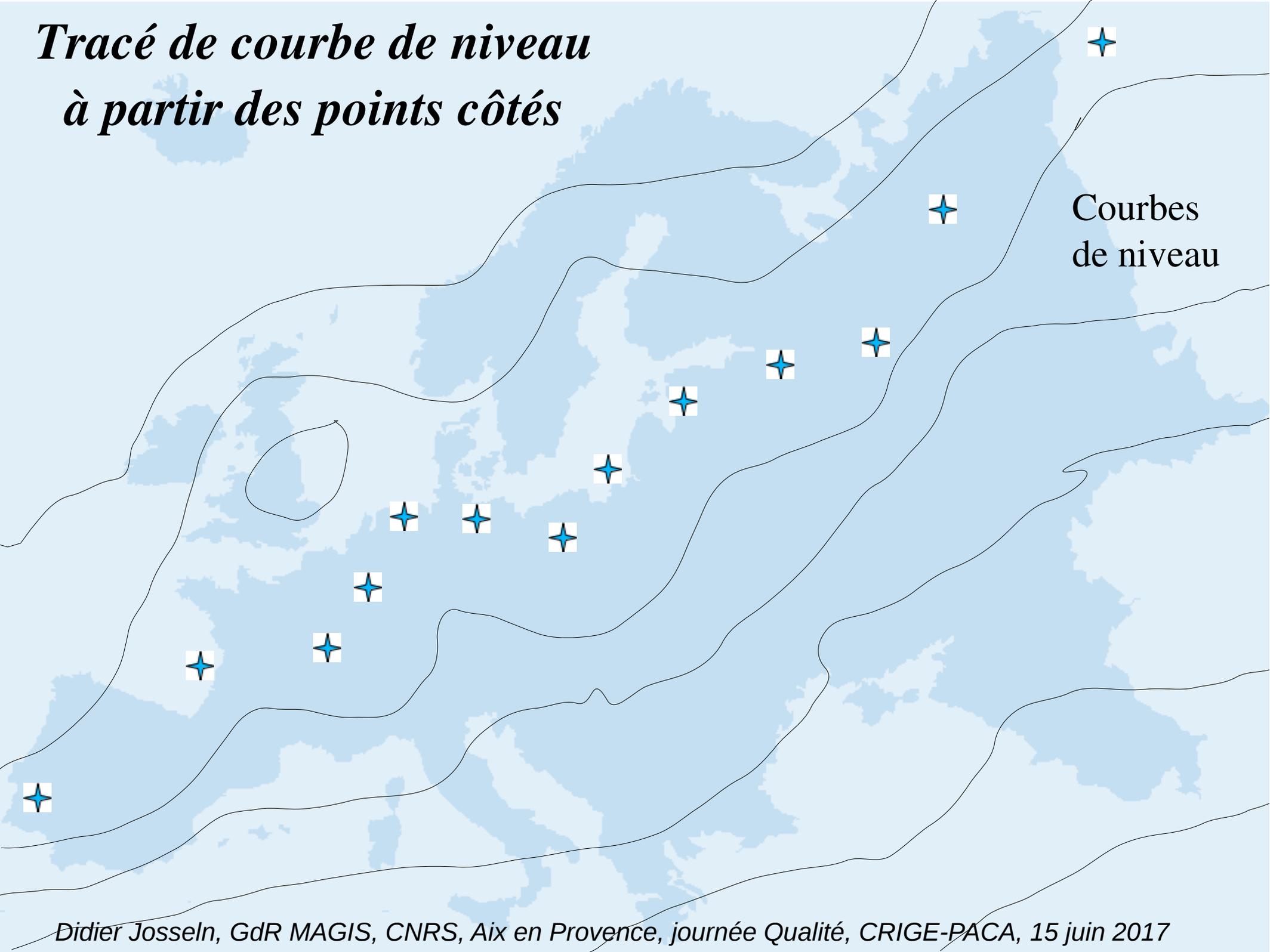
*Aix en Provence, CRIGE-PACA, 15 juin 2017*



# Plan de la présentation

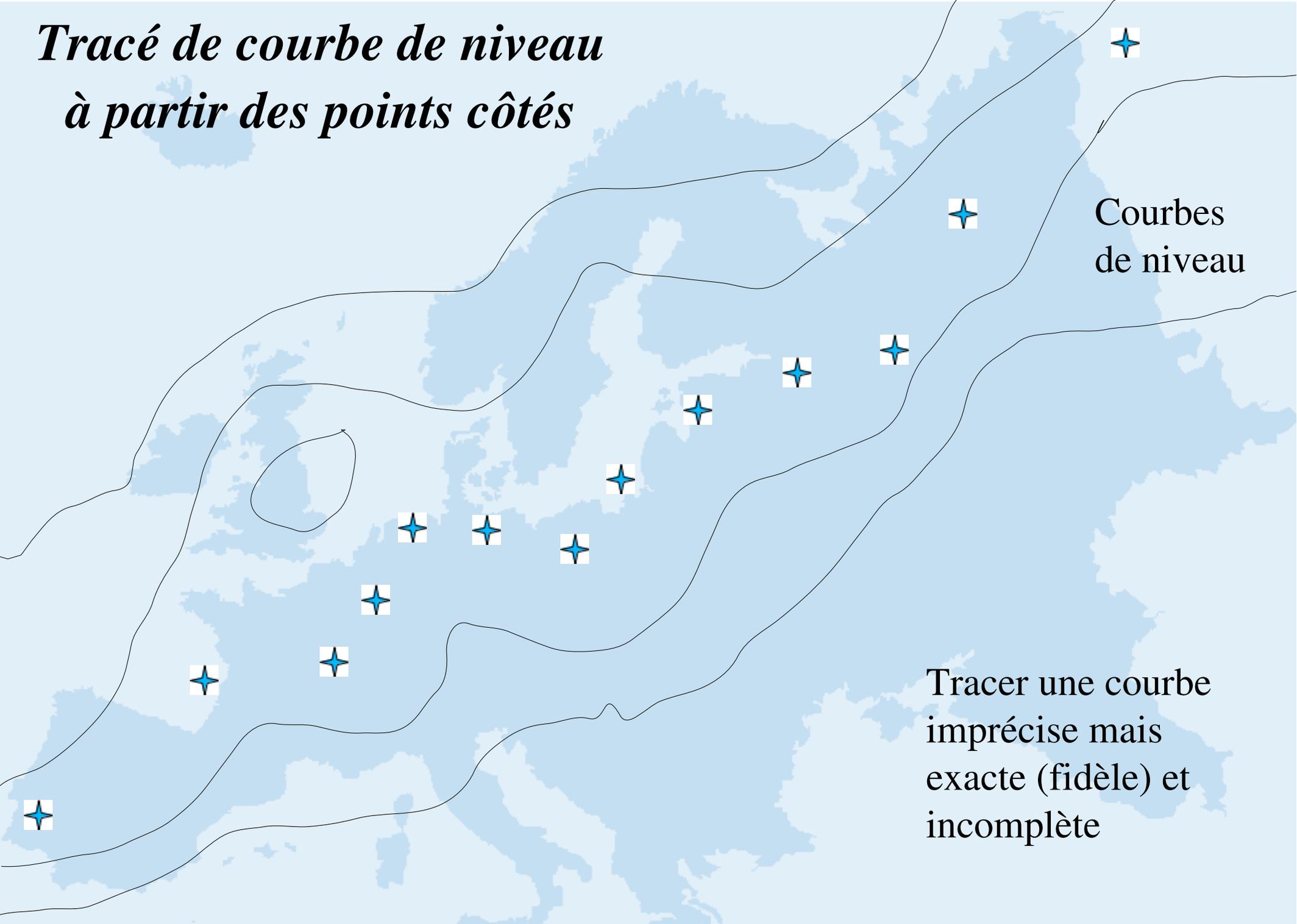
- 1. Exactitude, précision et complétude*
- 2. L'exemple de la délimitation des bureaux de vote*
- 3. Aspects de la qualité des données*
- 4. Quelques outils pour gérer la qualité et l'incertitude*
- 5. Cas d'ignorance (presque) inconnue*
- 6. Conclusion*

# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

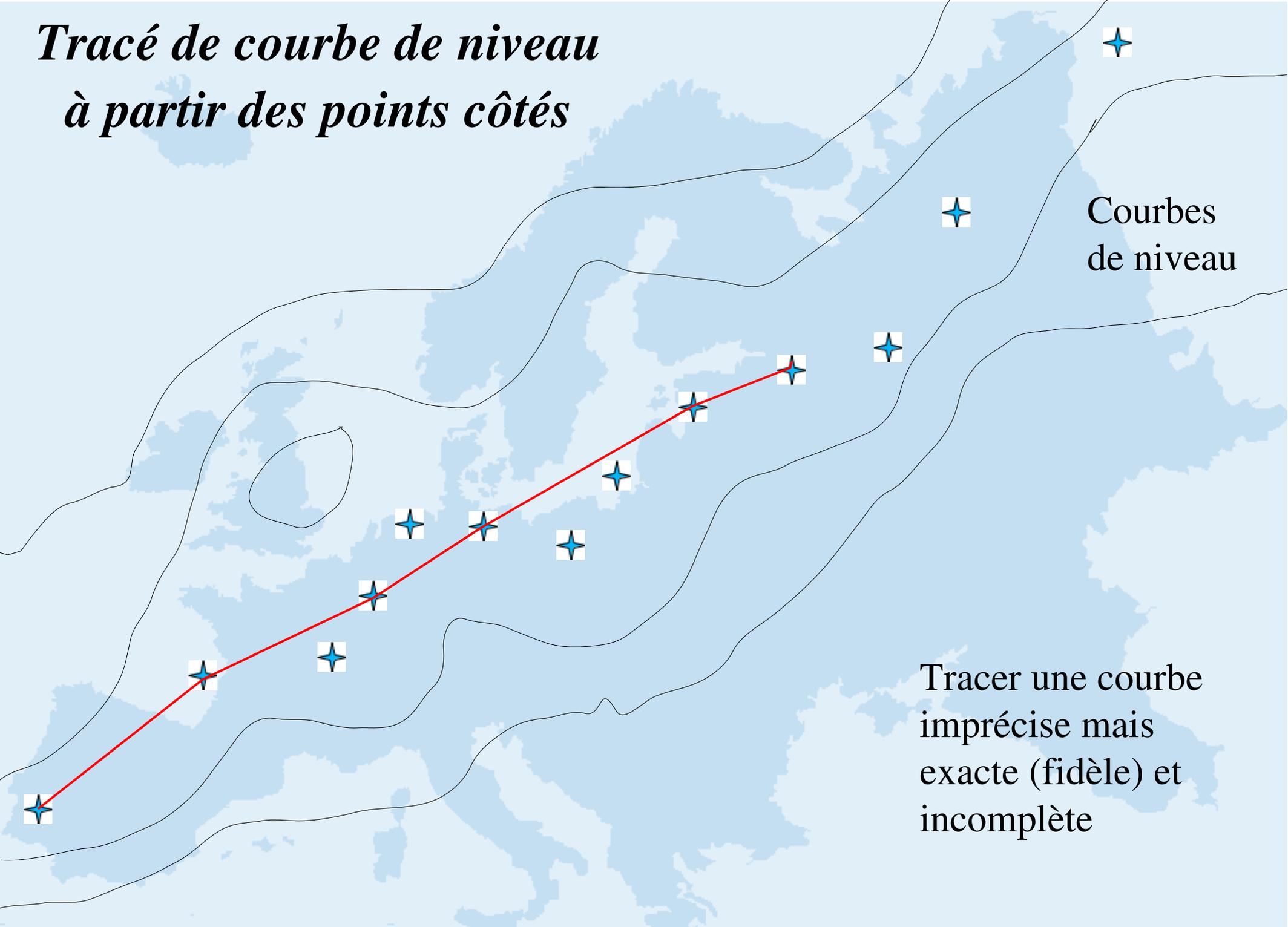
# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

Tracer une courbe  
imprécise mais  
exacte (fidèle) et  
incomplète

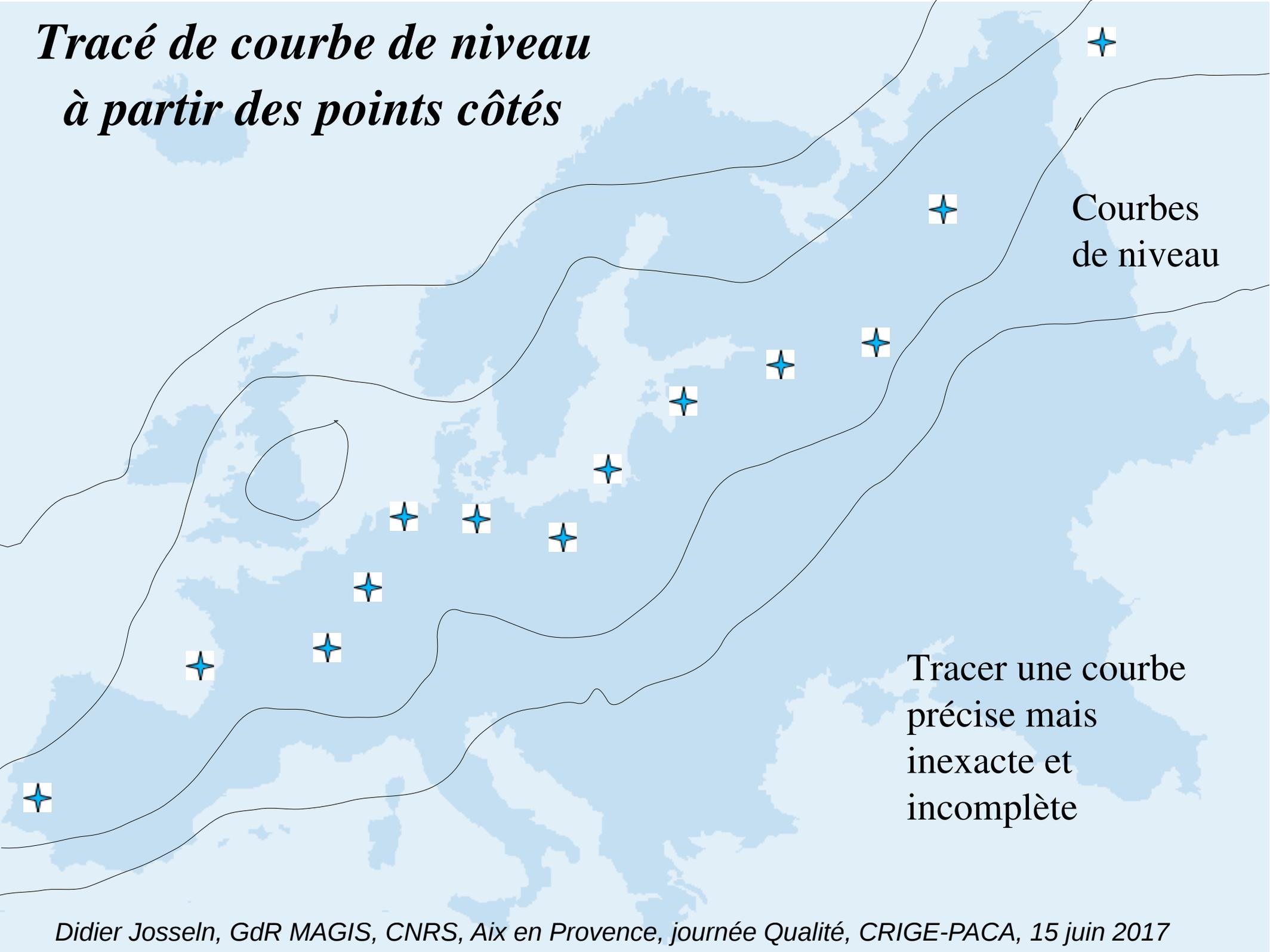
# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

Tracer une courbe  
imprécise mais  
exacte (fidèle) et  
incomplète

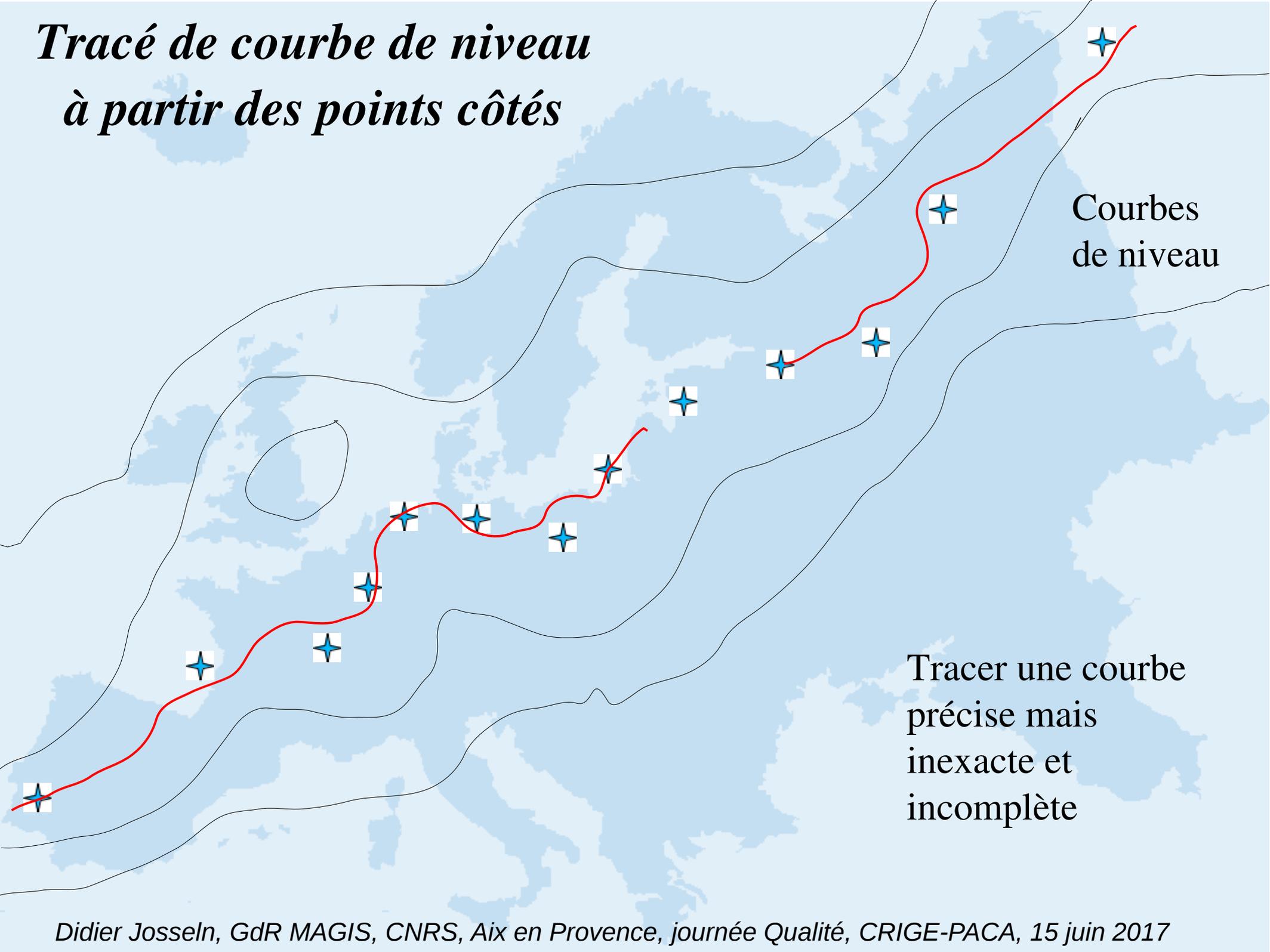
# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

Tracer une courbe  
précise mais  
inexacte et  
incomplète

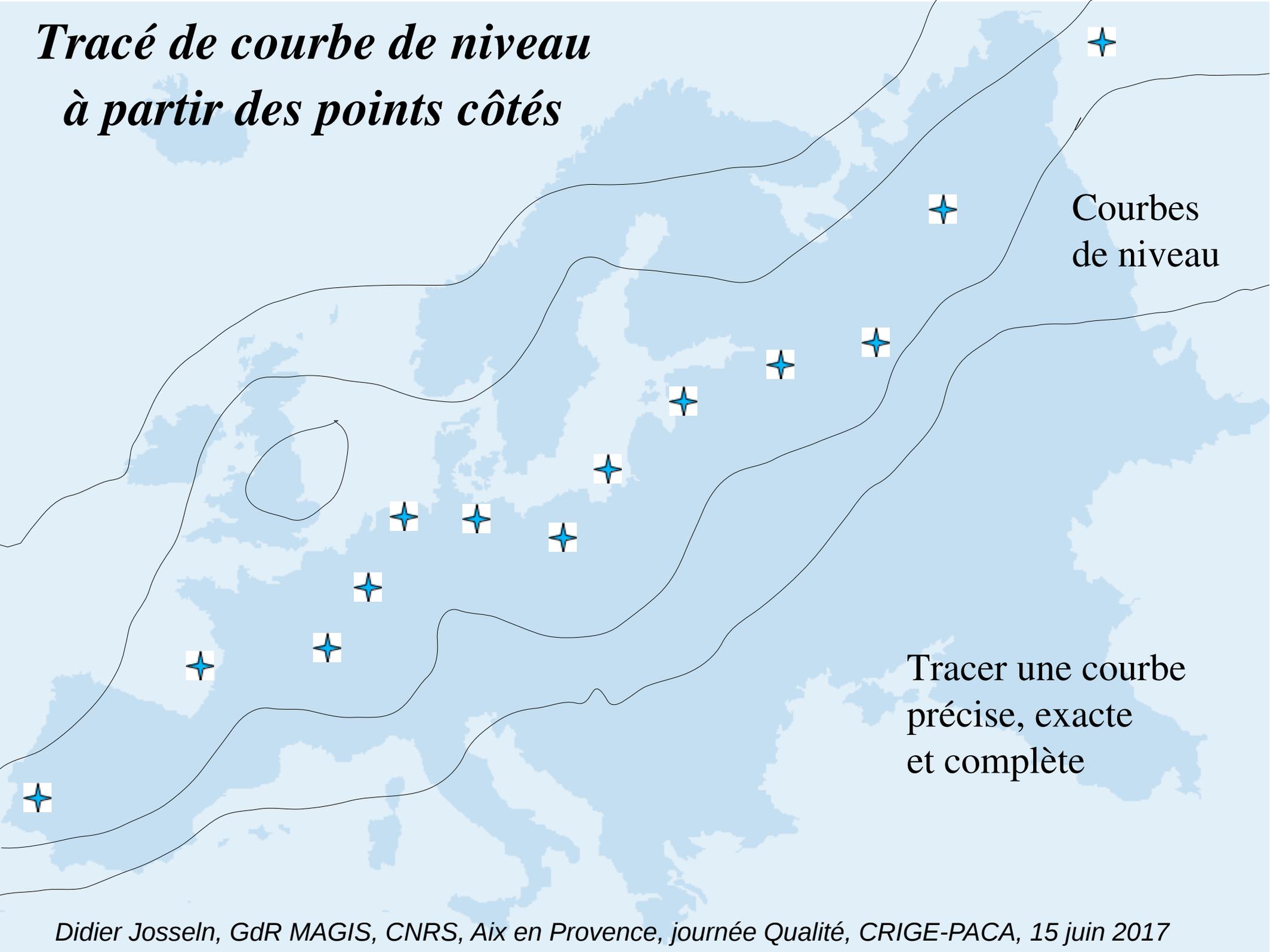
# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

Tracer une courbe  
précise mais  
inexacte et  
incomplète

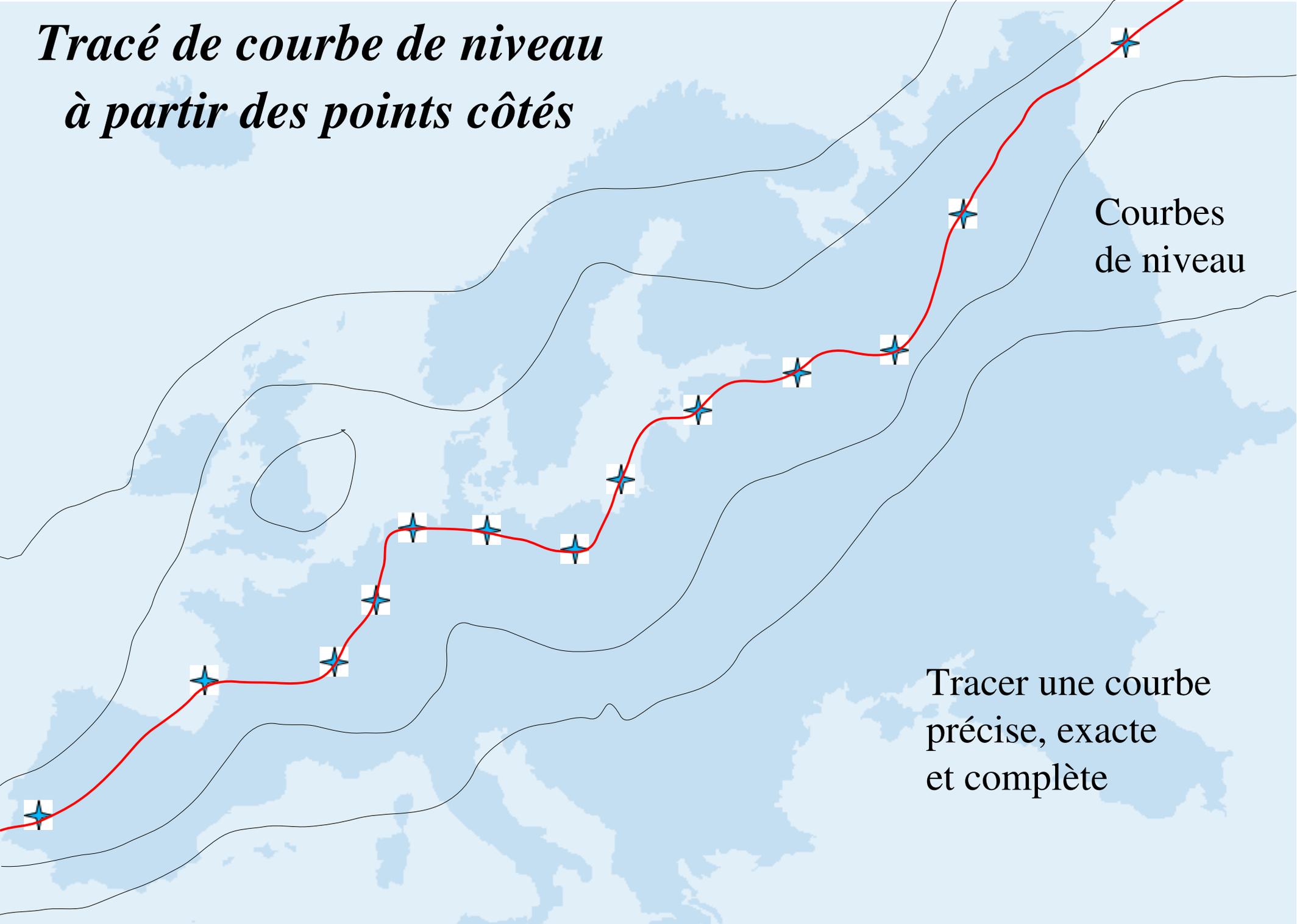
# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

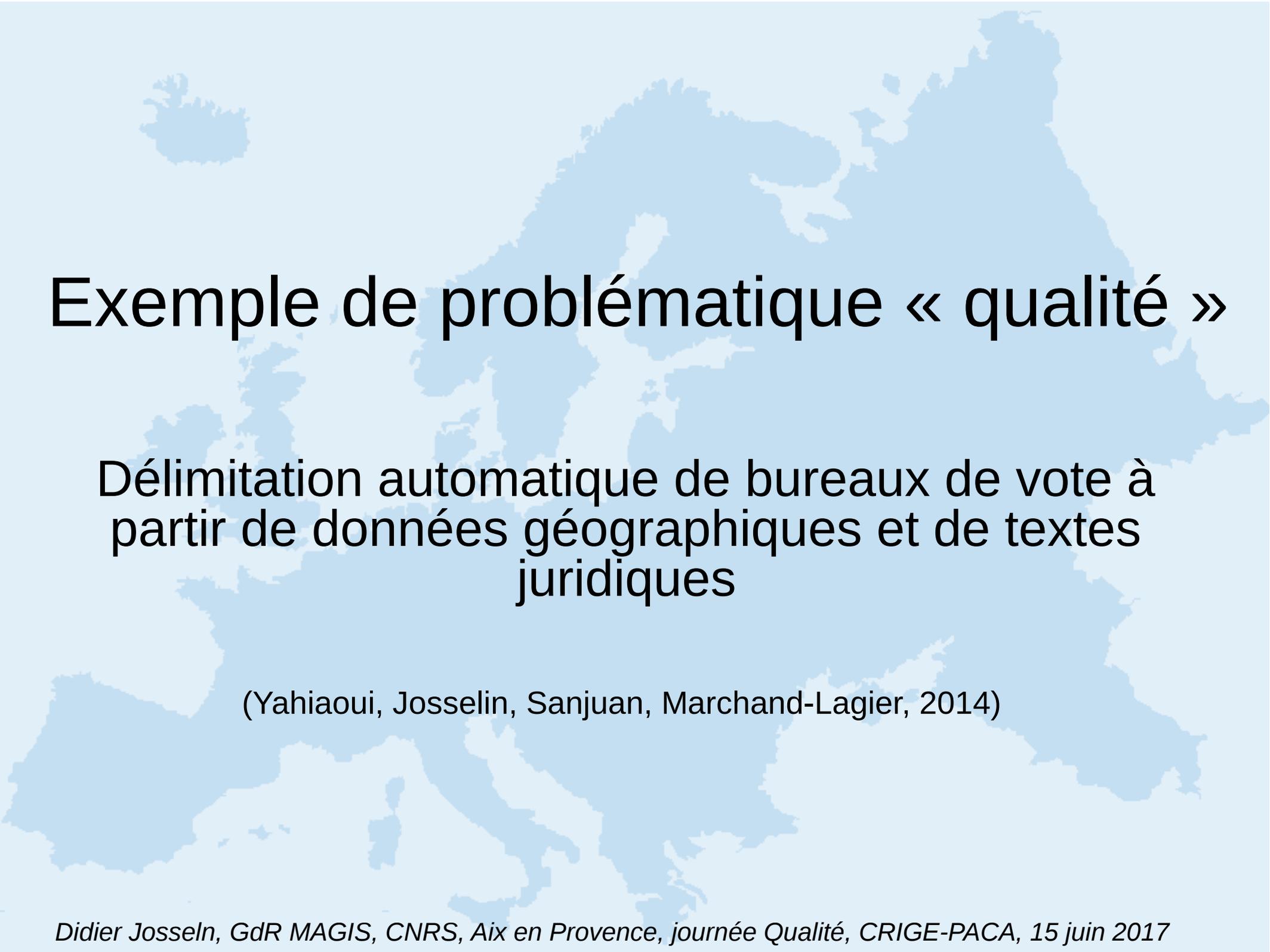
Tracer une courbe  
précise, exacte  
et complète

# *Tracé de courbe de niveau à partir des points côtés*



Courbes  
de niveau

Tracer une courbe  
précise, exacte  
et complète



# Exemple de problématique « qualité »

Délimitation automatique de bureaux de vote à partir de données géographiques et de textes juridiques

(Yahiaoui, Josselin, Sanjuan, Marchand-Lagier, 2014)

# Objectifs

- Automatiser et accélérer la détection géométrique des limites des BV, en complément de l'approche Cartelec
- Obtenir facilement une partition fiable (continuité spatiale, consistance topologique, pas de superposition de polygones, pas de trou)
- Assurer une parfaite adéquation entre le lieu d'habitation du votant avec son appartenance effective au bureau, administrativement comme géographiquement

# L'exemple du Grand Avignon

Quantum GIS 1.8.0-Lisboa

Fichier Éditer Vue Couche Préférences Extension Raster Aide

Couches  
fond0710

Attribute table - fond0710 :: 57 / 50578 feature(s) selected

	BUREAU	CODE	NOM	CODEARRT	CODEDEP	CODEREG	CODECANT	CANTON	CIR
2755	84007_101	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2756	84007_102	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2757	84007_103	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2758	84007_104	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2759	84007_105	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2760	84007_106	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2761	84007_107	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2762	84007_108	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2763	84007_109	84007	Avignon	842	84	93	02	Avignon-Nord	01
2764	84007_211	84007	Avignon	842	84	93	24	Avignon-Ou...	01
2765	84007_212	84007	Avignon	842	84	93	24	Avignon-Ou...	01
2766	84007_213	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2767	84007_214	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2768	84007_215	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2769	84007_216	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2770	84007_217	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2771	84007_218	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2772	84007_219	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2773	84007_220	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01
2774	84007_221	84007	Avignon	842	84	93	03	Avignon-Sud	01

Identifier les résultats

Donnée	Valeur
(Actions)	
(Dérivé)	
BUREAU	84141
CANTON	BEDARRIDES
CIRCO	03
CODE	84141
CODEARRT	842
CODECANT	05
CODEDEP	84
CODEREG	93
NOM	Vedène

Aide Fermer

Source : Cartelec, 2010

Donnée : 812526,6310935 Échelle : 995251420 Rendu EPSG:4171

# Données utilisées (géométrie)

Données géographiques numériques :

- Tracé des routes
- BD adresses de l'IGN



# Données utilisées (textuelles)

- *BUREAU N° 101 ; Lieu de vote : HOTEL DE VILLE - PLACE DE L'HORLOGE*
- *« Comprenant les électeurs demeurant sur la partie du territoire délimitée par la rue Ferruce côté pair, la rue Puits de la Reille côté pair, la rue Balance côté pair, la place Puits des Boeufs côté pair, la place de l'Horloge côté pair, la rue des Marchands côté impair, la place Carnot côté impair, la rue Armand de Pontmartin côté impair, la rue Sainte Catherine côté impair, la rue Lafare côté impair, la rue du Grand Paradis côté impair, la place Saint Joseph côté impair, la rue Palapharnerie côté impair du 15 à la fin, du quai de la Ligne à la porte du Rhône. »*

# Recherche d'expressions régulières dans les textes

- Outil puissant de recherche dans les chaînes de caractères (Watt, 2005, Goyvaerts, Levithan, 2012, Friedl, 2006; Fitzgerald, 2012)
- Difficultés dans l'extraction et la recherche d'information géographique (Jones et Purves, 2008, Gaio et al., 2012, Sallaberry, 2013) :
  - lecture délicate des toponymes
  - ambiguïté des noms dans les adresses et les lieux (Martins et al., 2010)
  - problèmes de terminologie vague ou de sémantique floue
  - mauvaise indexation textuelle et spatiale

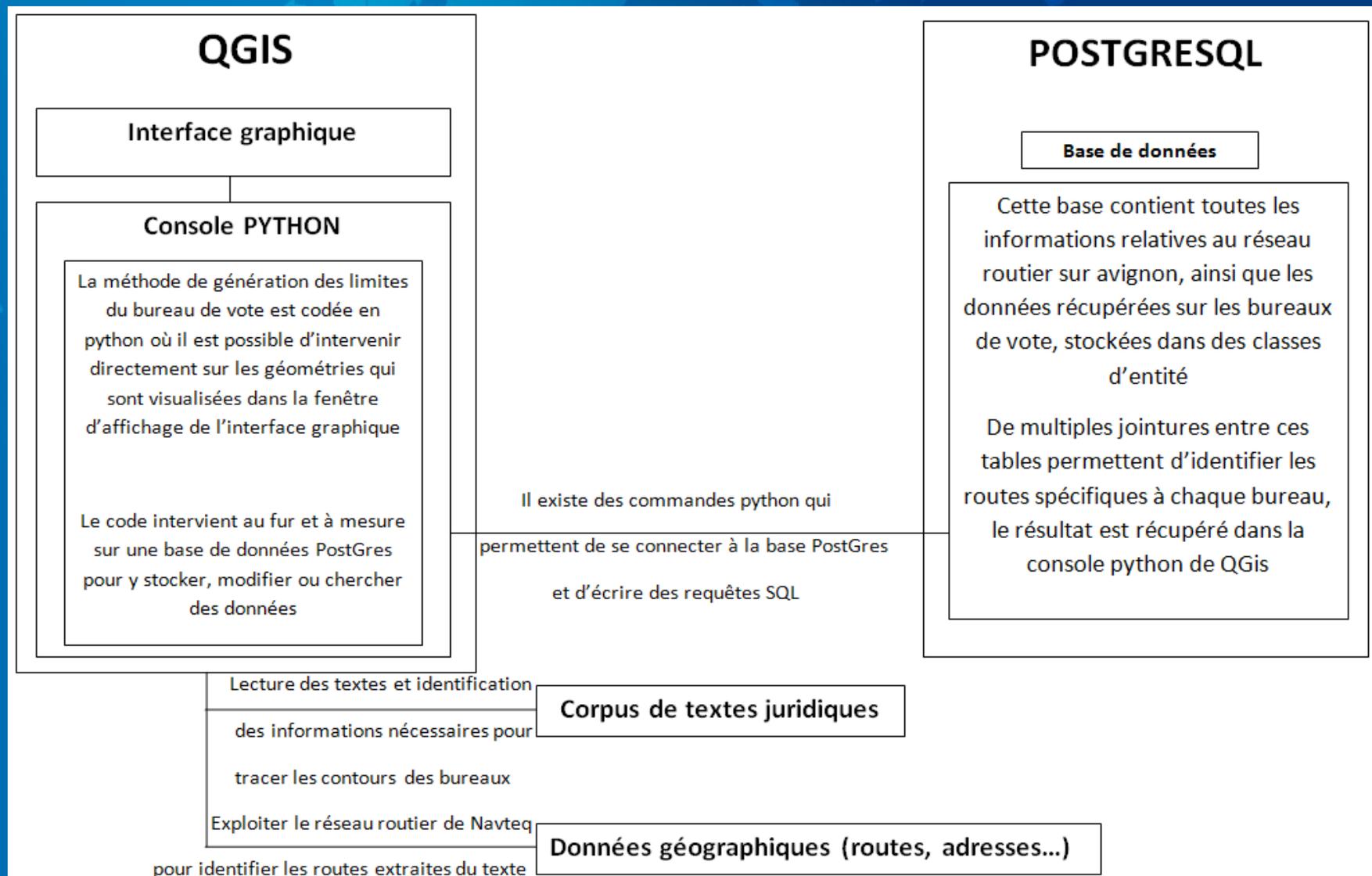
# Exemple d'extraction

- `>>> sample_text= "Comprenant les électeurs demeurant sur la partie du territoire délimitée par la rue Ferruce côté pair, la rue Puits de la Reille côté pair, la rue Balance côté pair, la place Puits des Boeufs côté pair, la place de l'Horloge côté pair, la rue des Marchands côté impair, la place Carnot côté impair."`
- Exemple : identifier les rues et les places :
  - `>>> re.findall("(rue.*?,place.*?)côté",sample_text)`
  - `output=['rue Ferruce ', 'rue Puits de la Reille ', 'rue Balance ', 'place Puits des Boeufs ', "place de l'Horloge ", 'rue des Marchands ', 'place Carnot ']`

# Typologie des expressions régulières

- Types de lieux (*rue, place, quai, voie ferrée*)
- Lieux nommés (*gare S.N.C.F, Rhône*)
- Éléments topologiques :
  - *intersections* de géométries linéaires
  - Polarités spatiales (*côté pair*)
- Autres termes sans emprise spatiale explicite : par exemple, la *ligne imaginaire* reliant deux intersections
- Variations locales d'expressions : *côté pair, (côté pair)* ou (*côté pair*)

# Constitution d'une base de données géographiques



# Méthode de construction des BV (Yahiaoui et al., 2014)

Créer une expression régulière (regex) adaptée aux informations qu'on souhaite extraire du texte

juridique



Parcourir le texte et identifier toutes les occurrences de cette regex



Stocker les données obtenues dans une classe d'entité spécifique à chaque bureau de vote



Identifier ces informations dans la base de données des routes et récupérer les coordonnées géométriques correspondantes



Tracer les limites du bureau

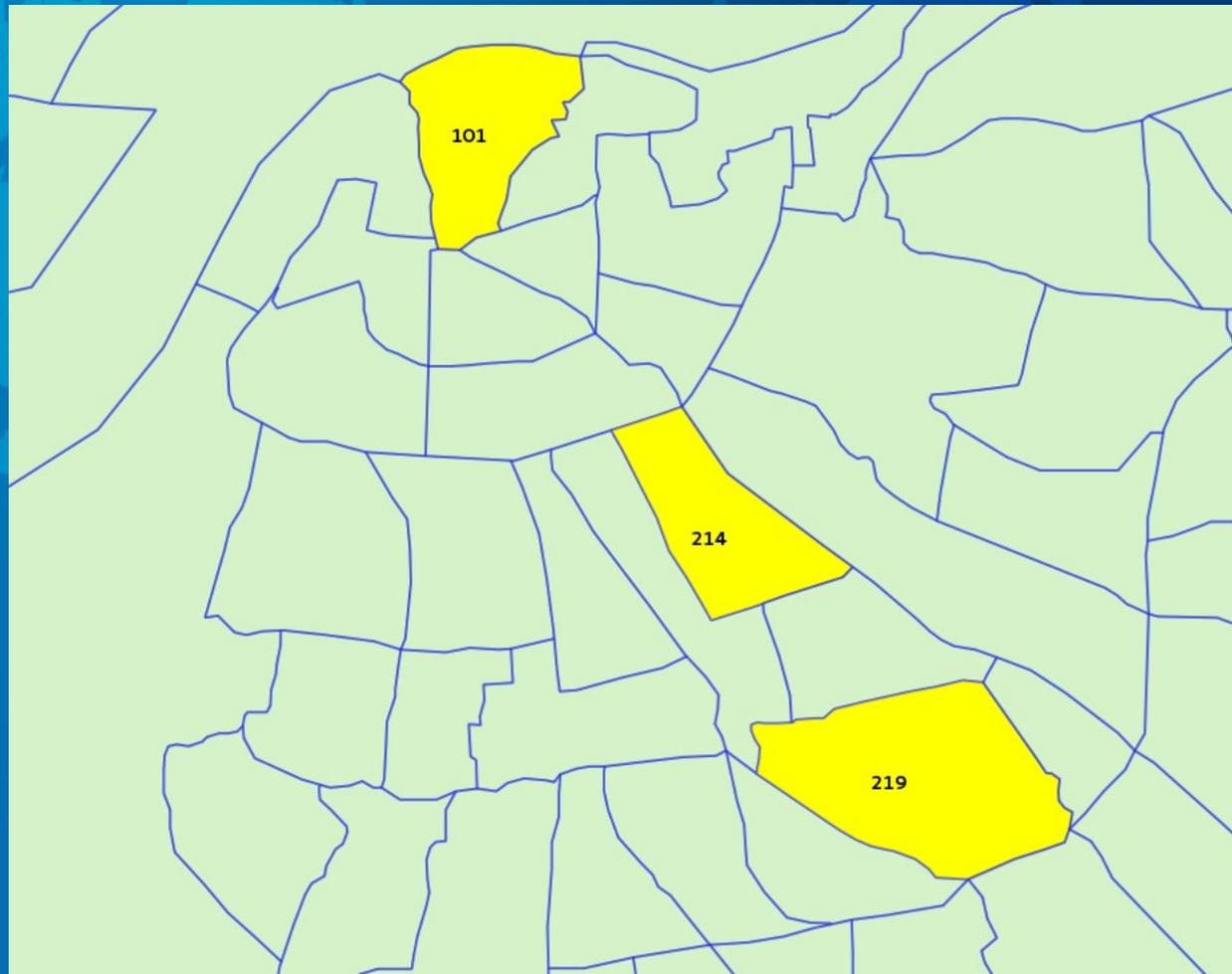


Vérifier la validité du contour (géométriquement et spatialement)



Recourir à des opérations de correction en cas d'erreurs d'ordre géométrique

# Exemples symptomatiques de quelques délimitations automatiques de BV



Source : Cartelec



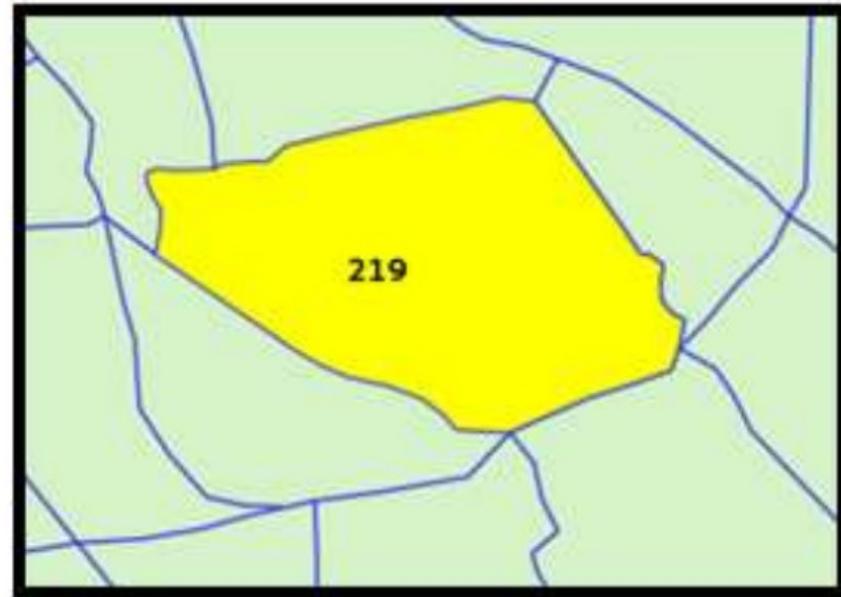
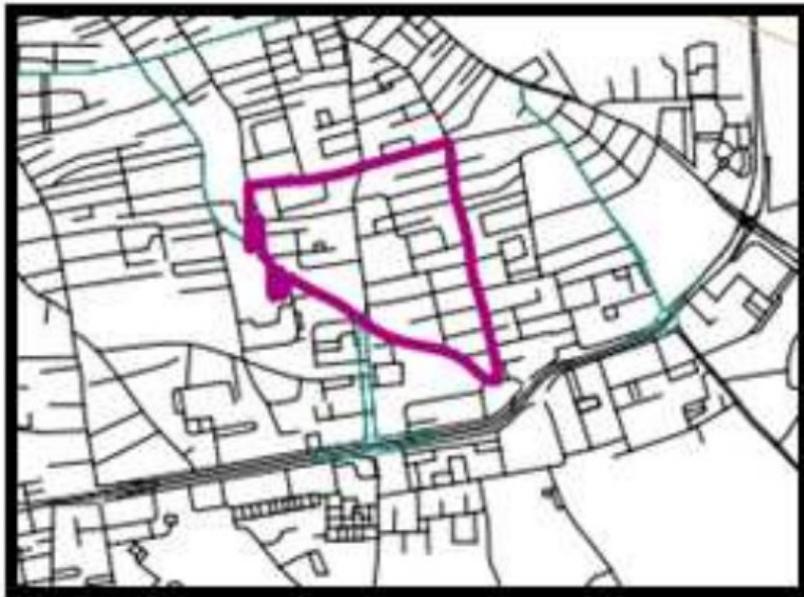
# BV 214 et 217 : erreurs géométriques

- Duplications de géométries et diverticules
- Raisons :
  - Représentation numérique de la voirie
  - Erreur dans la BD routes (consistence géométrie-odonymie)



# BV 219 : mise à jour défaillante

- Notre base : le contours suit le réseau mais il persiste une erreur dans la géométrie (Ouest)
- Cartelec : le poygone est plus cohérent géométriquement mais a une emprise erronée



# Élaboration d'un post-traitement géométrique

- Chercher les intersections entre les routes qui délimitent le bureau
- Limiter le traçage d'une route entre les deux points d'intersection qu'elle partage avec ses voisines



214



215



219

# Sources d'erreurs

- Caractère équivoque des indications dans les textes juridiques (application délicate des directives d'écriture)
- Erreurs d'écriture, de dénomination des voies dans les bases de données géographiques
- Difficultés d'ordre géométrique : précision insuffisante, géométries discontinues, séquence d'arêtes non ordonnées, incertitude de localisation des numéros des voies, intersections introuvables...
- Incompatibilité des versions (mises à jour incohérentes, texte vs géométrie)

# Comparaison qualitative de méthodes

(Goodchild, Jeansoulin, 1998)

Caractère	CARTELEC	Délimitation automatique
Exactitude	<i>La géométrie est juste</i>	<i>La géométrie est entâchée d'erreur</i>
Cohérence	<i>Partition spatiale obtenue</i>	<i>Partition spatiale partielle (topologie)</i>
Précision	<i>La géométrie est peu précise car généralisée</i>	<i>La géométrie est basée sur la précision de la BD</i>
Complétude	<i>Les BV de quelques communes n'apparaissent pas</i>	<i>On peut obtenir la mise à jour complète des BV (temps de calcul)</i>
Généralisation	<i>Délicate et coûteuse</i>	<i>Aisée en cas d'obtention de résultats fiables de délimitation</i>



# Aspects de la qualité des données

# Connu vs inconnu ?



« *The unknown known* »  
Donald Rumsfeld

« Les informations selon lesquelles quelque chose ne s'est pas produit m'intéressent toujours parce que, comme nous le savons, il y a ce que nous savons que nous savons, ce sont les *choses connues connues*, il y a des *choses inconnues connues*, c'est à dire que nous savons que nous ne les connaissons pas. Mais il y a aussi des choses dont nous ignorons que nous ne les connaissons pas. Ce sont les *choses inconnues*. »

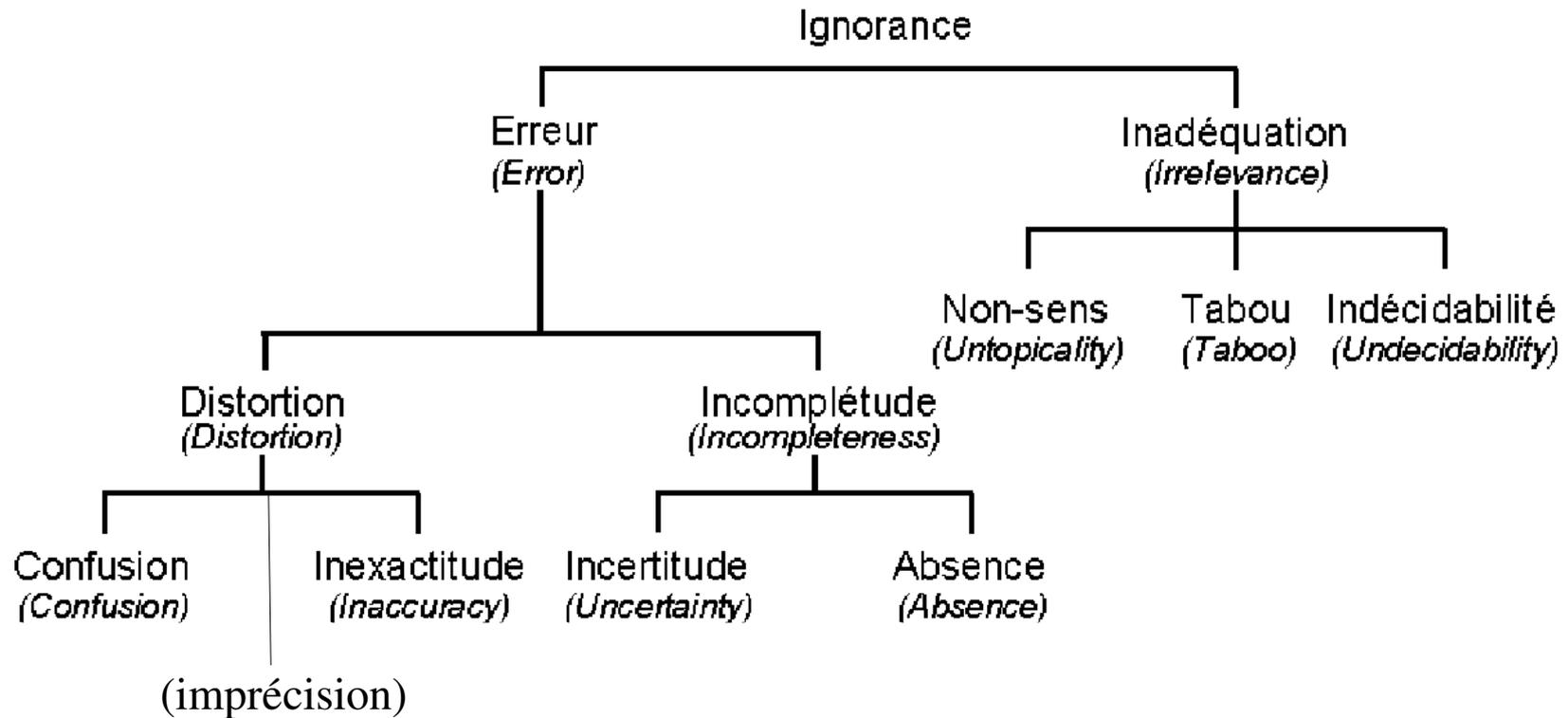
# Taxonomie de la connaissance (de la qualité de l'information)



# Taxonomie de l'ignorance (de la qualité de l'information)

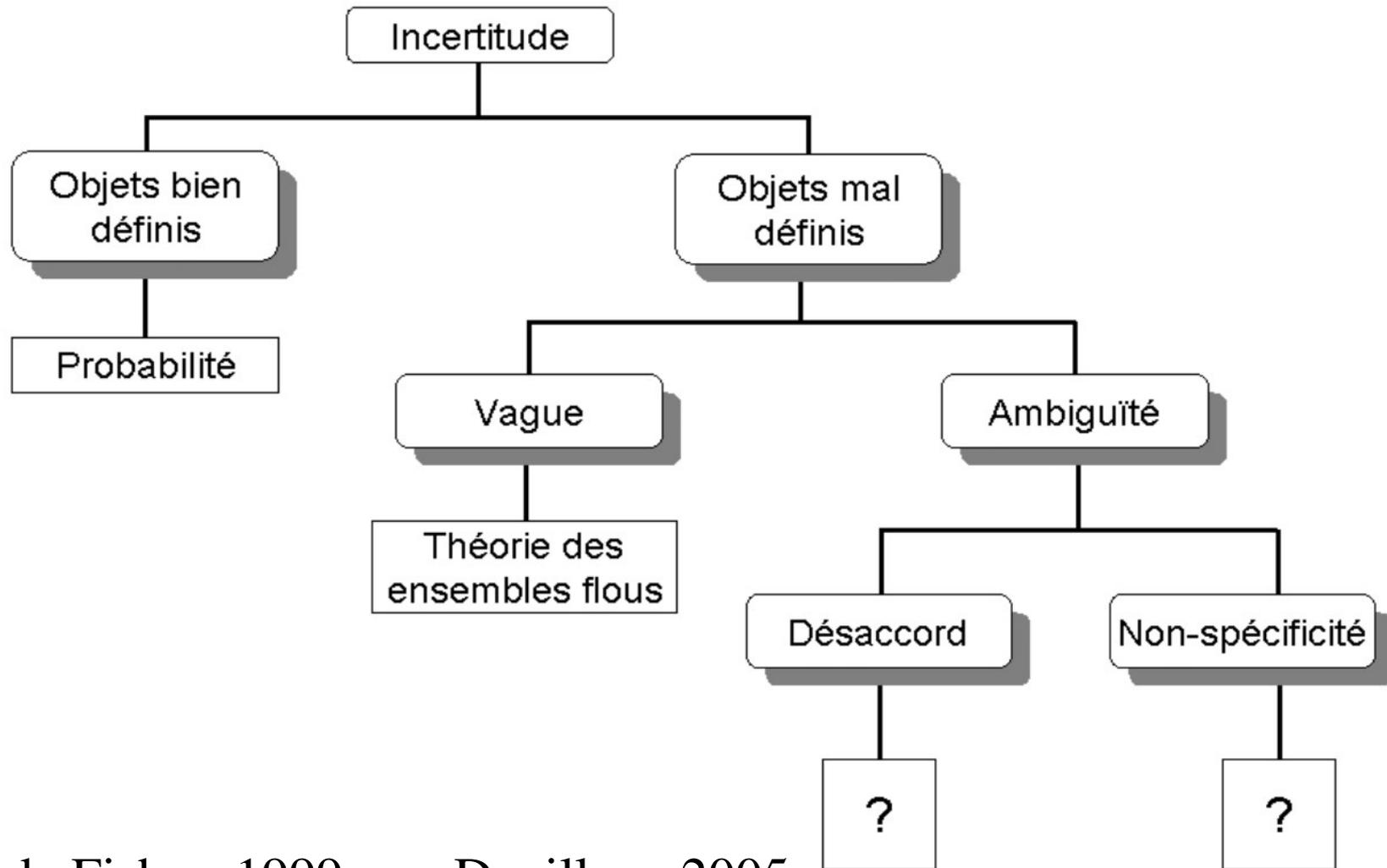
Intrinsèque à la donnée

Dans le contexte d'usage



Extrait traduit de Smithson, 1989, par Devillers, 2005 (modifié)

# Taxonomie de l'incertitude des objets géographiques



Traduit de Fisher, 1999, par Devillers, 2005

# Autre typologie de la qualité

(Wang & Strong, 1996)

- **Qualité intrinsèque** (crédibilité, précision, objectivité, continuité, réputation)
- **Qualité contextuelle** (valeur ajoutée, pertinence, à propos, complétude, volume de données approprié)
- **Qualité représentationnelle** (interprétabilité, facilité de compréhension, consistance, concision de la représentation)
- **Accès à la qualité** (sécurité, droits, coût)

# Normes de qualité des données géographiques (CERTU, 2010)

- **ISO 19113, 19114, 19138 puis 19157...**
  - Précision géométrique (x,y,z)
  - Exhaustivité (complétude des objets, attributs, relations)
  - Précision sémantique (justesse des valeurs des objets, attributs, relations)
  - Cohérence logique (règles logiques de structure des données)
  - Actualité (à jour?)
  - Généalogie (historique du jeu de données)
  - Qualité spécifique (critère personnalisé)

# Utilisabilité des données spatiales

(Wachowicz & Hunter, 2003)

- **ISO 9241-11** (ergonomie, interface homme-machine)
  - Pertinence : justesse et complétude de l'achèvement de l'objectif de l'utilisateur par les données
  - Efficacité : parcimonie des ressources utilisées pour atteindre l'objectif avec pertinence
  - Satisfaction : confort, convivialité, facilité d'usage et d'exploitation des données utilisées dans l'aide à la décision

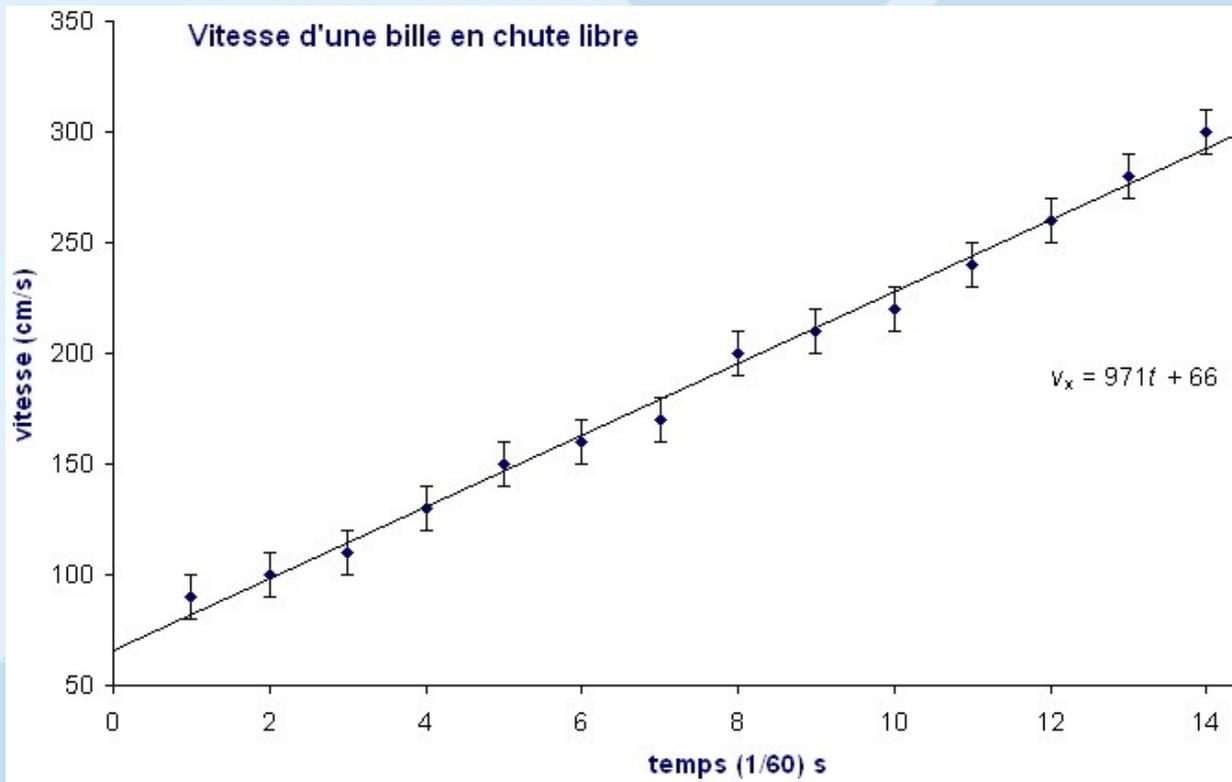


# Quelques outils pour gérer la qualité

# Outils pour l'appréhension de la qualité

- Indicateurs (cf. critères des typologies) et métriques combinant ces indicateurs
- Cartes duales (complétant la carte des résultats)
- Métadonnées
- Estimation de la propagation de l'erreur ((dés)agrégation des données géographiques, transfert et impact de l'erreur dans les processus et algorithmes...)
- Statistique(s)

# Intervalle de confiance

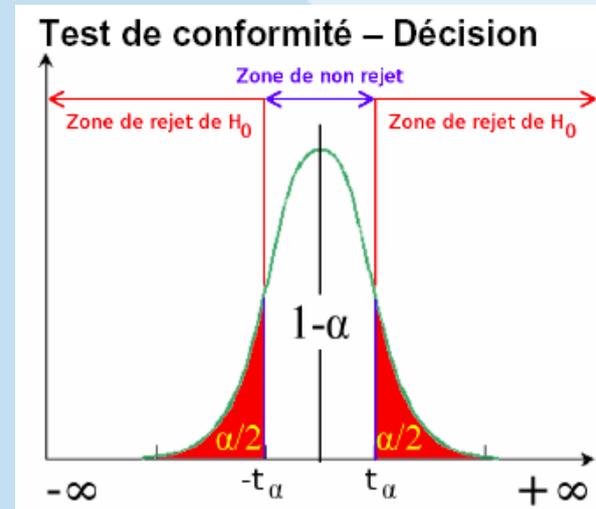


- erreur de mesure
- contexte (pression)
- irrégularité de l'objet

# Zone de conformité (probabilité)



Source : <https://qualitylaboratory.wordpress.com/tag/conformite/>



Source : <http://unt-ori2.crihan.fr/>

La zone de **conformité** : chaque résultat de mesure obtenu dans cette zone permet de garantir que la vraie valeur est **conforme aux spécifications** demandées

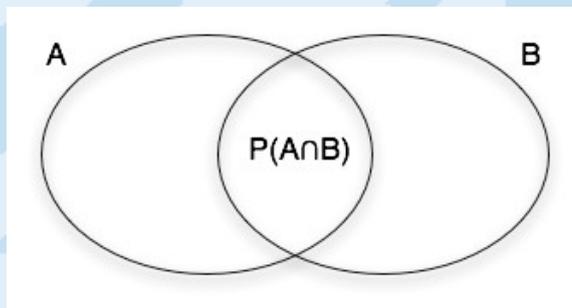
La zone de doute ou d'incertitude : lorsqu'un résultat de mesure se trouve dans cette zone, il n'est pas possible de statuer sur la conformité du résultat.

Dans ce cas, la valeur vraie peut être conforme ou non-conforme.

La zone de **non-conformité** : un résultat de mesure obtenu dans cette zone permet de statuer sur la non-conformité de la mesure

# Probabilités conditionnelles

B / A	Bistrot	Pas bistrot
Scène	0,3	0,1
Pas scène	0,1	0,5

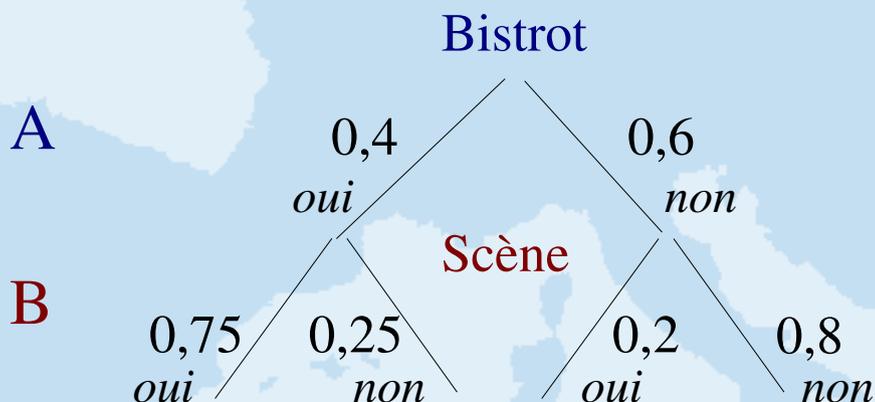


Source : <http://www.jybaudot.fr/Probas/bayes.html>

$$p(A \cap B) = p_A(B) \cdot p(A)$$

$$p_A(B) = p(B/A) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$$

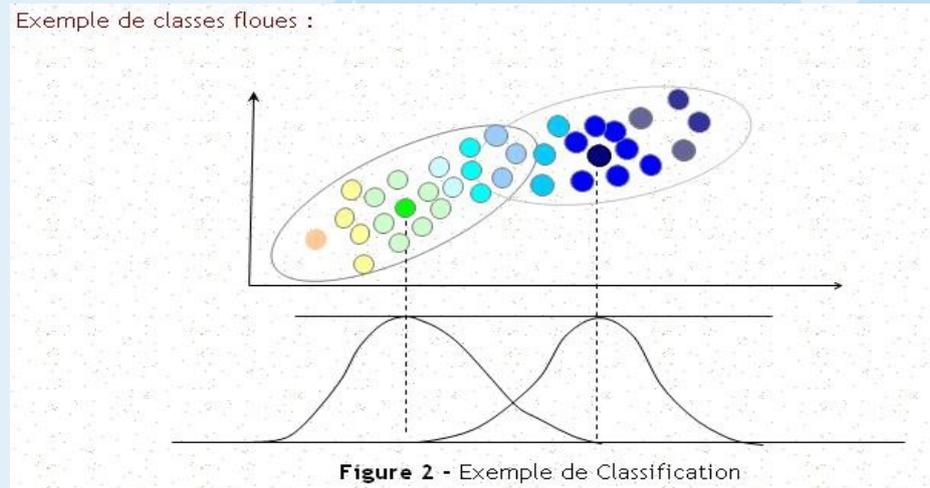
$$p_A(B) = p(B/A) = 0,3/0,4 = \mathbf{0,75 !!!}$$



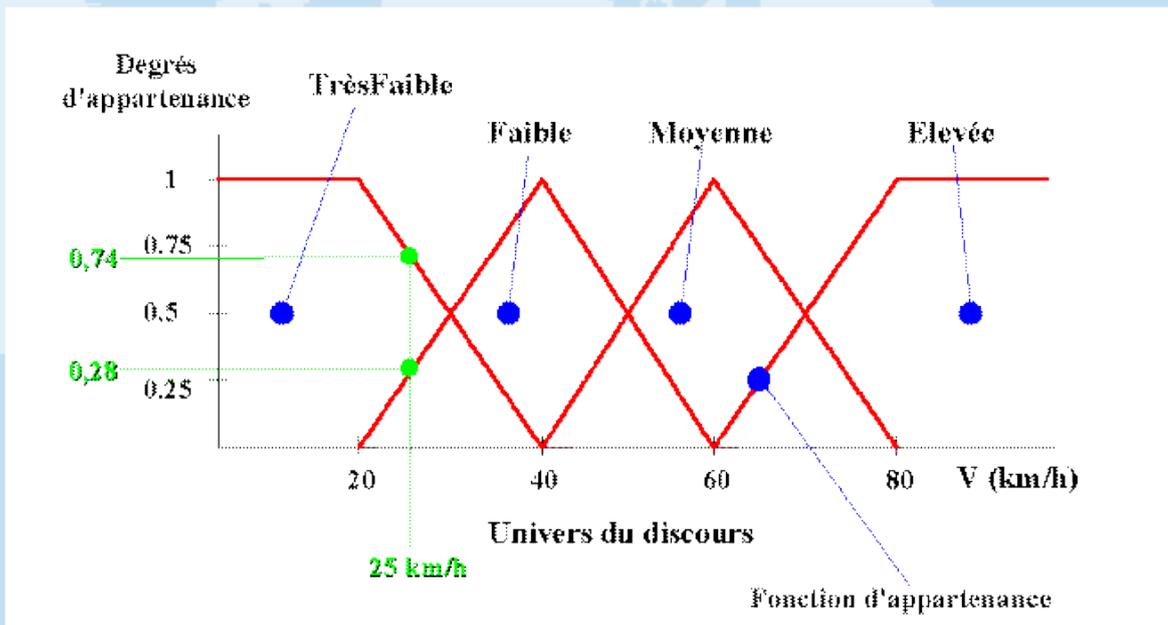
# Objets flous ou à limite indéterminée

(Masser, Saljé, 1996)

Bouchon-meunier  
1990



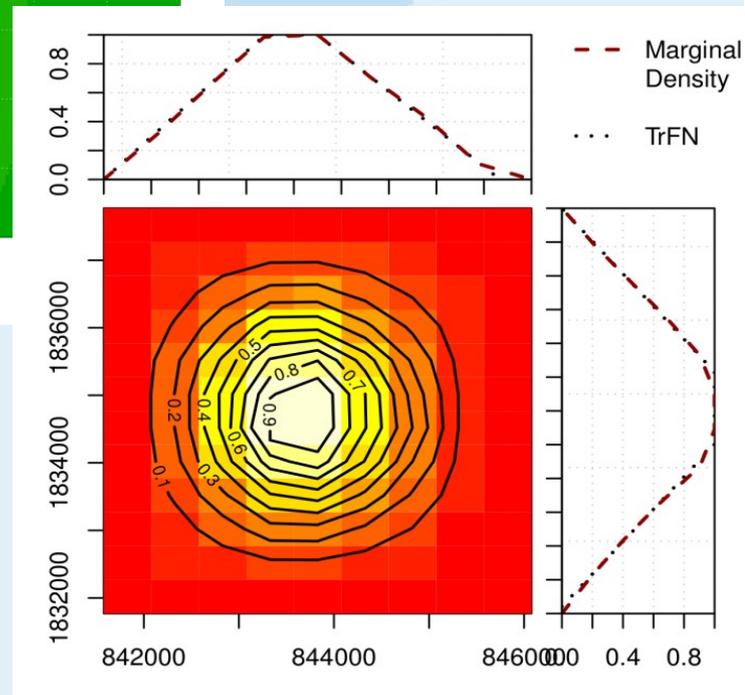
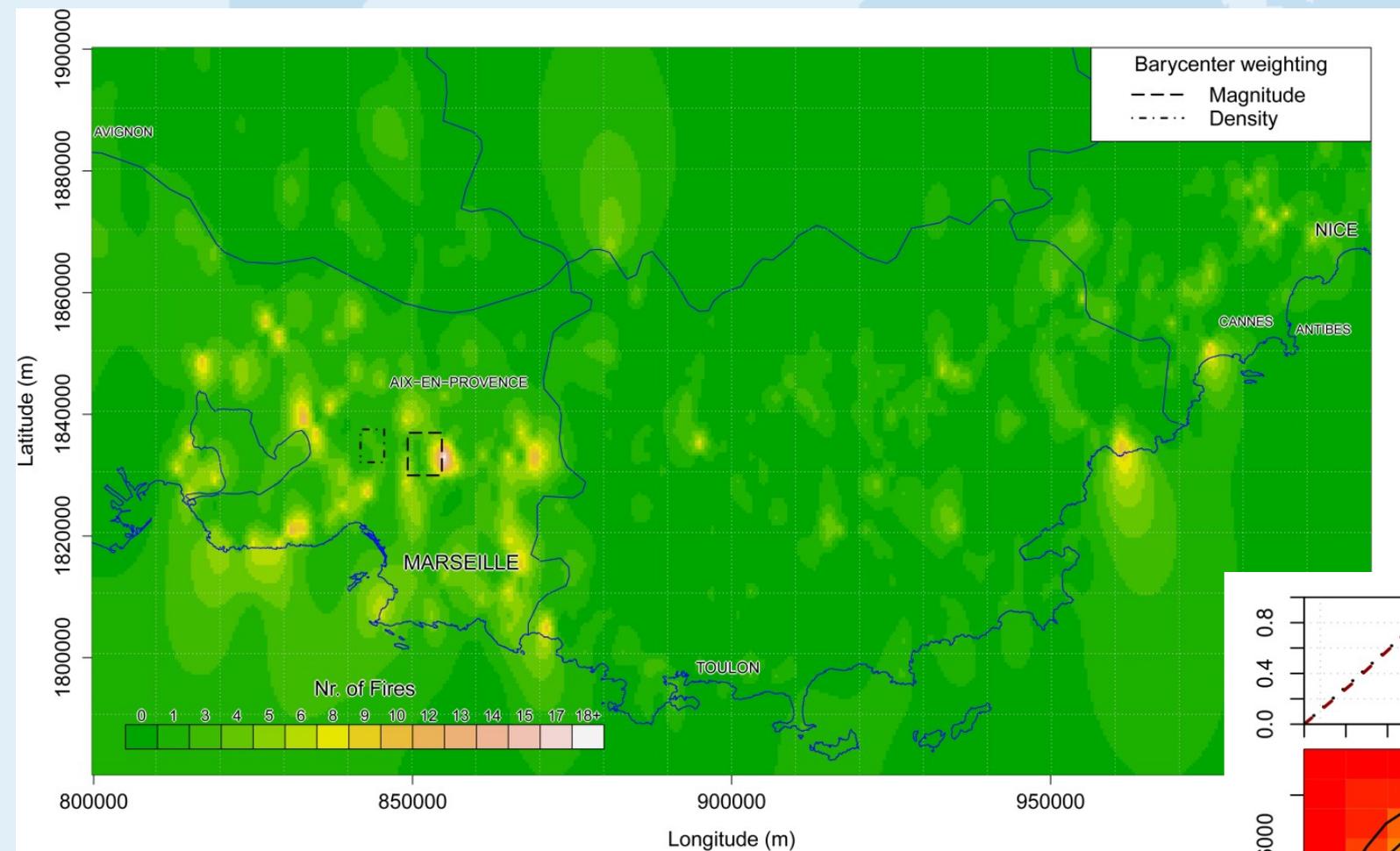
Fonctions  
d'appartenance



Nota bene :  $\sum(\text{pos}_i)$   
parfois différente de 1

Source : <http://philduweb.free.fr/contributions/fuzzy/principesbases.htm>

# Localisations floues (Rojas-Mora & Josselin, 2011)





# Cas d'ignorance (presque) inconnue

# Le Mont Ventoux



Source : <http://www.avignon.aeroport.fr/Mont-Ventoux-Geant-Provence-Cyclisme-Vaucluse-Ballades/>

---

	Touché par pesticide	Non malade	
Vipère Orsini	200	800	<i>1000</i>
Papillon Apollon	50	950	<i>1000</i>
	<i>250</i>	<i>1750</i>	<i>2000</i>

---

Prob. d'être touché chez les vipères :  $200/1000 = 0,20$

Prob. d'être touché chez les papillons :  $50/1000 = 0,05$

$$\text{Risque relatif} = 0,20/0,05 = 4$$

*(4 fois supérieur chez les vipères)*

total	Malade	OK	
Vipère	200	800	1000
Papillon	50	950	1000
	250	1750	2000

$$RR = (200/1000) / (50/1000) = 4,0$$

**C'est le Paradoxe de Simpson**

Strate 1	Malade	OK	
Vipère	193	224	417
Papillon	39	45	84
	232	269	501

$$RR = (193/417) / (39/84) = 1,0$$

Strate 2	Malade	OK	
Vipère	7	576	583
Papillon	11	905	916
	18	1481	1499

$$RR = (7/583) / (11/916) = 1,0$$

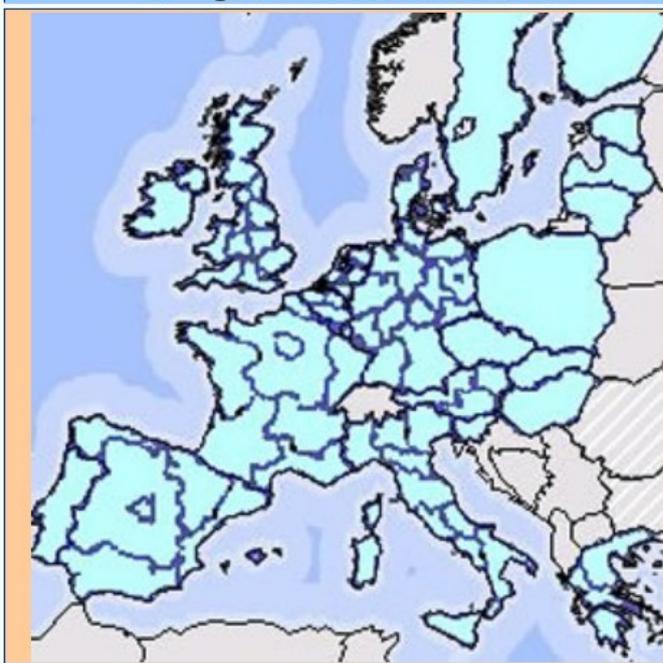
# NUTS

Nomenclature des unités territoriales statistiques est le découpage officiel de l'UE pour les statistiques régionales. La nomenclature NUTS actuelle, qui subdivise le territoire de l'Union européenne après élargissement en trois niveaux NUTS1 ; NUTS2 ; NUTS3. A ces trois niveaux de découpage régional, au sens européen du terme, s'ajoutent deux niveaux locaux : NUTS 4 et NUTS 5, propre à chaque pays. Ils correspondent à des subdivisions traditionnelles, comme la commune en France, le ward en Angleterre ou le comté en Irlande.

Voir les définitions détaillées de ce découpage régional sur le site [EUROSTAT](#)

Voir des fonds de cartes par pays pour les niveaux [NUTS2 et NUTS 3](#)

89 régions de niveau NUTS 1



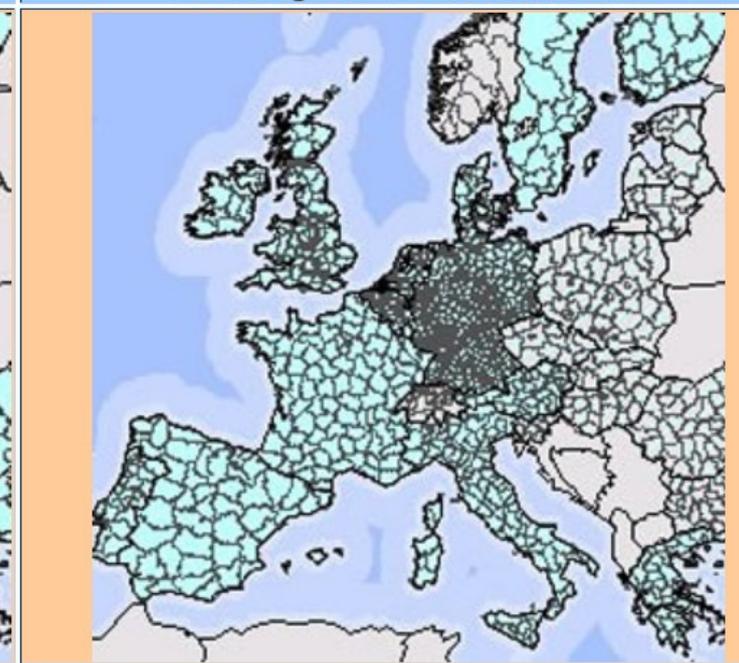
**NUTS1** : Le découpage européen s'appuie sur les découpages administratifs nationaux. C'est le cas pour les Länder allemands ou les provinces anglaises. Pour la France ou l'Espagne on a préféré un regroupement de provinces ou de régions (8 grandes régions pour la France, ce qui ne correspond à aucun échelon administratif français). Pour les petits pays comme l'Irlande et Portugal, le NUTS1 correspond au territoire national, tout comme les pays entrants de 2004.

254 régions de niveau NUTS 2



**NUTS2** : Pour la France le niveau 2 s'appuie sur le découpage régional, sur les comtés pour le Royaume-uni, à l'exception de l'Irlande du Nord. En Allemagne les Länder ont été découpés en sous régions. L'Irlande est découpée en deux grandes régions qui ne correspondent pas au découpage traditionnel en quatre provinces. Les petits pays comme ceux de la Baltique ne forment qu'une seule NUTS comme au niveau1. Le découpage existe aussi pour les pays de l'AELE et les pays candidats

1 214 régions de niveau NUTS 3.



**NUTS3** : C'est le niveau le plus fin du découpage territorial, il correspond au départements pour la France et au Kreis allemands. La NUTS est une classification hiérarchique à cinq niveaux (trois niveaux régionaux et deux niveaux locaux). Les niveaux 1 à 3 sont régionaux au sens de régions européennes, les niveaux 4 et 5 sont locaux et propre à chaque Etat membre. Ils peuvent être la commune en France, le Ward en Angleterre, le county en Irlande...

(source Eurostat, 2000)

# Densité de population selon échelon administratif européen

Source : ESPON

## PopDens

	N	Min.	Max.	Range	Mean	Median	Std. dev.	Skewness	Kurtosis
National areas (NUTS 2)	8	3,3	283,7	280,4	65,2	31,4	93,4	2,3	5,6
Counties (NUTS 3)	21	2,6	283,7	281,1	42,9	31,2	60,2	3,5	13,9
Local labor market regions	81	0,3	234,8	234,6	28,0	17,1	38,6	3,3	13,2
Municipalities (LAU level 2)	284	0,3	4036,2	4036,0	126,7	26,3	423,0	6,9	54,6
100 km squares	68	0,01	691,4	691,4	36,7	7,5	95,4	5,4	34,0
50 km squares	226	0,001	801,5	801,5	31,3	7,2	86,2	5,9	41,0
30 km squares	562	0,001	2666,3	2666,2	35,2	5,7	149,7	12,3	188,1
10 km squares	3954	0,01	10344,3	10344,3	36,4	3,3	250,0	26,1	901,4

# NUTS

## REFERENCE DU TEXTE JURIDIQUE ETABLISSANT LES NUTS

[RÈGLEMENT \(CE\) No 1059/2003 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL](#) du 26 mai 2003, relatif à l'établissement d'une nomenclature commune des unités territoriales statistiques (NUTS)

Pour que les statistiques régionales soient comparables, il faut que les régions soient de taille comparable en terme de population.

Niveau	MINIMUM	MAXIMUM
NUTS1	3 MILLIONS	7 MILLIONS
NUTS2	800 000	3 MILLIONS
NUTS3	150 000	800 000

Pour que le marché intérieur puisse fonctionner, il faut des normes statistiques applicables à la collecte, la transmission et la publication des statistiques nationales et communautaires afin que tous les opérateurs du marché unique puissent disposer de statistiques comparables. À cet égard, les nomenclatures constituent des outils importants pour la collecte, l'établissement et la diffusion de statistiques comparables.

### ORIGINE DES NUTS

La nomenclature des unités territoriales statistiques (NUTS) a été établie par Eurostat il y a plus de vingt-cinq ans dans le but de disposer d'un schéma unique et cohérent de répartition territoriale pour l'établissement des statistiques régionales de l'Union européenne. Même si la NUTS est utilisée depuis 1988 dans la législation communautaire(..), ce n'est qu'en 2003, après trois années de préparation, qu'a été adopté un règlement du Parlement européen et du Conseil sur cette nomenclature.

### 3 NIVEAUX D'ANALYSE ECONOMIQUE

La NUTS, qui établit une correspondance entre les régions en termes de dimensions, fournit en même temps plusieurs niveaux d'analyse. Ainsi a-t-on considéré dès 1961, lors de la Conférence sur les économies régionales organisée à Bruxelles à l'initiative de la Commission, que le niveau **NUTS 2 (régions de base)** constituait le cadre généralement utilisé par les États membres pour la mise en œuvre de leurs politiques régionales et que c'était donc à ce niveau que devaient être appréhendés les problèmes régionaux/nationaux, tandis que c'était au niveau **NUTS 1 (grandes régions socio-économiques regroupant les régions de base)** que devaient être étudiés les problèmes régionaux/communautaires, comme "les conséquences de l'union douanière et de l'intégration économique sur des espaces immédiatement inférieurs aux espaces nationaux". Le niveau **NUTS 3**, qui définit généralement des régions de dimensions trop restreintes pour permettre des analyses économiques complexes, peut être utilisé pour établir des prévisions spécifiques ou choisir le lieu de mise en œuvre privilégié d'actions régionales.

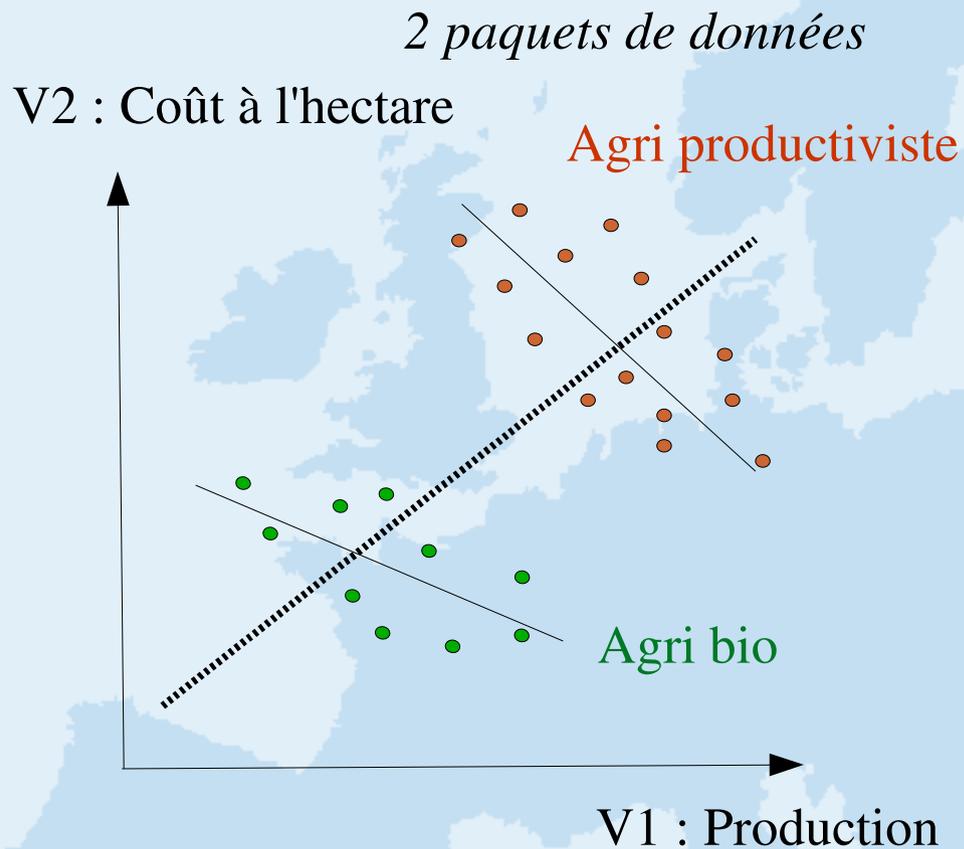
### Notion de territoire économique

(1) Les utilisateurs des statistiques expriment un besoin croissant d'harmonisation afin de disposer de données comparables pour l'ensemble de l'Union européenne.

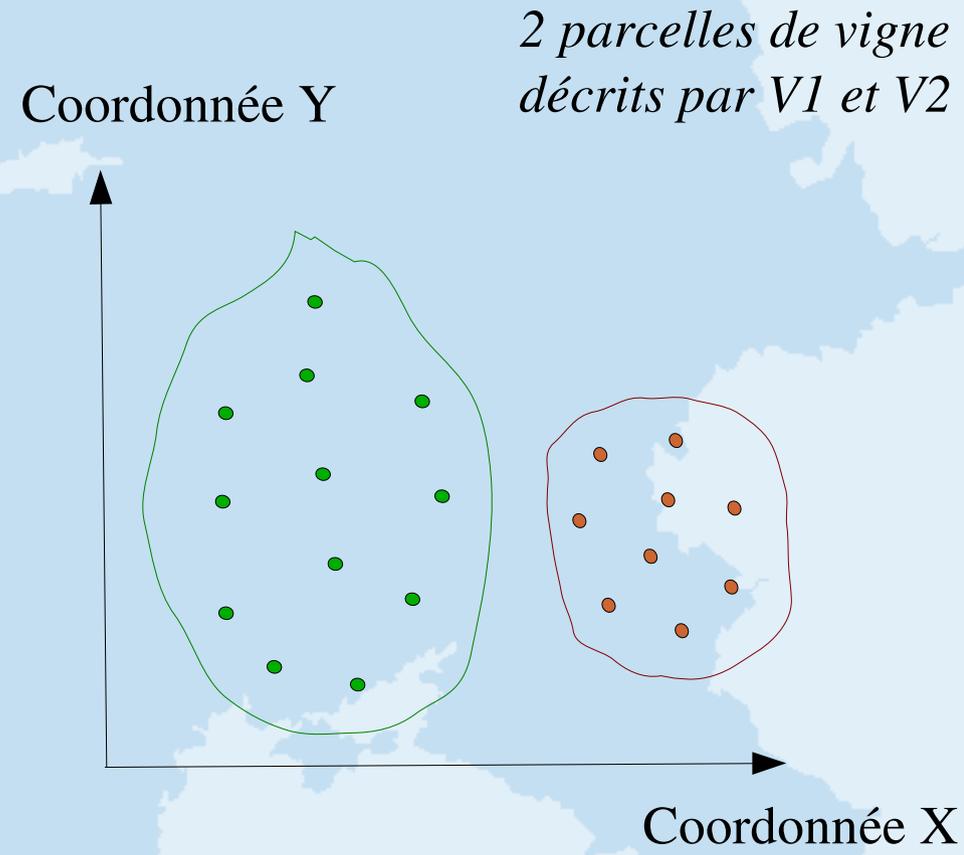
Pour que le marché intérieur puisse fonctionner, il faut des normes statistiques applicables à la collecte, la transmission et la publication des statistiques nationales et communautaires afin que tous les opérateurs du marché unique puissent disposer de statistiques comparables. À cet égard, les nomenclatures constituent des outils importants pour la collecte, l'établissement et la diffusion de statistiques comparables. Les statistiques régionales constituent un pilier du système statistique européen.

(12) La nomenclature NUTS est limitée au territoire économique des États membres et ne prévoit pas la couverture complète du territoire auquel s'applique le traité instituant la Communauté européenne. Son utilisation à des fins communautaires devra donc être évaluée au cas par cas. Le territoire économique de chaque pays, tel que défini dans la décision 91/450/CEE de la Commission(5), couvre également le territoire extrarégional, constitué des parties du territoire économique qui ne peuvent être rattachées à une certaine région (l'espace aérien, les eaux territoriales et le plateau continental, les enclaves territoriales, notamment les ambassades, consulats et bases militaires, et les gisements de pétrole, de gaz naturel, etc. situés dans les eaux internationales, en dehors du plateau continental, et exploités par des unités résidant sur le territoire). La nomenclature NUTS doit également permettre d'établir des statistiques pour ce territoire extrarégional.

# Représentation du problème dans l'espace...



*Dans un nuage de points*



*Dans l'espace géographique*

# Dénomination d'une même famille de problèmes

- Simpson paradoxe (économie) [Yule, 1911, Theil, 1972]
- Ecological inference problem (environnement) [Robinson, 1950, Goodman, 1953, King, 1997]
- Modifiable Areal Unit Problem (MAUP, géographie) [Openshaw, 1974]
- Change Of Support Problem (COSPP) [King et al., 2004, Josselin et al., 2004]

# Agrégation et désagrégation spatiales

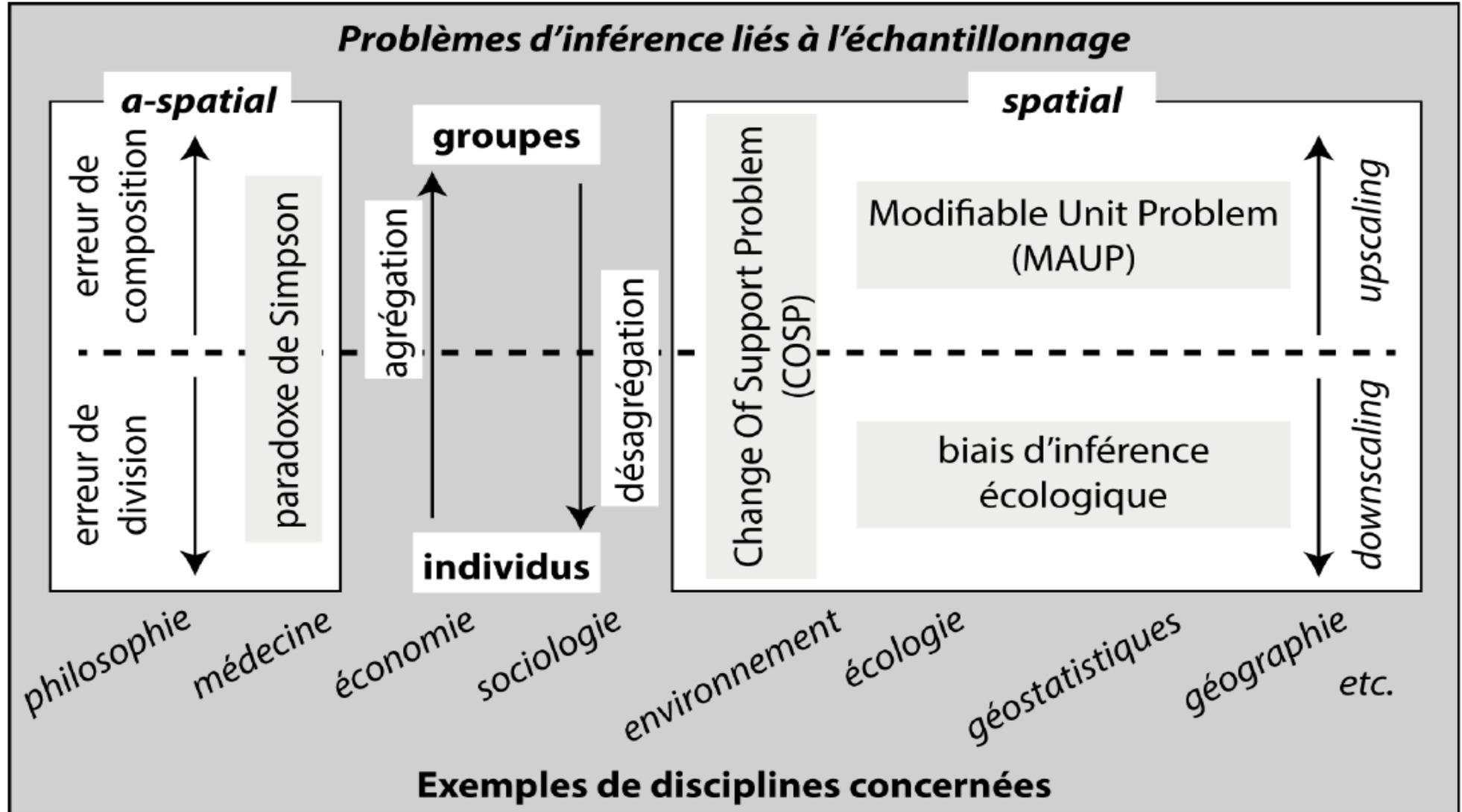


Figure 2. Les différentes formes de problèmes liées à l'échantillonnage spatial ou a-spatial (Louvet, Josselin, 2016)



# Conclusion

# Mots-clés de la qualité en analyse spatiale

## UTILISATEUR



(Josselin, 2010)

## DONNÉES

## MÉTHODES

# Quelques propositions pour gérer l'incertitude sur la qualité des données ?

- Ne pas l'ignorer dans ses différentes dimensions
- Cartographie : montrer l'incertitude !
- Adapter les métadonnées en conséquence
- Employer les normes
- Informer les utilisateurs
- Étudier l'adéquation des données à l'usage (utilisateurs et méthodes)
- Avoir recours à des méthodes numériques et des métriques pour évaluer l'incertitude
- Anticiper la propagation de l'erreur dans les traitements
- Tenter de maîtriser les effets d'agrégation
- Échantillonner dans les données massives

# GdR MAGIS du CNRS

Actions Prospectives | MAGIS – Groupement de Recherche 2340 du CNRS (2017–2021) – Mozilla Firefox

martin, j'ai confiance ... \* Actions Prospectives | M... \*

gdr-magis.imag.fr/?page\_id=21

gdr magis

## MAGIS - Groupement de Recherche 2340 du CNRS (2017-2021)

Méthodes et Applications pour la Géomatique et l'Information Spatiale

[Accueil](#) [Evenements](#) [Formation](#) [Actions Prospectives](#) [Ressources](#) [Archives](#)

[Home](#) > [Actions Prospectives](#)

### Actions Prospectives

Les Actions Prospectives (AP) constituent le socle des outils d'animation du GdR MAGIS. Comme leur nom l'indique, elles tendent à projeter la recherche en géomatique vers des horizons scientifiques nouveaux et à explorer. Elles peuvent bien entendu évoluer en nombre et contenu à la faveur de l'activité du GdR. La liste des APs est le fruit d'une réunion collaborative du GdR organisée à Lyon fin 2015 pendant laquelle les APs ont été créées, discutées, revisités, redéfinies ou mises en résonance avec les membres du GdR :

[Analyse d'images pour le suivi des milieux](#)

[Données 3D géospatiales](#)

[Energie, Territoire, Information/Captage, pour la Transition \(ETIC'T\)](#)

[EXtraction de Connaissances à partir de donnÉEs Spatialisées \(EXCES\)](#)

[Géo-visualisation & Cognition](#)

[GeoVisAnalytics](#)

[Incertitude épistémique : des données aux modèles en géomatique](#)

[Information Géographique Volontaire et Crowdsourcing pour la connaissance de l'espace géographique](#)

[Mobilités et Trajectoires](#)

[Observatoires Scientifiques Milieux/Sociétés](#)

[Ontologies et dynamiques spatiales](#)

[Théoriser, Observer, Analyser, Modéliser le Géoweb](#)

search here ...

Go

### Actualités

- [Assises 29-30 mai 2017](#)
- [13ème Conférence SAGEO 2017](#)

### Carte des laboratoires



# Enjeux de la qualité de l'information géographique dans l'aide à la décision spatialisée

*Didier Josselin*

CNRS  
UMR ESPACE  
GdR MAGIS

[didier.josselin@univ-avignon.fr](mailto:didier.josselin@univ-avignon.fr)

*Aix en Provence, CRIGE-PACA, 15 juin 2017*

