



**HAL**  
open science

## Aide à la décision par l'identification de formes d'urbanisation : application au littoral breton

Iwan Le Berre, David Brosset

### ► To cite this version:

Iwan Le Berre, David Brosset. Aide à la décision par l'identification de formes d'urbanisation : application au littoral breton. *Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2020, 935, 10.4000/cybergeo.34137 . hal-02493690

**HAL Id: hal-02493690**

**<https://hal.science/hal-02493690v1>**

Submitted on 26 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



## Cybergeo : revue européenne de géographie / European journal of geography

Revue fondée en 1996 / Journal founded in 1996  
Aménagement, Urbanisme | 2020

---

# Aide à la décision par l'identification de formes d'urbanisation : application au littoral breton

*Decision making by urban patterns identification: application to the Breton  
shoreline*

*Contribución a la toma de decisiones para la identificación de patrones de  
urbanización: aplicación en la costa de Bretaña*

Iwan Le Berre et David Brosset

---



### Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/cybergeo/34137>

DOI : [10.4000/cybergeo.34137](https://doi.org/10.4000/cybergeo.34137)

ISSN : 1278-3366

### Éditeur

UMR 8504 Géographie-cités

Ce document vous est fourni par INIST - Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



### Référence électronique

Iwan Le Berre et David Brosset, « Aide à la décision par l'identification de formes d'urbanisation : application au littoral breton », *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Aménagement, Urbanisme, document 935, mis en ligne le 27 février 2020, consulté le 26 septembre 2024. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/34137> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergeo.34137>

---

Ce document a été généré automatiquement le 16 février 2023.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

---

# Aide à la décision par l'identification de formes d'urbanisation : application au littoral breton

*Decision making by urban patterns identification: application to the Breton shoreline*

*Contribución a la toma de decisiones para la identificación de patrones de urbanización: aplicación en la costa de Bretaña*

Iwan Le Berre et David Brosset

---

## Introduction

- 1 L'augmentation des revenus, l'explosion de mobilités et l'allongement du temps libre déterminent désormais fortement les choix résidentiels et professionnels des ménages, à la recherche d'un cadre de vie de qualité (Hervieu et Viard, 1996 ; Stimson et Minnery, 1998 ; Ullmann, 1954). Les littoraux figurent parmi les espaces qui offrent les aménités environnementales et paysagères les plus recherchées (Bohnet et Moore, 2011 ; Gamblin et Bruyelle, 1999). Cela se traduit par une urbanisation particulièrement importante<sup>1</sup>, notamment dans sa forme la plus diffuse, car le bâti individuel est largement privilégié (European Environment Agency 2006 ; Gonzalo Malvarez et al., 2000 ; Lebahy et Le Délézir, 2006 ; Zaninetti, 2006).
- 2 Plusieurs étapes de cette urbanisation ont été décrites (Gonzalo Malvarez et al., 2000 ; Renard, 1984 ; Robin et Verger, 1996), depuis la prolifération anarchique de constructions individuelles en dehors des noyaux urbanisés (et au plus près du littoral), jusqu'à l'aménagement mieux organisé de lotissements. Elles peuvent être rattachées à plusieurs formes d'urbanisation (Bailly, 1973 ; Allain, 2004) : l'extension en continuité de l'urbain ancien (*étalement*), le remplissage des espaces vacants (*densification*), et la

création de nouvelles zones bâties isolées (*mitage* ou urbanisation diffuse). Ces formes, qui évoluent en permanence, peuvent correspondre à différentes phases d'expansion urbaine : partant d'un noyau bâti, elles s'étalent, se diffusent, fusionnent, dans des processus alors susceptibles de changer d'échelle, comme dans le cas des conurbations qui débordent les limites communales (Dietzel et al., 2005). Les évolutions qui en découlent se sont traduites par des effets très tangibles sur l'organisation de l'espace, la distribution de la population et l'évolution des paysages (Ewing, 2008 ; Lebahy et Le Délézir, 2006, European Environment Agency, 2006).

- 3 Afin de maîtriser ces effets longtemps mal contrôlés sur le littoral, des politiques d'aménagement et des dispositifs réglementaires ont progressivement été mis en place (Merckelbagh, 2009 ; Daligaux, 2003). En France, les réflexions stratégiques engagées à partir des années 1970 sur l'aménagement des littoraux (Merckelbagh, 2009) ont abouti à l'instauration d'une loi qui vise à garantir un équilibre entre la protection, l'aménagement et la mise en valeur du littoral (Becet, 1992 ; Prieur, 2005). La loi Littoral du 3 janvier 1986 vise ainsi à contrôler l'urbanisation dans les communes côtières sur la base de plusieurs principes : inconstructibilité de la bande littorale de 100 m et des espaces naturels sensibles, construction en retrait du littoral et en continuité du bâti existant, conservation de coupures d'urbanisation, etc. Il s'agit d'une part de préserver de l'urbanisation les ceintures vertes naturelles et agricoles (art. L146-2 et L146-6 du Code de l'urbanisme) et, d'autre part de constituer une zone tampon pour "*préserver le libre accès du public au littoral*" (art. L146-3) et pour protéger les zones bâties contre les risques côtiers (art. L146-4).
- 4 Mais, pour s'adapter à la diversité des littoraux français, la loi Littoral reste, par destination, générale et, à l'exception de la bande littorale de 100 m, ne définit pas précisément les notions auxquelles s'adosent ses principes. Il s'agit d'une "*loi d'appréciation*", dont l'interprétation "*diffère selon la réalité des territoires*" (Bersani et al., 2000, p.3), en fonction du contexte géographique (nature du littoral, physionomie de la végétation, présence d'une zone agricole, formes d'urbanisation, etc.) et du projet de territoire (extension de l'urbanisation, préservation de l'environnement, etc.). De fait, la pratique urbanistique, administrative et juridique s'appuie sur une approche par « faisceau de critères », pour déterminer la qualification juridique d'un espace (Eymery, 2014). Il apparaît que les critères de définition employés par les services de l'État et le juge administratif pour l'application de la loi Littoral reposent largement sur des approches de géographie prenant en compte les spécificités locales, en s'appuyant à la fois sur le terrain et sur des données géographiques de référence, notamment celles produites par l'IGN (carte topographique, Scan25, BD Topo, BD Ortho, BD Parcellaire)<sup>2</sup> (Eymery, 2014, p.30).
- 5 La caractérisation de ces critères constitue ainsi un préalable indispensable à la fois pour planifier l'urbanisation à plus ou moins long terme, notamment au travers des documents d'urbanisme, mais également d'un point de vue juridique pour traiter les contentieux que ne manquent pas de soulever les projets et les aménagements urbains. Dans cet article, nous nous interrogeons par conséquent sur la pertinence des méthodes permettant de modéliser les critères de délimitation des zones bâties sur le littoral. Nous nous appuyons pour ce faire sur l'analyse des sources juridiques (décrets d'application, circulaires, décisions des juridictions administratives, etc.) et géographiques (ouvrages, articles, dictionnaires, cartes) réalisée par Céline Eymery dans le cadre de sa thèse (2014), pour identifier et caractériser des critères de définition

et des seuils applicables aux principales notions de la loi Littoral. Après une présentation des critères de description des zones bâties et des concepts qu'ils recouvrent, nous discutons les principes des algorithmes usuels des SIG permettant de les représenter cartographiquement. Une expérimentation sur le cas de la presqu'île de Crozon permet de discuter l'intérêt et les limites de ces méthodes, avant de conclure sur leur pertinence.

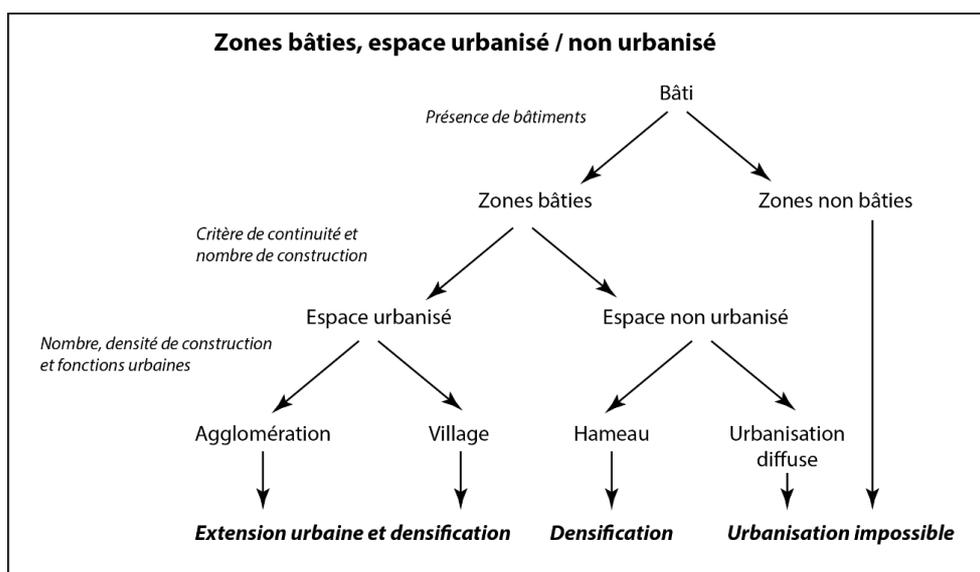
## Définition des zones bâties et des règles d'urbanisation dans la loi Littoral

- 6 Pour distinguer les différentes catégories de zones bâties, la loi Littoral fait appel à plusieurs critères morphologiques (distance entre les bâtiments, nombre de bâtiments, densité), ou fonctionnels (fonctions urbaines, présence de services et d'équipements collectifs) (Bersani et al., 2000 ; Bécet, 2002 ; Eymery, 2014).

### Zones bâties, espaces urbanisés

- 7 Au niveau le plus élémentaire, on peut distinguer les zones bâties, qui contiennent des bâtiments, des zones non bâties qui n'en contiennent pas.
- 8 Mais les zones bâties peuvent être considérées comme *urbanisées* ou pas. Si un espace urbanisé est nécessairement bâti, une zone bâtie n'est pas nécessairement comprise dans un espace urbanisé. Les espaces considérés comme non urbanisés, mais simplement bâtis, correspondent généralement à du mitage - habitat diffus ou isolé (Hélias et al., 2012) - ou bien à des hameaux, ensembles regroupant un nombre relativement modeste de bâtiments (Lallemant, 2006). Les zones bâties urbanisées constituent, quant à elles, des villages ou des agglomérations, en fonction de leur taille et des équipements ou services collectifs dont elles disposent.
- 9 D'un point de vue juridique, la distinction entre ces types d'espaces est fondamentale. En particulier, la loi Littoral (1986) distingue les espaces urbanisés (*agglomérations* et *villages*) qui peuvent donner lieu à l'extension de l'urbanisation (construction *en continuité* des zones bâties) et à sa densification (construction *au sein* des zones bâties existantes), tandis que les zones bâties non urbanisées (*hameaux*) peuvent faire uniquement l'objet de densification, voire ne pas être constructibles (*mitage*). Les zones non bâties, quant à elles, ne peuvent pas être urbanisées. La figure 1 illustre les différentes situations possibles et leurs conséquences urbanistiques.

Figure 1 : Les catégories de zones bâties et leurs règles d'urbanisation dans la loi Littoral (d'après Eymery, 2014)



- 10 Dans ce contexte, la délimitation des zones bâties et leur qualification (espaces urbanisés ou pas) apparaissent comme essentielles pour l'application de la réglementation. Il convient donc de s'interroger sur les définitions appliquées aux zones bâties (comment différencier habitat diffus et aggloméré ?) et aux espaces urbanisés (comment distinguer hameaux, villages et agglomérations ?). En l'occurrence, l'application de la législation repose sur l'utilisation d'un faisceau de critères intégrant la continuité du bâti, le nombre et la densité de constructions, ainsi que la présence d'équipements et de services collectifs<sup>3</sup>.

### Continuité du bâti : quelle distance retenir ?

- 11 Selon l'article L146-4-I du code de l'urbanisme, "*l'extension de l'urbanisation doit se réaliser soit en continuité avec les agglomérations ou les villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement*". Mais la distance à partir de laquelle deux constructions sont considérées en continuité n'est précisée ni dans cet article, ni dans la loi Littoral elle-même.
- 12 Pour l'INSEE, une unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes présentant un espace de bâti continu, n'ayant pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions et comptant au moins 2000 habitants. Ce seuil de 200 mètres résulte de recommandations adoptées au niveau international (la conférence de Prague de 1966). Il est d'ailleurs mentionné dans plusieurs dictionnaires de géographie (George et Verger, 2009 ; Antoni, 2009 ; Lévy et Lussault, 2013).
- 13 Pourtant, comme nous le verrons plus loin, cette distance n'est pas toujours retenue dans la pratique de l'urbanisme et elle présente dans les faits d'importantes variations (Lozachmeur, 2017).

## Nombre de constructions

- 14 Le nombre de constructions fait partie des critères employés pour déterminer si un espace bâti peut être qualifié d'*agglomération*, de *village* (donc d'espace urbanisé) ou de *hameau*. Pourtant, les circulaires d'application de la loi Littoral ne proposent pas de seuils pour différencier un village d'une agglomération : le nombre de constructions peut simplement être considéré comme "*suffisamment important*" ou bien être grossièrement évalué ("*une quarantaine de constructions*"). Seul celui du hameau a été précisé dans la circulaire d'application de la loi Littoral du 14 mars 2006 : une dizaine ou une quinzaine de constructions (Eymery, 2014).
- 15 Mais la thèse de Céline Eymery (2014, pp.249-266), menée sur la Bretagne à partir de nombreux exemples de décisions juridiques, montre que les seuils varient localement. Ainsi, le lieu-dit Santenoz à Pluneret (56) est qualifié de *village* par le Conseil d'État, car il comporte une quarantaine d'habitations, alors qu'avec le même nombre d'habitations celui de Cressignan dans la commune de Séné (56) est qualifié de *hameau*. Avec une cinquantaine de constructions, la Cour administrative d'appel de Nantes qualifie d'*agglomération* le lieu-dit Les quatre chemins à Belz (56), tandis que le Tribunal administratif de Rennes qualifie de *village* le lieu-dit Kerdavid à Locmaria (56). Cette thèse montre ainsi qu'un ensemble de constructions peut être qualifié d'*agglomération* ou de *village* à partir d'une cinquantaine à plus d'une centaine de constructions. Mais ces seuils ne sont pas appropriés dans toutes les régions du fait de la diversité des territoires et des appréciations locales, notamment en raison de la diversité morphologique de l'habitat traditionnel, notamment sa dispersion (Dion, 1991 ; Lebeau, 2004). Par ailleurs, le nombre de constructions dépend de la distance retenue pour qualifier la continuité du bâti.

## Densité

- 16 La densité est également mentionnée dans le faisceau de critères. Une densité est un rapport entre un élément quantifiable (le nombre d'habitants ou de constructions, la surface d'emprise au sol ou de plancher, etc.) et une surface de référence. Antoni (2009) considère par exemple que l'*agglomération* dispose d'une concentration de bâtiments qui doit être relativement compacte, sans plus de précision.
- 17 S'appuyant sur les travaux de Clark (1951), la notion de densité urbaine a motivé de nombreux travaux en géographie, notamment pour apprécier les différences entre centre et périphérie et en formaliser les liens avec l'évolution des formes urbaines : déconcentration des centres villes du fait de leur tertiarisation, ou bien de leur paupérisation, au profit de la périurbanisation (voir par exemple Goux, 1981). Si la densité de population a souvent été privilégiée, du fait notamment de la disponibilité des données des recensements (Bailly, 1973), en urbanisme différentes méthodes de calcul de la densité peuvent être employées pour décrire la morphologie urbaine (code de l'urbanisme - art. R112-1 ; Naudin-Adam et Moulinié, 2005). On distingue (Eymery, 2014) : la densité résidentielle (basée sur le nombre de logements), la densité de bâtiments (qui repose sur le nombre de bâtiments), la densité de construction (à partir de l'emprise au sol des bâtiments), et la densité du bâti (qui considère l'emprise au sol et la hauteur moyenne).

- 18 En droit, c'est la densité de bâtiments qui est privilégiée, c'est-à-dire le nombre de bâtiments. Mais il n'existe pas de seuil national établissant que l'on se situe ou pas dans une agglomération. Le référentiel breton sur la loi Littoral a précisé à ce sujet : *"il n'est pas possible au regard de la jurisprudence actuelle de fixer un seuil (20 constructions à l'hectare, 15 maisons dans un rayon de deux cents mètres...)* qui permette de déterminer si la densité des constructions du voisinage immédiat d'un terrain est suffisamment importante pour qu'il se situe dans un espace urbanisé" (DREAL de Bretagne, 2011, cité dans Eymery, 2014, p.267). Le droit ne fixe donc pas de seuil, considérant que la densité présente d'importantes variations régionales, liées à l'ampleur de l'urbanisation du littoral (Lozachmeur, 2017). *"La densité requise pour qualifier une zone urbanisée ne sera pas la même sur le rivage des Alpes-Maritimes où il ne reste qu'environ 4 % d'espace naturel et sur celui de la Corse qui en comporte encore 70 %"* (Bersani et al., 2000). Tout au plus, la densité est-elle qualifiée de « significative » !

## Fonctions urbaines

- 19 Au-delà de la continuité du bâti et de la morphologie urbaine, et en plus de la fonction résidentielle, le caractère urbain d'un espace repose sur ses « fonctions urbaines ». Bien que ce concept ait rarement été défini avec précision (Merlin, 1994), il contribue *"à définir les formes de relation de la ville avec son environnement plus ou moins étendu"*, c'est-à-dire son *aire d'influence* (George et Verger, 2009).
- 20 Les fonctions d'influence locale, à l'échelle d'un village, d'un bourg ou d'un quartier, sont liées à des équipements et des services collectifs de proximité, de fréquentation quotidienne. En droit, ces fonctions peuvent être utilisées pour qualifier un village par opposition au hameau qui en est dépourvu. Les fonctions spécifiques ont un rayonnement plus large et prennent appui sur les activités des secteurs tertiaires supérieurs offrant des services « rares » (au sens de non-employés quotidiennement). Elles structurent l'organisation de l'armature urbaine et sont donc employées pour qualifier une agglomération.
- 21 L'ambiguïté se situe particulièrement dans la distinction entre village et hameau. Le premier est qualifié de *"noyau traditionnel, assez important pour avoir une vie propre tout au long de l'année. [Il] se distingue du hameau par une taille plus importante et par le fait qu'il accueille encore ou a accueilli des éléments de vie collective, une place de village, une église, quelques commerces de proximité (boulangerie, épicerie) ou service public par exemple, même si ces derniers n'existent plus compte tenu de l'évolution des modes de vie"*<sup>4</sup>.
- 22 La loi Littoral intègre donc un critère d'équipement (voirie, réseaux techniques : eau, électricité, assainissement, etc, et service public de collecte des déchets), de même que la présence de lieux collectifs tels que des commerces, des établissements publics (école) ou religieux (église).
- 23 L'ensemble de ces considérations montre que des critères variés sont employés pour délimiter et différencier les zones bâties, mais également qu'il n'est pas envisageable d'établir des seuils généraux, à l'échelle nationale, pour parvenir à apprécier les notions considérées. Le choix des seuils dépend des spécificités locales, des projets de territoire et du parti d'aménagement retenu (développement urbain ou protection des espaces naturels et du cadre de vie notamment).

- 24 Mais on voit également que ces critères correspondent à des concepts bien établis en géographie et peuvent servir de support à une analyse spatiale. Les services de l'État encouragent d'ailleurs la représentation cartographique des zones bâties urbanisées ou non urbanisées<sup>5</sup>. En effet, l'approche cartographique présente l'intérêt de pouvoir faire varier les paramétrages employés, notamment les seuils, pour l'application des critères décrits ci-dessus, donc de tester les options possibles, en fonction des caractéristiques et des projets de territoire. Plusieurs algorithmes disponibles dans la plupart des logiciels SIG ont donc été testés pour évaluer leur pertinence dans la délimitation et la caractérisation des zones bâties, en vue d'apporter une aide à la décision sur les futures formes d'urbanisation envisagées.

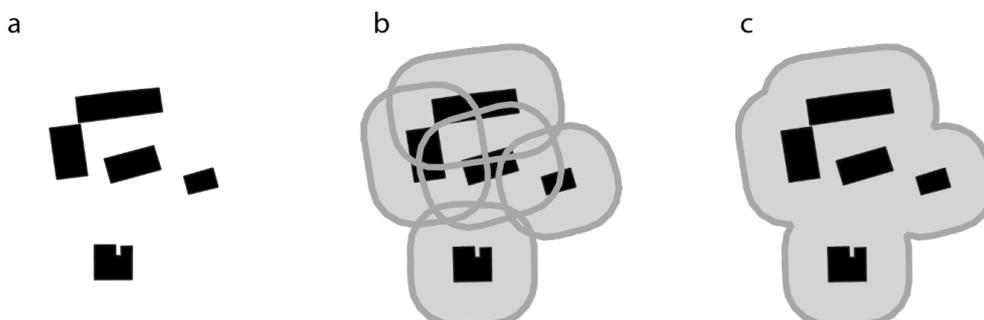
## Quelles méthodes pour délimiter et mesurer les caractéristiques des zones bâties ?

- 25 Pour parvenir à distinguer les zones bâties des zones non bâties, puis, au sein des premières, les espaces urbanisés ou non, plusieurs étapes sont nécessaires. En premier lieu, il convient d'identifier les ensembles agglomérés. À partir de ceux-ci, des enveloppes bâties peuvent être délimitées qui, dans un troisième temps, peuvent être classées selon leur importance (nombre et/ou densité de bâtiments). Enfin, ces enveloppes peuvent être qualifiées par leurs fonctions urbaines. Ce dernier critère faisant appel à des données qualitatives (non géométriques), impliquant l'inventaire des équipements et services collectifs, nous nous intéressons dans cet article uniquement aux trois premières étapes.

### Comment identifier les ensembles bâtis agglomérés ?

- 26 L'identification des ensembles bâtis agglomérés repose sur un critère de distance entre les bâtiments (Galton and Duckham, 2006). Les fonctions de calcul de *zones tampons* (ou *buffer*) permettent de produire des ensembles en employant la distance qui sépare les bâtiments (divisée par deux, car la distance est calculée à partir de chaque bâtiment). Elles permettent donc de tester les distances les plus pertinentes pour délimiter des ensembles bâtis (fig.2).

Figure 2 : Principe de la zone tampon



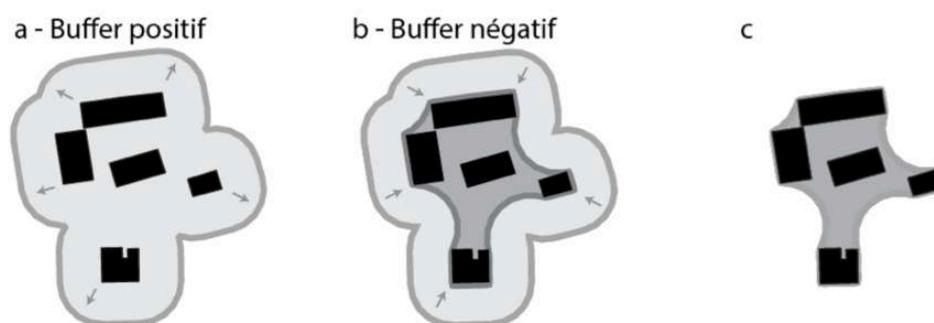
- 27 Cette méthode aboutit à la délimitation d'ensembles contenant un nombre variable de bâtiments, qui pourra constituer un critère de différenciation des agglomérations, villages et hameaux, en permettant de tester différents seuils en fonction des

caractéristiques et du projet du territoire analysé (Eymery, 2014). Son inconvénient principal est de surévaluer la zone bâtie en l'étendant au-delà des entités considérées d'une distance égale à la largeur de la zone tampon.

### Comment délimiter au plus proche les zones bâties ?

- 28 L'objectif revient alors à délimiter les enveloppes bâties, en épousant au mieux la distribution de bâtiments qui les constituent. Plusieurs méthodes peuvent s'envisager - érosion des zones tampons calculées lors de l'étape précédente, enveloppes convexes, enveloppes concaves - qui vont être définies à présent.
- 29 Une première méthode réside dans le calcul de deux zones tampon. Elle repose sur le principe de morphologie mathématique de **fermeture** (ou dilatation-érosion, cf. Bailly, 1996), employé en traitement d'image pour "Recoller des morceaux de surfaces proches de manière à fermer des contours disjoints, lisser les contours"<sup>6</sup> (Burrough et Donnel, 2000). Une première distance tampon positive (cf. §3.1.) appliquée aux entités de références (bâtiments de la zone d'étude) permet d'identifier les différents ensembles bâtis (fig. 3a). Dans un second temps, l'application d'une distance tampon négative à ces ensembles bâtis permet d'ajuster la zone bâtie aux entités de référence (fig.3b). Pour ce faire, la même distance doit être appliquée aux deux zones tampons.

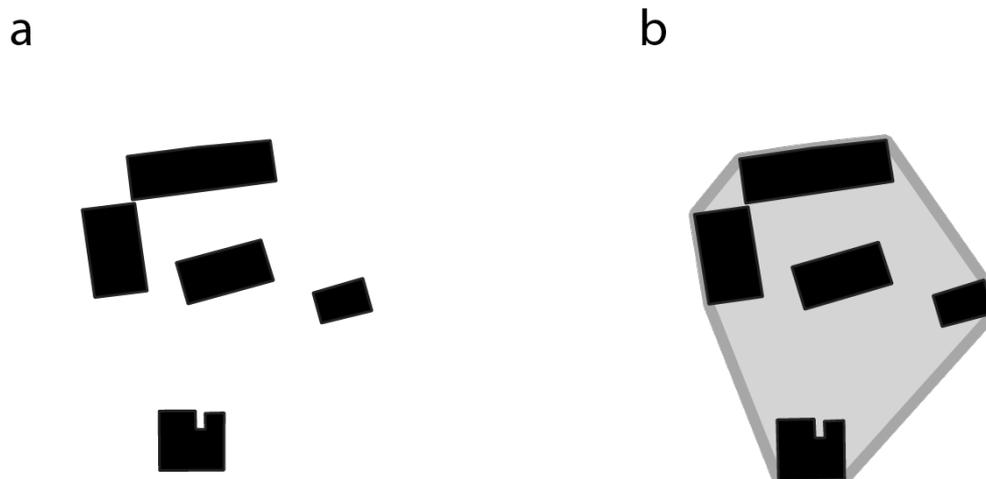
Figure 3 : Principe de la dilatation-érosion



- 30 Cette méthode présente toutefois plusieurs inconvénients.
- Le buffer négatif est produit à partir du premier buffer (positif) et non pas des bâtiments. Par conséquent, certains bâtiments employés pour le calcul du premier buffer peuvent se retrouver exclus de l'enveloppe bâtie finale.
  - La forme des enveloppes ainsi définies est forcément arrondie (vers l'extérieur et vers l'intérieur). Cette courbure correspond à une forme de généralisation qui rend difficile l'identification des enclaves non bâties (ou « dents creuses ») au sein des entités urbaines ainsi définies.
- 31 La seconde méthode repose sur le calcul d'enveloppes convexes. Une **enveloppe convexe** délimite les contours d'un ensemble d'entités (points, lignes ou polygones) à la manière d'un élastique, c'est-à-dire qu'elle va les entourer de manière rectiligne (fig.4). Mathématiquement, les polygones convexes se définissent formellement par la propriété suivante : tout segment entre deux points du polygone est entièrement inclus à l'intérieur de celui-ci. Cette méthode est simple à mettre en œuvre, mais elle reste trop limitée dans le cas du bâti. En effet, dans les logiciels SIG usuels, l'enveloppe convexe est calculée à partir de l'ensemble des entités d'un jeu de données, ce qui

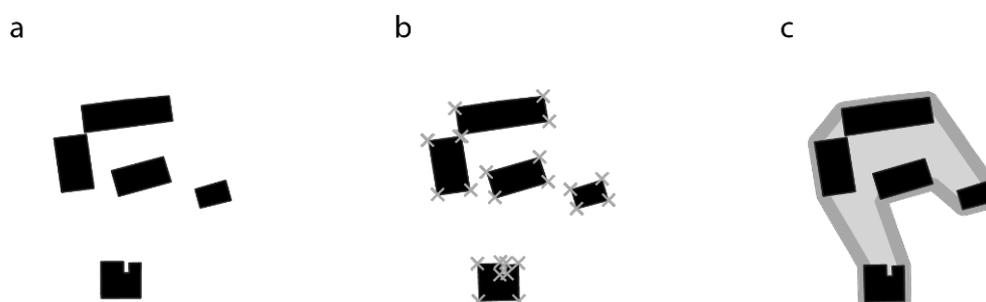
implique formellement qu'on n'obtienne qu'une seule enveloppe. Par conséquent, pour délimiter les zones bâties, il faut avoir au préalable sélectionné les sous-ensembles de bâtiments considérés comme agglomérés (cf. §3,1). Par ailleurs, les enveloppes convexes n'utilisent que les entités situées en périphérie du jeu de données. Cela signifie que d'importantes surfaces non bâties peuvent être incluses dans le périmètre ainsi délimité, surestimant d'autant les zones bâties.

Figure 4 : Principe de l'enveloppe convexe



- 32 À l'inverse, l'**enveloppe concave** se délimite au plus près des points constituant un ensemble (fig.5). Pour faire ressortir la « forme » de ce nuage de points, ce type de méthode part de l'enveloppe convexe, qu'elle creuse ensuite en fonction de l'orientation de la « courbure » recherchée (Duckham et al., 2008 ; Galton et Duckham, 2006). Il n'y a donc pas une seule enveloppe concave : de manière générale, plus le degré de concavité est élevé, plus la surface de l'enveloppe concave est réduite. Le but est donc d'obtenir une enveloppe qui soit au plus près de tous les points du nuage tout en conservant une forme « satisfaisante » pour un contexte applicatif donné.

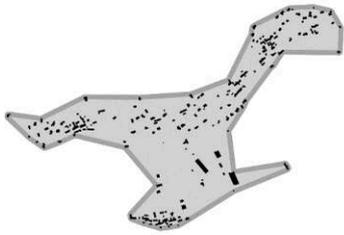
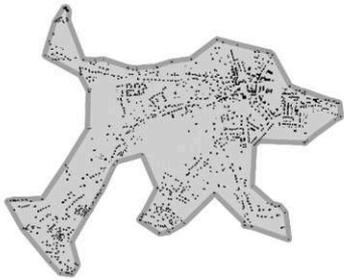
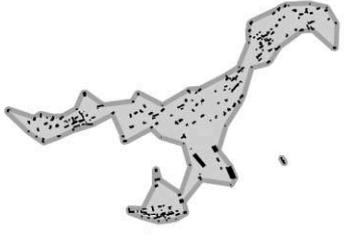
Figure 5 : Principe de l'enveloppe concave



- 33 Plusieurs algorithmes sont disponibles (Moreira et Santos, 2007)<sup>7</sup>. Celui des plus proches voisins (*concave hull k-nearest neighbours*) s'applique toujours à l'ensemble d'entités du jeu d'entrée : il aboutit à un résultat proche de l'enveloppe convexe, mais comportant des concavités. Le calcul d'enveloppes concaves par la méthode *Alpha shape*, repose sur les sommets des bâtiments (points) et sur un coefficient de creusement (seuil de concavité). Les enveloppes concaves obtenues peuvent donc être très différentes selon les paramétrages adoptés. La méthode *Alpha shape* peut dans certains

cas creuser plus la forme que la méthode des plus proches voisins, en fonction du paramètre de concavité adopté. Ce paramètre de 0 à 1 définit la diminution de surface par rapport à l'enveloppe convexe du nuage de points considéré. Le paramètre de concavité donnant l'enveloppe la plus satisfaisante dépend donc de chaque nuage de points. De plus, une concavité trop importante peut diviser le nuage de points en plusieurs enveloppes. Le tableau 1 donne les différences d'enveloppes concaves construites par la méthode *Alpha shape* en faisant varier le paramètre de concavité pour deux ensembles de bâtiments ayant une distribution spatiale et une taille différente. Avec une concavité égale à 0,2, l'enveloppe surévalue l'espace bâti pour les deux exemples. Dans le cas d'une concavité réglée à 0,1 en revanche, les résultats pour les deux exemples diffèrent. Avec l'exemple 1, l'enveloppe ne retient pas l'ensemble des bâtiments : elle n'est donc pas satisfaisante. L'enveloppe de l'exemple 2 correspond davantage à l'enveloppe attendue. Néanmoins, l'espace bâti y reste surévalué en raison d'une concavité insuffisante.

Tableau 1 : Effet du paramétrage sur le calcul d'enveloppes concaves

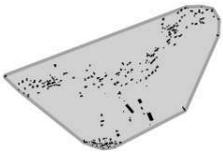
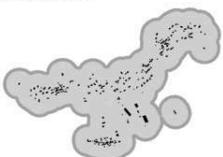
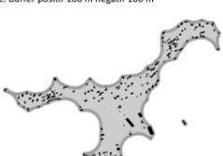
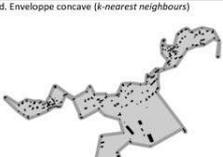
Concavité	Exemple 1	Exemple 2
0,2		
0,1		

- 34 Ces exemples montrent que les paramétrages doivent être adaptés aux cas de figure analysés, et que les résultats dépendent du nuage de point en entrée. C'est pourquoi nous avons décidé d'employer la méthode des plus proches voisins. Quelle que soit la méthode, une des principales limites réside dans le temps de traitement. En effet, la construction de l'enveloppe concave part des sommets des entités d'entrée, à partir desquels l'algorithme est capable de restituer les concavités du nuage de points.
- 35 Les propriétés de ces différentes méthodes sont résumées dans le tableau 2. Le rapport entre surface et périmètre est généralement utilisé pour caractériser des formes 2D (Bogaert et al., 2000). Le quotient isopérimétrique permet d'évaluer une figure géométrique en fonction de son périmètre et sa surface. Sa formule s'exprime comme

suit :  $q = 4\pi * S / p^2$ . Plus le quotient est faible et plus la figure est creusée, tandis qu'un quotient égal à 1 est attribué à un cercle. Un quotient isopérimétrique faible est donc à privilégier sans pour autant chercher à obtenir une figure trop découpée qui ne correspondrait plus à un espace bâti (par exemple, une figure en forme d'étoile n'est pas satisfaisante).

- 36 Pour toutes les méthodes, des « cavités » (ou trous) s'observent parfois à l'intérieur des enveloppes bâties en raison de l'agencement des constructions et des seuils choisis. La présence d'une seule construction peut alors modifier la forme des enveloppes.

Tableau 2 : Propriétés des méthodes de délimitation des enveloppes bâties

Méthode	Propriétés
<p>a. Enveloppe convexe</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quotient isopérimétrique : 0,787</li> <li>• Englobe l'ensemble des entités d'une couche (pas de sous-ensembles) ;</li> <li>• Surestimation des zones bâties incluant des espaces non bâtis.</li> </ul>
<p>b. Buffer positif 100 m</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quotient isopérimétrique : 0,134</li> <li>• Généralisation des enveloppes par des formes arrondies ;</li> <li>• Surestimation de l'étendue des zones bâties correspondant à la distance tampon ;</li> <li>• Sous-évaluation des espaces non bâtis.</li> </ul>
<p>c. Buffer positif 100 m négatif 100 m</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quotient isopérimétrique : 0,097</li> <li>• Généralisation de l'enveloppe par des formes arrondies (vers l'intérieur) ;</li> <li>• Peut rendre difficile l'identification des enclaves non bâties ;</li> <li>• Peut limiter la matérialisation des coupures d'urbanisation ;</li> <li>• Peut retirer des bâtiments en limite de distance de l'enveloppe bâtie (ex. en bas à droite de la figure c)</li> </ul>
<p>d. Enveloppe concave (k-nearest neighbours)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quotient isopérimétrique : 0,343</li> <li>• Repose sur un usage de point (et non sur l'emprise des bâtiments) ;</li> <li>• Tient compte d'un coefficient de concavité, ou bien du nombre de points voisins et non de la distance entre les points.</li> </ul>

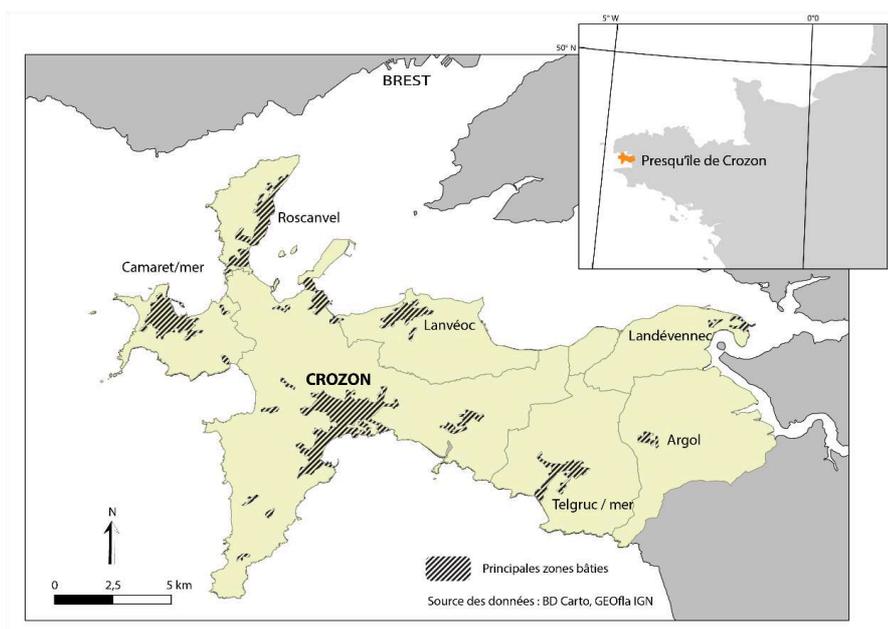
## Une application au cas de la presqu'île de Crozon

- 37 On peut conclure de ce diagnostic qu'aucune des méthodes présentées ne fournit de solution satisfaisante à la délimitation des zones bâties. Toutefois, une combinaison de ces méthodes peut offrir une aide pertinente à cette fin.
- 38 L'expérimentation proposée dans cet article permet : (a) de tester les distances d'agglomération des ensembles bâtis (par la variation de la distance entre les bâtiments) ; (b) de délimiter à partir de ces ensembles des enveloppes bâties au plus près des bâtiments, par la méthode des enveloppes concaves (*k-nearest neighbours*) ; puis (c) de rechercher des seuils empiriques de nombre de bâtiments par enveloppe pour distinguer les espaces bâtis urbanisés (agglomérations, villages) des espaces bâtis non urbanisés (hameaux, mitage). Par ailleurs, l'analyse comparée de la zone tampon et de l'enveloppe concave permet d'identifier des « espaces de négociation » utiles pour délimiter les zones d'urbanisation future et celles non urbanisables (coupures vertes par exemple).

## Zone d'étude

- 39 Le test des différentes notions et de leurs outils de délimitation est réalisé sur le cas de la presqu'île de Crozon, située dans le Finistère, et appartenant au Pays de Brest qu'elle délimite au sud (fig.6). Toutes ses communes sont soumises à la loi Littoral. Constituée de 7 communes, elle abrite une population de 16 800 habitants, inégalement répartie puisque Crozon en héberge 45 %, notamment dans sa partie agglomérée. Les activités économiques sont largement orientées vers la fonction publique, notamment militaire, en particulier à Crozon et Lanvéoc, en lien avec les implantations de la base navale de Brest. L'économie résidentielle, associée à l'attractivité touristique de la presqu'île, se traduit par ailleurs par un fort dynamisme de la construction résidentielle, notamment secondaire (dont la part s'établit en 2012 entre 16,6 et 49,7 % selon les communes). Certaines communes conservent par ailleurs un caractère rural marqué dont témoigne l'emploi agricole (de 4,6 à 28 % de l'emploi communal). L'harmonisation des documents d'urbanisme est récente, aussi les projets de développement urbain sont restés relativement indépendants et très différenciés entre des communes à fort développement (Crozon) et des communes rurales à faible dynamique (Landévennec). En conséquence, les zones bâties présentent une grande diversité de formes et de dimensions, depuis l'habitat diffus au sein de l'espace agricole, jusqu'aux agglomérations de densité variable en phase d'étalement. La presqu'île de Crozon constitue donc un exemple approprié pour tester notre application et les effets dus à son paramétrage.

Figure 6 : Localisation de la presqu'île de Crozon



## Méthodologie

- 40 Sur la base de ces principes, la méthode testée repose sur les étapes suivantes :
- Les **ensembles bâtis agglomérés** sont identifiés à partir de l'application de zones tampons aux emprises des bâtiments. Les distances tampon expérimentées - 15, 25, 50 et 100 mètres - correspondent aux distances entre bâtiments agglomérés (30, 50, 100 et 200 mètres) identifiées par Eymery (2014) à partir de sa revue des décisions administratives et de justice ;
  - Pour chaque ensemble bâti est calculée, par la méthode des plus proches voisins, une *enveloppe concave* au plus près des bâtiments, appelée **enveloppe bâtie** ;
  - Pour chaque enveloppe bâtie sont calculées des statistiques descriptives (surface, nombre de bâtiments, densité, rapport surface/périmètre, quotient isopérimétrique) de la forme d'urbanisation ;
  - La différence entre ces deux enveloppes (ensemble bâti aggloméré et enveloppe bâtie) permet de délimiter les **espaces proches non bâtis** pouvant soit faire l'objet d'une extension urbaine, soit être conservés en tant que coupures d'urbanisation. Cette alternative constitue ce que nous avons choisi d'intituler un **espace de négociation**.
- 41 L'expérimentation est réalisée à partir de l'emprise au sol des bâtiments, et non de la parcelle foncière. En effet, la diversité de superficies des parcelles et l'absence de relations strictes entre celles-ci et la surface au sol des habitations est susceptible d'aboutir à des résultats non significatifs. Par ailleurs, l'application des critères de la loi Littoral repose en partie sur les emprises bâties, notamment la distance entre les constructions et la continuité de l'urbanisation, plutôt que sur les délimitations foncières. De plus, la qualification juridique des zones bâties mobilise couramment parmi ses critères le nombre de bâtiments (Eymery, 2014). Dans ces conditions, le travail présenté dans cet article utilise la BDTopo IGN version 2016, dont la précision métrique permet une exploitation du 1/2 000 au 1/25 000. Ce sont en particulier les couches thématiques sur le bâti qui ont été exploitées : bâtiments indifférenciés (résidentiels), bâtiments industriels et commerciaux, soit 22 361 bâtiments pour l'ensemble de la presqu'île de Crozon. Les bâtiments remarquables (historiques, etc...) ne participent pas à la classification des entités urbaines (Eymery, 2014), mais permettent d'identifier les parcelles déjà bâties.

## Résultats

- 42 Dans le cadre de ce travail, plusieurs valeurs ont été retenues pour caractériser le critère de continuité du bâti en fonction de la distance entre les constructions (ou distance d'agglomération) : 200 mètres (définitions de l'INSEE et des dictionnaires de géographie), 100 mètres (jugements administratifs recensés par Eymery, 2014), 30 mètres (référentiel breton de la loi Littoral proposé par Lozachmeur, 2017) et 50 m (distance intermédiaire de test). Le calcul de zones tampons permet dans un premier temps de délimiter les ensembles de bâtiments agglomérés. Les bâtiments appartenant à chaque ensemble bâti ont ensuite été utilisés pour produire des enveloppes concaves au plus proche du bâti. Les statistiques descriptives de chaque enveloppe bâtie sont ensuite calculées (tab. 3).

Tableau 3 : Caractéristiques des enveloppes bâties calculées selon la distance

Distance entre bâtiments (m)		200	100	50	30
Nombre d'enveloppes concaves		243	436	700	1315
Superficie (m <sup>2</sup> )	min.	36	36	36	12
	max.	8 954 590	5 496 290	4 333 380	1 471 070
	moy.	130 555	45 730	21 097	7 140
	méd.	12 351	3 832	1 543	915
Nombre de bâtiments	min.	2	2	2	2
	max.	5 504	5 113	4 658	2 490
	moy.	92	51	31	16
	méd.	16	9	6	4
Rapport surface/périmètre	min.	0,99	0,99	0,99	0,82
	max.	375,1	192,1	180,2	164,7
	moy.	26,8	14,9	9,6	6,8
	méd.	15,9	9,2	6,2	4,8

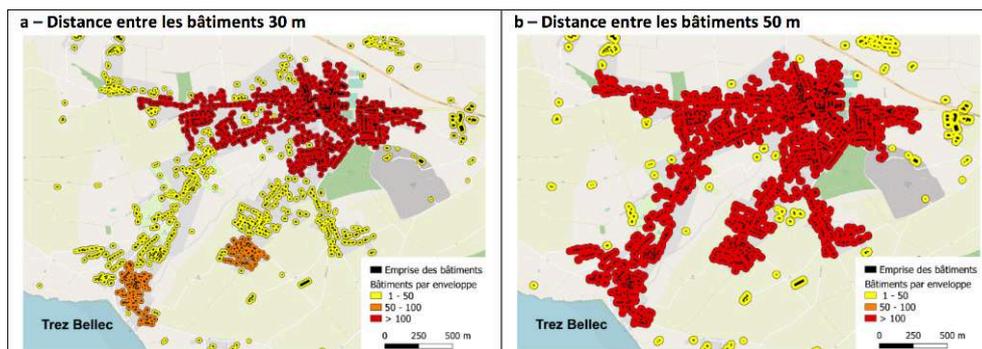
- 43 Plus la distance entre les bâtiments est importante, plus ces enveloppes s'étendent et englobent de bâtiments. Ce qui est dans l'ordre des choses... On peut toutefois noter que le nombre médian de bâtiments reste proche du nombre minimal, quel que soit le critère de distance employé, témoignant de la dispersion du bâti dans la presqu'île de Crozon. Ces statistiques générales n'apportent pas beaucoup d'enseignements, car elles mélangent les résultats obtenus sur des espaces bâtis avec des formes très différentes. Il est donc préférable de se référer à des exemples concrets pour voir l'effet de la distance entre les bâtiments sur les ensembles agglomérés, sur la forme de ces enveloppes, ainsi que sur celui du nombre de bâtiments par enveloppe. En complément des exemples présentés ci-dessous, nous proposons au lecteur de naviguer dans les jeux de données produits dans le cadre de ces travaux, à travers une application web-SIG<sup>8</sup>.

#### Effet de la distance d'agglomération

- 44 L'exemple de Telgruc-sur-mer montre sans surprise que l'augmentation de la distance entre les bâtiments constitue des ensembles agglomérés de plus en plus importants. Avec une distance de 30 m, ces ensembles apparaissent pour la plupart fragmentés et de petites dimensions (fig.7a). Mais cette distance a le mérite d'individualiser le centre-bourg (en rouge), qui n'est séparé de ses extensions proches, notamment le long des voies routières, que par de faibles distances. Et en effet, avec une distance de 50 m entre les bâtiments, le bourg devient un ensemble aggloméré jusqu'à la plage de Trez Bellec

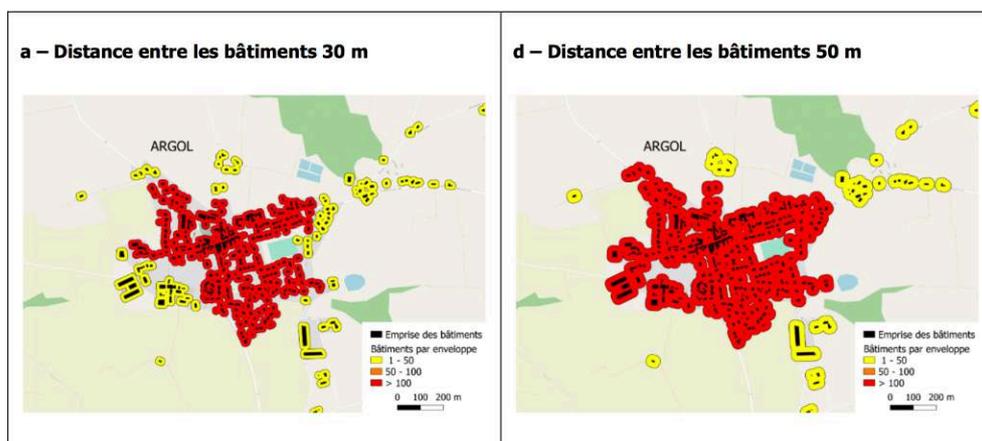
(fig.7b). Cela même si la continuité d'agglomération n'est due qu'à une double rangée de bâtisses encadrant cette route vers la plage et témoignant d'une morphologie en doigts de gant (Allain, 2004).

Figure 7 : Effet de la distance entre les bâtiments sur l'ensemble aggloméré du bourg de Telgruc-sur-mer



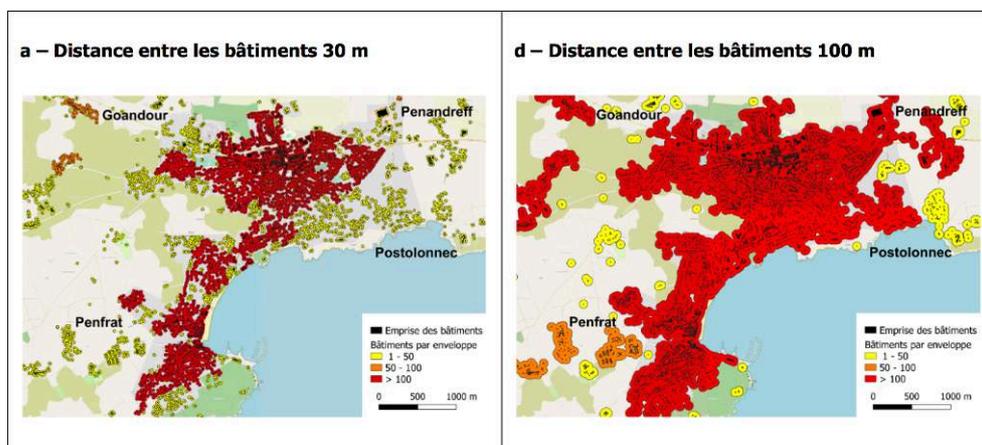
- 45 Dans le cas d'un centre-bourg plus compact, comme celui d'Argol (fig.8), l'augmentation de la distance entre les bâtiments engendre moins de modifications. Sans étendre démesurément l'ensemble aggloméré, elle intègre les petits ensembles agglomérés voisins dès la distance de 50 m.

Figure 8 : Effet de la distance entre les bâtiments sur le centre-bourg d'Argol



- 46 Le cas de Crozon-Morgat montre un effet semblable (fig.9). La distance de 30 m entre les bâtiments semble insuffisante à restituer la continuité du bâti dans cet ensemble nettement plus étendu que les précédents. À partir de 50 m la continuité est mieux établie, mais c'est à partir de 100 m ici que l'ensemble aggloméré parvient à intégrer certains quartiers périphériques, tels que la zone commerciale de Penandreff et les abords de Postolonnec au nord-est, ou celui du Guandour au nord-ouest. En revanche, avec cette distance, le quartier de Penfrat au sud-ouest reste bien individualisé.

Figure 9 : Effet de la distance entre les bâtiments sur l'agglomération de Crozon-Morgat

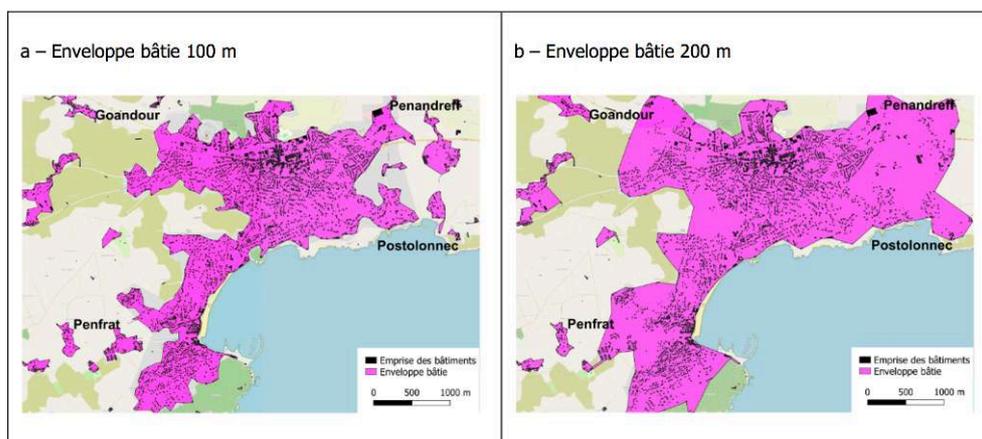


- 47 Naturellement, ces appréciations peuvent paraître subjectives et c'est justement là que réside l'intérêt de notre expérimentation : montrer les variations des espaces d'urbanisation autorisée selon les paramètres choisis. Elle montre l'influence de la distance entre les bâtiments dans l'étendue des espaces agglomérés. Elle permet surtout de faire ressortir des zones de flou créées par la seule variation de ce paramètre, zones dont la mise en évidence peut contribuer à la réflexion sur le projet urbain du territoire considéré. Qu'en est-il de la délimitation des enveloppes bâties ?

#### Délimitation des enveloppes bâties

- 48 Par définition, les zones tampons débordent la zone d'emprise des bâtiments d'une largeur correspondant à la distance d'agglomération, qui surestime d'autant l'espace bâti. Comme démontré dans la partie 3, les enveloppes concaves sont quant à elles ajustées directement à partir des bâtiments appartenant à chaque ensemble aggloméré. Elles surestiment donc moins l'espace bâti. Néanmoins, le choix de la distance d'agglomération conserve une influence importante sur l'étendue des espaces non bâtis intégrés aux enveloppes bâties.
- 49 La figure 10 montre par exemple, l'effet très englobant de l'enveloppe bâtie calculée par la méthode des plus proches voisins avec une distance de 200 m entre les bâtiments (fig.10b), par rapport à une distance de 100 m (fig.10a). C'est particulièrement visible au nord-est (Penandreff, Postolonec), où d'importants espaces non bâtis se trouvent englobés dans l'enveloppe bâtie, de même qu'au sud-ouest où le hameau de Penfrat se retrouve aggloméré dans l'enveloppe de Crozon-Morgat.

Figure 10 : Effet de la distance d'agglomération sur l'enveloppe bâtie de Crozon-Morgat



- 50 Cette tendance peut également s'observer sur d'autres enveloppes (Telgruc, Landévennec, Lanvéoc notamment) qui, à mesure que la distance entre bâtiments augmente, englobent à la fois plus de bâtiments, mais aussi plus d'espaces non bâtis. Les chiffres du tableau 4 le confirment en montrant une diminution des densités de bâti (c'est-à-dire l'intégration d'espaces non bâtis dans les enveloppes bâties), particulièrement perceptible entre les distances d'agglomération de 100 et 200 m. Entre ces distances également les quotients isopérimétriques tendent à augmenter systématiquement, ce qui traduit une certaine massification des enveloppes, expliquant que de vastes surfaces d'espaces non bâtis s'y trouvent intégrées.
- 51 L'intégration d'espaces ouverts au sein des enveloppes bâties peut s'avérer contradictoire avec un objectif de rationalisation de l'urbanisation, aussi est-il utile de pouvoir étudier les effets du choix de la distance d'agglomération. En effet, l'intégration des espaces ouverts qui s'opère à partir de certains seuils (variables selon les localités) au sein et aux abords des enveloppes bâties, est également susceptible de permettre d'identifier des espaces intéressants pour l'extension urbaine ou, au contraire, pour le maintien de coupures d'urbanisation selon les options d'aménagement privilégiées.

Tableau 4 : Statistiques descriptives des 10 enveloppes comportant le plus grand nombre de bâtiments (dans l'ordre décroissant)

Distance 30 m	nb Bâtis	Superficie	Densité	Superf/Périm	Quot. Isopéri. (1 = cercle)
Camaret	2490	1 319 345,9	0,001 89	104,6	0,104
Crozon	1973	1 471 065,5	0,001 34	164,7	0,232
Morgat	1089	571625,7	0,00191	62,9	0,087
Lanvéoc	778	456355,1	0,00170	57,9	0,092
Telgruc	686	425 822,6	0,001 61	51,8	0,079
Le Fret (Crozon)	338	184 353,9	0,001 83	33,2	0,075

Argol	303	208622,3	0,00145	47,1	0,134
Le Portzic (Crozon)	272	153515,7	0,00177	31,8	0,083
Kerigou (Morgat)	237	218 511,0	0,001 08	82,5	0,391
Ménez Gorre (Crozon)	191	129313,0	0,00148	47,4	0,219
<b>Distance 50 m</b>	<b>nb Bâtis</b>	<b>Superficie</b>	<b>Densité</b>	<b>Superf/Perim</b>	<b>Quot. Isopéri</b>
Crozon-Morgat	4658	4333375,5	0,00107	180,2	0,094
Camaret	2916	1750476,2	0,00167	105,8	0,080
Telgruc	1373	1196495,2	0,00115	63,7	0,043
Roscanvel	1047	970146,6	0,00108	59,2	0,045
Lanvéoc	1038	900861,6	0,00115	103,2	0,149
Le Fret (Crozon)	432	375151,2	0,00115	73,3	0,180
Argol	352	335883,7	0,00105	69,8	0,182
Tal Ar Groas (Crozon)	260	261845,5	0,00099	56,4	0,152
Landévennec	172	78 650,9	0,002 19	34,7	0,192
Saint Hernot (Crozon)	166	113891,1	0,00146	39,3	0,170
<b>Distance 100 m</b>	<b>nb Bâtis</b>	<b>Superficie</b>	<b>Densité</b>	<b>Superf/Perim</b>	<b>Quot. Isopéri</b>
Crozon-Morgat	5113	5 496 287,5	0,000 93	192,1	0,084
Camaret	3019	2 237 458,7	0,001 35	173,8	0,17
Telgruc	1421	1464207,8	0,00097	80,6	0,056
Lanvéoc	1217	1343746,6	0,00091	114,0	0,122
Roscanvel	1193	1612952,6	0,00074	141,4	0,156
Le Fret (Crozon)	457	442684,7	0,00103	98,9	0,278
Tal Ar Groas (Crozon)	438	544393,0	0,00080	79,2	0,145
Landévennec	370	361 081,9	0,001 02	41,5	0,06
Argol	360	346240,7	0,00104	67,6	0,166

Goulien (Crozon)	249	227 659,2	0,001 09	43,1	0,102
<b>Distance 200 m</b>	<b>nb Bâtis</b>	<b>Superficie</b>	<b>Densité</b>	<b>Superf/Perim</b>	<b>Quot. Isopéri</b>
Crozon-Morgat	5504	8954588,9	0,00061	375,1	0,197
Camaret	3040	2 616 284,8	0,001 16	202,4	0,197
Roscanvel	1471	2966534,7	0,00050	188,4	0,15
Telgruc	1467	2470025,9	0,00059	170,1	0,147
Lanvéoc	1239	1715662,7	0,00072	150,8	0,167
Le Fret (Crozon)	702	1055438,5	0,00067	121,6	0,176
Tal Ar Groas (Crozon)	465	797685,9	0,00058	117,5	0,218
Argol	402	577056,8	0,00070	89,4	0,174
Landévennec	385	485 327,5	0,000 79	51,5	0,069
Pen An Ero (Crozon)	300	816729,5	0,00037	95,1	0,139

- 52 Le classement des 10 enveloppes bâties abritant le plus grand nombre de bâtiments, toujours en fonction de la distance d'agglomération adoptée, fournit également des informations intéressantes. Si l'on voit que les principaux centres-bourgs (lieu où se situent l'église et la mairie) apparaissent dès la distance d'agglomération de 30 m (Camaret, Crozon, Lanvéoc, Telgruc), les autres apparaissent relativement loin dans le classement : Roscanvel se situe à la 11<sup>ème</sup> place avec 179 bâtiments et Landévennec à la 14<sup>ème</sup> avec 127 bâtiments.
- 53 Devant ces chefs-lieux de commune, on trouve des espaces bâtis importants très proches des enveloppes de certains chefs-lieux (notamment Crozon auxquels ils sont englobés dès la distance d'agglomération de 50 m). Mais on y trouve également d'autres lieux-dits, tels que Le Fret, ou Tal Ar Groas qui ont possédé ou possèdent encore des commerces ou des services.

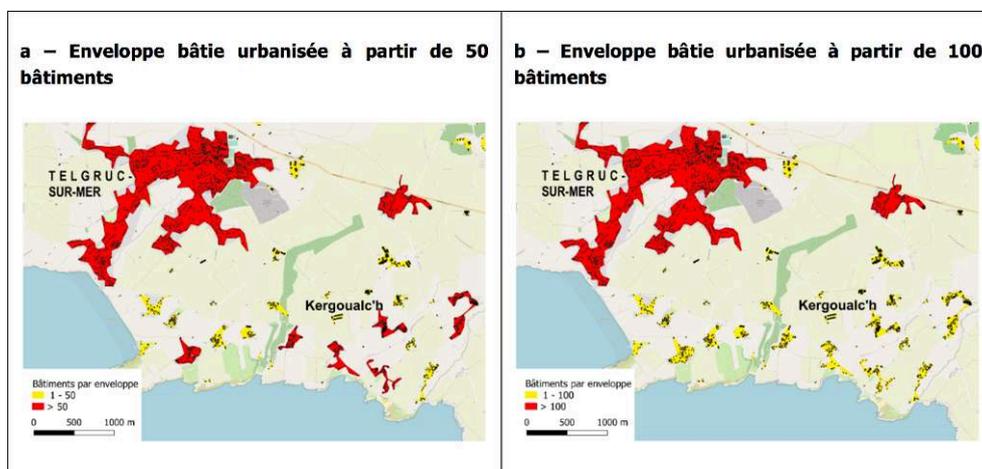
### Quels seuils pour définir des enveloppes bâties urbanisées ?

- 54 Se pose alors la question de l'appartenance des enveloppes bâties à l'espace urbain. Elle peut être évaluée à partir du nombre de bâtiments ainsi que des fonctions urbaines. Dans un troisième temps, notre expérimentation s'attache ainsi à tester le critère du nombre de constructions pour qualifier comme urbaines ou non urbaines les enveloppes bâties produites dans les étapes précédentes.
- 55 Les agglomérations et les villages, en tant qu'espaces urbanisés, se distinguent des hameaux et du bâti dispersé (mitage) qui ne constituent pas des espaces urbanisés, malgré la présence du bâti. L'appartenance à un espace urbanisé ne dépend cependant pas de seuils établis : la jurisprudence fournit plutôt des ordres de grandeur. Par

exemple, dans les décisions administratives et de justice analysées pour la Bretagne entre 2000 et 2013, il apparaît qu'une agglomération ou un village devait être composé d'une cinquantaine à plus d'une centaine de constructions (Eymery, 2014). Mais ces seuils fixés par l'examen de cas d'étude locaux ne sauraient être généralisés à l'échelle régionale et encore moins nationale. Il est donc pertinent de pouvoir tester différents seuils, en s'appuyant sur la connaissance du terrain.

- 56 Il convient de rappeler que le caractère urbain ou pas d'un espace bâti détermine sa constructibilité, notamment la possibilité ou pas d'extension urbaine. Il s'agit donc d'un enjeu particulièrement important dans les communes littorales comme le montre l'exemple de Telgruc-sur-mer (fig.11). Les ensembles bâtis y ont été identifiés par une zone tampon de 50 m, puis les bâtiments les constituant ont servi au calcul d'une enveloppe concave de type *k-nearest neighbours*. Avec un seuil fixé à 50 bâtiments, 6 enveloppes bâties sont considérées comme appartenant à l'espace urbanisé et pourraient faire l'objet d'une extension (fig. 11a). Avec 100 bâtiments, plus aucune des enveloppes bâties du littoral n'appartient à l'espace urbanisé, donc ne permet l'extension de l'urbanisation (fig.11b).

Figure 11 : Effet des seuils d'urbanisation, Telgruc-sur-mer



- 57 Mais cet exemple montre aussi que certaines enveloppes sont uniquement délimitées à partir de bâtiments agricoles (quartier de Kergoualc'h) : elles ne peuvent donc être rattachées à l'espace urbanisé. D'autres critères qualitatifs, notamment fonctionnels (vocation agricole comme nous venons de le voir, mais également services publics, commerces, etc.), doivent donc être mobilisés.

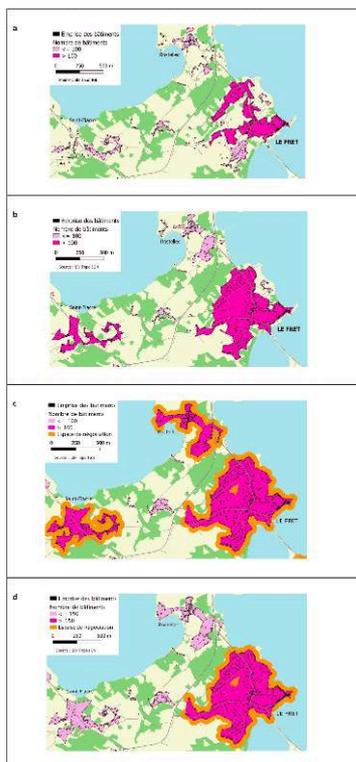
### Conséquences territoriales : identifier des espaces « de négociation »

- 58 Les choix des seuils déterminent ainsi différentes options dont les effets territoriaux peuvent être étudiés à partir de l'exemple du quartier du Fret, dans la commune de Crozon (fig.12). Cet exemple a été choisi, car, au sein du PLU, Le Fret est rattaché à l'espace urbanisé du fait de l'importance relative de cet ensemble bâti, mais aussi de ses fonctions commerciales et de service public (poste, école, port, etc.) actuelles ou passées.
- 59 Le premier cas présenté (a) repose sur une distance d'agglomération de 30 m associée à un seuil de rattachement à l'espace urbanisé de 100 bâtiments. Avec cette distance

faible, les enveloppes bâties apparaissent relativement fragmentées. Seul Le Fret possède le nombre de bâtiments requis pour le rattacher à l'espace urbanisé, donc pour pouvoir faire l'objet d'une extension. Dès 50 m (b), la distance d'agglomération délimite des enveloppes plus importantes. Mécaniquement, le nombre de bâtiments agglomérés s'y accroît. C'est ainsi que Saint-Fiacre devient également éligible au statut d'espace urbanisé. Avec une distance de 100 m, les enveloppes agglomèrent de plus en plus de bâtiments. L'effet constaté est double :

- D'une part, de nouveaux ensembles agglomérés atteignent le seuil de 100 bâtiments (Rostellec s'ajoute au Fret et à Saint-Fiacre). On peut alors choisir d'augmenter ce seuil (par exemple de 100 à 150 bâtiments, fig.12c et 12d) pour ne laisser qu'au Fret le statut d'espace urbanisé, afin d'empêcher l'extension urbaine des autres ensembles agglomérés ;
  - D'autre part, ces enveloppes englobent davantage d'espaces non bâtis. Ces espaces peuvent constituer des réserves foncières vouées à la densification de l'urbanisation, ou bien être préservés de la construction pour constituer des coupures d'urbanisation.
- 60 Les espaces non bâtis englobés dans les enveloppes agglomérées, tout comme ceux qui bordent les enveloppes rattachées à l'espace urbanisé, peuvent de la sorte être considérés comme des espaces de négociation entre la protection du foncier et l'urbanisation. Les effets induits par les variations de seuil des ensembles agglomérés (zone tampon), des enveloppes bâties (*enveloppe concave*) et des espaces proches non bâtis (soit zone tampon *moins* enveloppe bâtie) dans d'autres sites de la zone d'étude peuvent être observés à travers l'exemple des résultats mis en ligne en complément de cet article<sup>9</sup>.

Figure 12 : Application au cas du Fret (commune de Crozon)



## Un outil d'aide à l'identification d'espaces de négociation

- 61 L'aménagement du territoire et la planification urbaine constituent toujours un compromis entre la volonté de développement, souvent guidée par l'économie et la démographie, et la protection des espaces agricoles et naturels (Merlin, 1994 ; Merckelbagh, 2009). La réglementation a vocation à fournir un cadre approprié pour contrôler cet aménagement.
- 62 Mais la loi Littoral étant une loi d'appréciation, elle fixe des objectifs, laissant le choix des moyens aux acteurs disposant du pouvoir réglementaire (Miossec, 2004), notamment les décideurs locaux qui, depuis les lois de décentralisation, ont acquis un rôle majeur en matière d'urbanisme (Prévost et Robert, 2016). Cette loi contient par conséquent des notions volontairement imprécises qui nécessitent d'être appréciées en fonction des spécificités locales. Selon les dynamiques et les projets des territoires, les options adoptées peuvent donc différer fortement. Par conséquent, il est essentiel de pouvoir disposer d'éléments de diagnostic appropriés.
- 63 Dans ce cadre, la géographie propose un corpus théorique et méthodologique pouvant apporter d'utiles éclairages aux juristes chargés d'appliquer la loi et d'évaluer la légalité des projets de construction et d'urbanisation (Bailly, 1973 ; Bavoux, 2012). D'un point de vue théorique, elle fournit des concepts pouvant contribuer à la qualification juridique de l'espace. D'un point de vue méthodologique, elle offre, d'une part, des supports cartographiques et orthophotographiques qui permettent d'apprécier les spécificités d'un territoire ; d'autre part, les outils et les méthodes d'analyse spatiale permettent de fixer les critères en testant différents seuils, ainsi que d'en restituer cartographiquement les résultats (Eymery, 2014).
- 64 À travers un protocole en trois étapes (identification puis délimitation des zones bâties, différenciation des espaces urbanisés et non urbanisés), nous proposons de mobiliser certains de ces concepts géographiques (continuité du bâti, densité) et des méthodes courantes d'analyse spatiale (zones tampon, enveloppes concaves, cartographie) pour délimiter les zones urbanisées, en prenant l'exemple d'un territoire intercommunal. L'exemple traité (la presqu'île de Crozon) témoigne de l'intérêt de pouvoir tester différents paramétrages pour délimiter et caractériser les espaces urbanisés au regard des catégories retenues par la loi Littoral : agglomération, village, hameau. Il montre que l'aménageur dispose d'une marge de manœuvre pour déterminer le paramétrage correspondant le mieux à son projet d'aménagement.
- 65 Ainsi, une faible distance pour déterminer la continuité du bâti tend à fragmenter les enveloppes bâties, tandis que l'augmentation de cette distance d'agglomération tend à englober d'importants espaces non bâtis dans les zones bâties, donc à privilégier des réserves foncières destinées à l'urbanisation. Par ailleurs, définir les espaces urbanisés par un nombre élevé de bâtiments tend à concentrer l'urbanisation dans les enveloppes bâties les plus importantes. En revanche, réduire ce nombre voue des ensembles de dimension plus modestes à l'extension urbaine. L'enjeu est donc de trouver un juste milieu entre une enveloppe trop restreinte (impliquant des difficultés à étendre) et trop large (pouvant entraîner des extensions non conformes avec la loi Littoral, notamment autour des hameaux). Ces critères contribuent par conséquent au choix du projet de territoire (tab. 5).

Tableau 5 : Relation entre les paramètres de calcul des enveloppes bâties et les projets de territoire

Projet de territoire	Distance d'agglomération du bâti	Taille des espaces urbanisés (nombre de bâtiments)	Conséquences
a) Extension de l'urbanisation	+	-	Délimitation de larges zones bâties, extension urbaine à partir d'un petit nombre de bâtiments agglomérés
b) Extension des espaces urbanisés les plus importants / Préservation d'espaces de faible densité bâtie	+	+	Délimitation de larges zones bâties, limitation de l'extension urbaine aux ensembles bâtis les plus importants
c) Stabilisation de l'urbanisation / protection du foncier	-	+	Limitation des zones bâties, limitation de l'extension urbaine aux ensembles bâtis les plus importants
d) Densification urbaine / protection du foncier	-	-	Limitation des zones bâties, mais extension urbaine possible à partir d'un petit nombre de bâtiments agglomérés

- 66 La première option (a) vise à privilégier l'urbanisation en adoptant une distance d'agglomération du bâti importante, donc de larges zones bâties, et en permettant l'extension urbaine à partir d'ensembles comprenant un nombre modéré de bâtiments. Naturellement, plus on étend les zones bâties, plus on y englobe un nombre important de bâtiments, ce qui atténue d'autant l'importance de ce paramètre. La seconde option (b) favorise des valeurs fortes, donc à la fois des zones bâties étendues, et un seuil d'appartenance à l'espace urbain élevé. Dans ce cas, le projet de territoire vise par exemple à disposer de vastes réserves foncières, tout en préservant des espaces bâtis de faible densité, et en réservant l'extension urbaine aux espaces les plus fortement bâtis. L'option (c), quant à elle, réduit la dimension des zones bâties (par une faible distance d'agglomération des bâtiments), tout en conservant un seuil élevé du nombre de bâtiments à partir duquel l'extension urbaine est possible. Elle va donc dans le sens d'une protection du foncier et d'une stabilisation de l'urbanisation. Enfin, par des valeurs de paramétrage faibles, l'option (d) favorise des enveloppes bâties de dimensions limitées, tout en les rattachant à l'espace urbanisé à partir d'un faible nombre de bâtiments. Elle privilégie donc la densification de l'urbanisation dans les espaces bâtis, tout en maintenant les espaces non bâtis hors des zones d'extension urbaine.
- 67 La comparaison de l'ensemble aggloméré avec l'enveloppe bâtie (enveloppe concave) permet d'identifier les espaces proches non bâtis, de même que des dents creuses au sein des enveloppes bâties. Confrontée au parcellaire, elle matérialise en quelque sorte un espace de négociation entre des extensions urbaines possibles, des réserves foncières, ou des coupures d'urbanisation. La caractérisation de ces espaces non bâtis

par leur valeur patrimoniale<sup>10</sup>, ou agricole<sup>11</sup> pourrait fournir des indications utiles pour définir les orientations les plus pertinentes.

68 D'autres tests pourraient être proposés en complément :

- La cohérence du nombre d'ensembles agglomérés identifiés par comparaison avec l'existence de toponymes. Par exemple, pour la presqu'île de Crozon, la BD Topo 2016 recense 420 lieux-dits (hors nom des communes). Si le nombre d'ensembles agglomérés est très inférieur à celui des toponymes, il est probable que la distance entre les bâtiments soit trop large, aboutissant à des enveloppes bâties trop englobantes. Dans le cas inverse (nombre d'ensembles agglomérés supérieur à celui des toponymes), cette distance est sans doute insuffisante et les ensembles agglomérés trop fragmentés ;
- La distinction entre ces espaces bâtis urbanisés ou non urbanisés peut reposer sur l'identification des fonctions urbaines existantes dans chaque enveloppe bâtie. Les fonctions courantes sont aisément repérables sur le terrain (présence de commerces de services publics, de lieux de culte, etc.), ou peuvent être retrouvées par l'exploitation de la BD Topo IGN, ainsi que celle d'autres données relativement aisées à mobiliser (services publics via les IDG régionales, services et établissements commerciaux via la BD Sirene de l'INSEE) ;
- Enfin, d'autres critères sont généralement considérés dans le faisceau d'indices employé dans la jurisprudence : identification des discontinuités liées aux voies de communication (routières, ferroviaires), à la topographie (hydrographie) ainsi qu'à l'occupation du sol et aux structures paysagères (talus, végétation arborée, etc.). Cette analyse s'effectue sur le terrain (analyse paysagère) ou bien à partir de l'information géographique de référence, notamment le RGE et les orthophotographies.

69 Ces options renvoient en fait aux relations complexes entre, d'une part, l'extension du foncier urbanisable, donc de l'offre foncière, et par conséquent son coût, et d'autre part la densité urbaine souhaitée, soulevant ainsi d'importantes questions morphologiques et paysagères, mais également sociales (Allain, 2004 ; Daligaux, 2003 ; Lebahy et le Délézir, 2006). L'appréciation du contexte paysager, urbain (organisation du bâti, morphologie urbaine) et le projet d'aménagement participent pleinement au choix des seuils (Bersani et al., 2000), aussi notre expérimentation vise-t-elle à ouvrir des pistes de réflexion, plutôt qu'à proposer une démarche prescriptive. Bien au-delà d'une réflexion scientifique, l'analyse des formes urbaines constitue ainsi véritablement une aide à la politique urbaine et d'aménagement.

---

## BIBLIOGRAPHIE

Allain R., 2004, *Morphologie urbaine, géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin.

Antoni J.-P., 2009, *Lexique de la ville*, Paris, Ellipses.

Bailly A.S., 1973, "Les théories de l'organisation de l'espace urbain", *Espace géographique*, Vol.2, No.2, 81-93.

- Bailly E., 1996, "Position de recherche sur une méthode de détermination d'un contour urbain", *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], No.10.
- Bavoux J.-J., 2010, "Introduction à l'analyse spatiale", in : *Géographie Géopolitique*, Coll. 128, Paris, Armand Colin.
- Becet, J.-M., 1992. "Protection et aménagement du littoral. Instruction du 22 octobre 1991", *Revue Juridique de l'Environnement*, No.1, 99-107. [https://www.persee.fr/doc/rjenv\\_0397-0299\\_1992\\_num\\_17\\_1\\_2796](https://www.persee.fr/doc/rjenv_0397-0299_1992_num_17_1_2796)
- Becet J.-M., 2002, *Le droit de l'urbanisme littoral*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, Coll. Didact droit.
- Bersani C., Bondaz M., Ravail B., 2000, *Rapport sur les conditions d'application de la loi « littoral »* (Rapport à l'attention du Ministre de l'Intérieur et du Ministre de l'Équipement, des Transports et du Logement No.2000-0019-01) , Paris La Défense, Conseil Général des Ponts et Chaussées.
- Bogaert, J., Rousseau, R., Van Hecke, P., Impens, I., 2000, "Alternative area-perimeter ratios for measurement of 2D shape compactness of habitats", *Applied Mathematics and Computation*, Vol.111, No.1, 71-85.  
[https://doi.org/10.1016/S0096-3003\(99\)00075-2](https://doi.org/10.1016/S0096-3003(99)00075-2)
- Bohnet, I.C., Moore, N., 2011. "Sea- and Tree-Change Phenomena in Far North Queensland, Australia: Impacts of Land Use Change and Mitigation Potential", in: Luck, G.W., Race, D., Black, R. (eds), *Demographic Change in Australia's Rural Landscapes: Implications for Society and the Environment*, Dordrecht Springer, 45-69.
- Burrough P.A., Donnel R.A., 2000, *Principles of Geographical Information Systems, Spatial Information Systems*, Oxford, Oxford University Press.
- Clark C., 1951, "Urban Population Densities", *Journal of the Royal Statistical Society (serie A)*, Vol.114, No.4, 490-496.  
<https://doi.org/10.2307/2981088>
- Daligaux J., 2003, "Urbanisation et environnement sur les littoraux : une analyse spatiale", *Rives nord-méditerranéennes*, No.15, 11-20  
<https://doi.org/10.4000/rives.12>
- Dietzel C., Herold M., Hemphill J.J., Clarke K.C., 2005, "Spatio-temporal dynamics in California's Central Valley: Empirical links to urban theory", *International Journal of Geographical Information Science*, Vol.19, No.2, 175-195.
- Dion R., 1991, *Essai sur la formation du paysage rural français*, Paris, Flammarion, Coll. Géographie.
- Duckham M., Kulik L., Worboys M., Galton A., 2008, "Efficient generation of simple polygons for characterizing the shape of a set of points in the plane", *Pattern Recognition*, Vol.41, No.10, 3224-3236.
- European Environment Agency (ed), 2006, *The changing faces of Europe's coastal areas*, EEA report. Copenhagen, Denmark, European Environment Agency; Office for Official Publications of the European Communities.  
[https://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2006\\_6](https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_6)
- Ewing R.H., 2008, "Characteristics, Causes, and Effects of Sprawl: A Literature Review", *Environmental and Urban Issues*, Vol.21, No.2, 1-15.
- Eymery C., 2014, *Du texte à la carte : contribution de la géographie à la traduction spatiale de la « loi Littoral ». Application en Bretagne*. Thèse de doctorat de Géographie, Université de Bretagne

Occidentale, Brest.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01114773>

Galton A., Duckham M., 2006, "What is the region occupied by a set of points?" in: Raubal, M., Miller, H.J., Franck A.U., Goodchild M.F. (eds), *GISciences 2006 - Geographic Information Science*, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 81-98.

Gamblin A., Bruyelle P. (Eds.), 1999, *Les littoraux - espaces de vie*. Dossiers des images économiques du monde, Paris, Sedes.

George P., Verger F., 2009. *Dictionnaire de la géographie*, Paris, PUF.

Gonzalo Malvarez, G., Pollard, J., Rodriguez, R.D., 2000. "Origins, management, and measurement of stress on the coast of southern Spain", *Coastal Management*, No.28, 215-234.

Goux J.-F., 1981, "Les fondements de la loi de densité urbaine de C. Clark", *La Revue Canadienne des Sciences Régionales*, Vol.4, No.1, 113-132.

<http://www.cjrs-rcsr.org/archives/4-1/Goux.pdf>

Hélias A., Creuchet B., Dufourmantelle A., Gadbin F., Gomel C., Vandewalle B., 2012, *Audit thématique sur l'application de la loi Littoral par les services de l'Etat* (No.007707-01). Paris, Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, MEDDE.

<https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/134000020.pdf>

Hervieu B., Viard J., 1996, *Au bonheur des campagnes (et des provinces)*, La Tour-d'Aigues, éd. de l'Aube.

Lallemant D., 2006, *Circulaire UHC/DU1 No.2006-31 du 14 mars 2006 relative à l'application de la loi Littoral*. Paris, Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction.

<https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?>

[id=Bulletinofficiel-0018660&reqId=508e5305-1c02-40b3-ae08-948cfcceed9e&pos=2](https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0018660&reqId=508e5305-1c02-40b3-ae08-948cfcceed9e&pos=2)

Lebahy Y., Le Délézir R., 2006, *Le littoral agressé, pour une politique volontariste de l'aménagement en Bretagne*. Paris, éd. Apogée.

Lebeau R., 2004, *Les grands types de structures agraires dans le monde*, Paris, Armand Colin, Coll. U.

Lévy J., Lussault M., 2013, *Dictionnaire de la géographie*. Paris, Belin.

Lozachmeur O., 2017, *Référentiel Loi Littoral, Fascicule n° 1-Extension de l'urbanisation en continuité avec les agglomérations et les villages existants*, Atelier Permanent des Zones Côtières et des Milieux Marins. DREAL Bretagne, DDTM des Côtes d'Armor, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan.

[http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fascicule_n1_continuite_15_juin_2017.pdf)

[fascicule\\_n1\\_continuite\\_15\\_juin\\_2017.pdf](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fascicule_n1_continuite_15_juin_2017.pdf)

Merckelbagh A., 2009, *Et si le littoral allait jusqu'à la mer ! La politique du littoral sous la Ve République*. Paris, éd. Quae.

Merlin P., 1994, *La croissance urbaine*. Paris, PUF.

Miossec A., 2004, "Encadrement juridique, aménagement du littoral, gestion du littoral : les géographes et le droit", *Bulletin de l'Association de géographes français*, Vol.81, No.3, 288-297.

DOI: 10.3406/bagf.2004.2392

Moreira, A., Santos, M., 2007. "Concave hull: A k-nearest neighbours approach for the computation of the region occupied by a set of points", in: Braz, J., Vázquez, P.-P., Pereira, J.M. (Eds.), GRAPP 2007, *Proceedings of the Second International Conference on Computer Graphics Theory*

and Applications, Barcelona, Spain, Ed. INSTICC - Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication, 61-68.

DOI:10.5220/0002080800610068

Naudin-Adam C., Moulinié M., 2005, *Appréhender la densité. 2. Les indicateurs de densité. Note rapide sur l'occupation du sol*, Paris, Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région île de France.

IAU-IDF. <https://www.iau-idf.fr/nos-travaux/publications/apprehender-la-densite-2.html>

Prévost A., Robert S., 2016, "Local spatial planning practices in four French Mediterranean coastal territories under pressure", *Land Use Policy*, No.56, 68-80.

Prieur, L., 2005. *La loi littoral*. Paris, Éd. Techni.cités, Voiron.

Renard J., 1984, "Le tourisme : agent conflictuel de l'utilisation de l'espace littoral en France", *Noroi*, Vol.121, No.1, 45-61.

[www.persee.fr/doc/noroi\\_0029-182x\\_1984\\_num\\_121\\_1\\_7362](http://www.persee.fr/doc/noroi_0029-182x_1984_num_121_1_7362)

Robin M., Verger F., 1996, "Pendant la protection, l'urbanisation continue", *Les Ateliers du Conservatoire du littoral*, Les Annales 96, No.13, 74-98.

Stimson, R.J., Minnery, J., 1998. "Why People Move to the 'Sun-belt': A Case Study of Long-distance Migration to the Gold Coast, Australia", *Urban Studies*, No.35, 193-214.

Ullmann, E.L., 1954. "Amenities as Factor of Regional Growth", *Geographical Review*, No.44, 119-132.

Zaninetti J.-M., 2006, "L'urbanisation du littoral en France", *Population & Avenir*, No.677, 4-8.

## NOTES

1. À voir sur le site de l'Observatoire national de la mer et du littoral : <http://www.onml.fr/uploads/media/document.pdf>
2. Cf. <https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html>. Une partie de ces données est consultable en ligne sur le Géoportail : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)
3. Cf. La loi Littoral - points clefs : <https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/loi-relative-lamenagement-la-protection-et-la-mise-en-valeur-du-littoral>
4. La loi Littoral - points clefs, op. cit.
5. Instruction du Gouvernement du 7 décembre 2015 relative aux dispositions particulières au littoral du code de l'urbanisme : [circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2015/12/cir\\_40314.pdf](http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2015/12/cir_40314.pdf)
6. <http://nicolas.janey.free.fr/TraitementImages/TraitementImages.htm>
7. <https://portailsig.org/content/sur-la-creation-des-enveloppes-concaves-concave-hull-et-les-divers-moyens-d-y-parvenir-forme.html>
8. Cette application est accessible à l'adresse suivante : <https://qgiscloud.com/brosset/LeBerre-Brosset2019>. Utilisez le menu *Map & Tools* en haut à droite de l'application pour afficher les couches de votre choix.
9. <https://qgiscloud.com/brosset/LeBerre-Brosset2019>
10. Voir l'application cartographique Carmen : <http://carmen.naturefrance.fr/>
11. Par exemple à travers le Registre parcellaire graphique : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/registre-parcellaire-graphique-rpg-contours-des-parcelles-et-ilots-cultureaux-et-leur-groupe-de-cultures-majoritaire/>

---

## RÉSUMÉS

Pour contrôler les effets non désirés de l'urbanisation, des politiques d'aménagement et des dispositifs réglementaires spécifiques ont été progressivement mis en place sur le littoral à partir des années 1970, aboutissant en 1986 à l'adoption de la loi Littoral. Ces réglementations s'appliquent de manière différenciée selon les formes d'urbanisation, distinguées à partir de critères morphologiques, quantitatifs ou qualitatifs. Dans la loi Littoral, ces critères sont volontairement définis de manière imprécise, afin d'en permettre l'appréciation en fonction des spécificités locales et des projets de territoire. Il paraît donc pertinent de mobiliser certaines méthodes simples de la géomatique pour modéliser les critères de délimitation et de caractérisation des zones bâties du littoral, ainsi que des « zones de négociation » au sein desquelles différentes options d'aménagement pourraient s'envisager. Après une présentation des méthodes de délimitation des zones bâties et des concepts qu'elles recouvrent, nous discutons les principes des algorithmes usuels des SIG. Une expérimentation sur le cas de la presqu'île de Crozon et à l'aide de la BD Topo IGN permet de discuter l'intérêt et les limites de ces méthodes, avant de conclure sur leur pertinence.

In order to avoid the undesirable effects of urbanisation, development policies and specific regulatory measures were gradually introduced on the French coast from the 1970s onwards, culminating in the adoption of the Coastal Law in 1986. The implementation of these regulations varies according to the different forms of urbanization, distinguished through morphological, qualitative, and quantitative criteria. In the Coastal Law, these criteria are voluntarily defined in an imprecise manner, in order to allow their appreciation according to local specificities and regional planning. It therefore seems relevant to mobilise certain simple geomatic methods to model the criteria for delimiting and characterising the built-up areas of the coastline, as well as "negotiation zones" within which different development options could be considered. After a presentation of the methods for delineating built-up areas and the concepts they cover, we discuss the principles of common GIS algorithms. A case study on the Crozon Peninsula allows us to discuss the interest and limits of these methods, before concluding on their relevance.

Para controlar los efectos no deseados de la urbanización, gradualmente se implementaron políticas de planificación y dispositivos normativos específicos en el borde costero desde la década de 1970, culminando en 1986 con la entrada en vigor de la Ley de Costas. Estas regulaciones, se aplican de manera diferenciada según los patrones de urbanización, distinguidos a partir de criterios morfológicos, cuantitativos o cualitativos. En la Ley de Costas, estos criterios se definen ex profeso de manera imprecisa, con la finalidad de permitir una evaluación de ellos según las especificidades locales y proyectos territoriales. Por lo anterior, sería relevante poner en marcha simples métodos geomáticos para modelar los criterios de delimitación y caracterización de la superficie construida del litoral, así como "áreas de negociación" dentro de las cuales se podrían contemplar diferentes opciones de planificación. Después de una presentación de los métodos para delimitar las superficies construidas y los conceptos asociados, discutimos los algoritmos utilizados corrientemente en SIG. Un testeo sobre el caso de la península de Crozon y con el apoyo de la base de datos BD Topo IGN, permite discutir el interés y límites de estos métodos, antes de concluir sobre su pertinencia.

## INDEX

**Keywords** : built environment, urban area, geomatics, coastal zone, urban policies

**Palabras claves** : morfología urbana, ciudad, geomática, litoral, normativa

**Mots-clés** : morphologie urbaine, espace urbain, géomatique, littoral, réglementation

**geographyun** 908, 926, 250

## AUTEURS

### IWAN LE BERRE

LETG-Brest GEOMER, IUEM-Université de Bretagne Occidentale, Brest, France, Maître de conférences, [iwan.leberre@univ-brest.fr](mailto:iwan.leberre@univ-brest.fr)

### DAVID BROSSET

Institut de recherche de l'Ecole navale (IRENav), Arts et Métiers Sciences et Technologies, Lanvéoc-Poulmic, France, Maître de conférences, [david.brosset@ecole-navale.fr](mailto:david.brosset@ecole-navale.fr)