

**Sysdau**  
**Communauté urbaine de Bordeaux**  
**Etat**



# Mise en oeuvre et évaluation du SCOT de l'aire métropolitaine bordelaise

## Sensibilité des activités agricoles et sylvicoles au regard de la proximité urbaine

Annexe : Méthode d'analyse spatiale

**a'urba.**  
agence d'urbanisme  
Bordeaux métropole Aquitaine

Rapport d'étude

**21/12/07**

provisoire

étape

définitif

Hangar G2 Bassin à flot n°1  
Tél. : 33 (0)5 56 99 86 33

quai Armand Lalande  
Fax : 33 (0)5 56 99 89 22

BP 71 F-33041 Bordeaux Cedex  
e-mail contact@aurba.org

## **Composition de l'annexe**

Afin d'évaluer la déstructuration de l'espace de production, la part du vignoble sous influence urbaine puis la morphologie de contact entre espaces viticoles et le tissu urbain ont été étudiés. L'évaluation des risques de conflits entre urbains et agriculteurs est quant à elle effectuée par le croisement et l'analyse de ces deux éléments avec la population à proximité.



## **Équipe projet**

Sous la direction de  
Jean-Christophe Chadanson

Chef de projet  
Arnaud Guéguen

Équipe projet  
Pierre Chignac

Avec la collaboration de  
Christine Dubart  
Raymonde Ducazeaux



## **Sommaire**

1   méthode d'analyse spatiale	5
2   population à proximité	19
3   délimitation de zones homogènes	23





## 1 | Méthode d'analyse spatiale

## 1 | Méthode d'analyse spatiale

Afin d'évaluer les nuisances générées par les formes urbaines sur l'aire du Sysdau, une méthode reposant sur l'analyse spatiale d'une image satellite a été développée sur les territoires viticoles. Cette méthode permet d'une part de calculer la part du vignoble sous influence urbaine et d'autre part, d'analyser la morphologie de contact vigne-ville.

### 1.1 | Principe

Le principe de l'analyse spatiale repose sur le calcul du pourcentage de « tissu urbain » présent dans un rayon de 100 mètres en chaque point de la vigne (Cf. schéma de principe de calcul p 9).

### 1.2 | Processus

- L'analyse spatiale s'appuie sur le traitement d'une image satellite obtenue dans le cadre du projet européen «DEVLOC - Réseau Terre et Espace».

Cette carte de l'occupation du sol sur le périmètre de l'aire du Sysdau, en 22 postes de légende compatibles Corin Land Cover, a été réalisée par l'agence scot®.

Le bureau d'étude s'est chargé de la mise en œuvre du projet, de l'acquisition et l'exploitation des clichés satellitaires (SPOTView ortho) :

- 1 cliché en 2,5 mètres de résolution, mode panchromatique (noir & blanc) puis du 16 mars 2004,
- 1 cliché en 2,5 mètres de résolution, mode panchromatique (noir & blanc) du 23 mai 2004,
- 1 cliché en 5 mètres de résolution, mode multi-spectrale (couleurs) du 3 août 2005.

La nomenclature en 22 postes permet une différenciation des espaces végétalisés (notamment de la vigne plantée) du tissu urbain (cf. carte ci-contre).

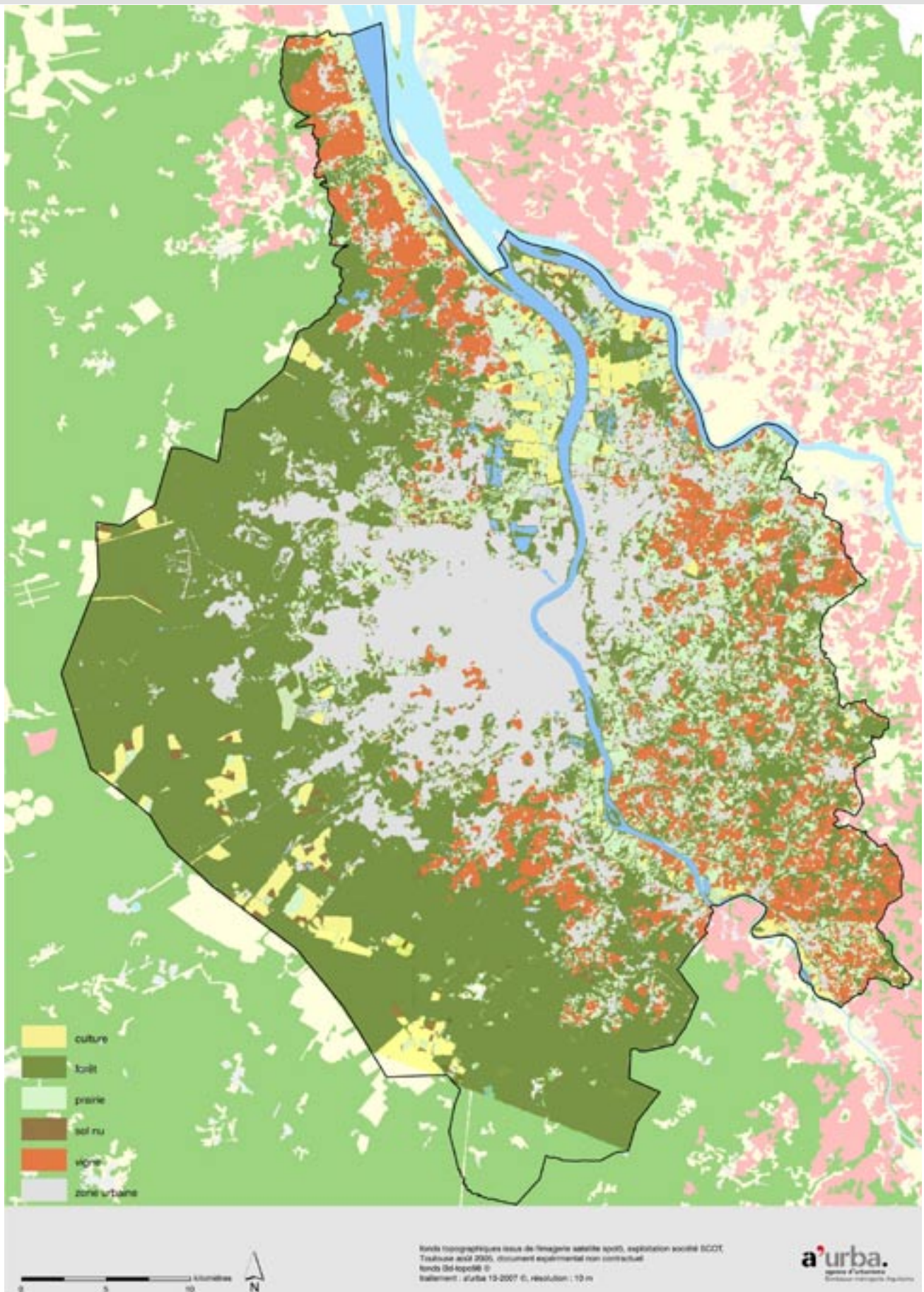
- L'analyse spatiale a débuté sous le logiciel Arcmap 9.0 (avec l'extension Spatial Analyst) par l'agrégation des postes urbains regroupés sous le terme commun de « tissu urbain » :

- tissu urbain résidentiel continu dense,
- tissu urbain résidentiel continu semi dense,
- tissu urbain résidentiel discontinu,
- tissu urbain résidentiel diffus,
- zone industrielle et commerciale,
- espace vert et urbain.

A l'aide de l'extension Spatial Analyst du logiciel Arcmap 9.0, les couches vigne et urbain sont rasterisées<sup>1</sup> en attribuant une valeur 0 à la vigne et 1 à l'urbain.

1 | rasteriser : transformer une image vectorielle en image constituée d'une multitude de pixels

## Occupation du sol



## 1 | Méthode d'analyse spatiale

La maille choisie est celle d'un pixel carré de 10 m de coté, cette valeur étant fixée par la résolution maximale de la cartographie fournie par la société scot®.

$$\begin{aligned} \text{pixel} &= 10 \text{ m} * 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2 \\ 1 \text{ ha} &= 100 \text{ pixels} \end{aligned}$$

La partie calcul est effectuée en utilisant la fonction « statistique focale » (fonction somme) d'Arcmap 9.0. Cette fonction est utilisée pour calculer dans un rayon de 100 mètres autour d'un pixel de vigne, le nombre de pixels de « tissu urbain ». Par répétition du processus pour chaque pixel, l'aire de « tissu urbain » présent dans un rayon de calcul de 100 mètres<sup>1</sup> en chaque point de la vigne de l'aire du Sysdau. Dans la suite de l'étude le pourcentage de cette aire dans le cercle de 100 mètres défini comme ci dessous est appelé  $\mathcal{A}$ :

$$\mathcal{A} = \frac{\text{aire de « tissu urbain » présent dans un rayon de calcul de 100 mètres} * 100}{\text{surface totale du cercle de 100 mètres}}$$

Par définition  $\mathcal{A}$  prend les valeurs comprises entre 0 % et 100 % (cf. schéma ci-contre). La cartographie de ces valeurs permet une première analyse visuelle des données (cf. carte p 11).

Afin d'obtenir les valeurs par commune, le raster issu du calcul est croisé grâce à l'outil calculatrice raster, avec le raster commune. Après cette étape il est possible de disposer pour chacune des 93 communes de l'aire d'étude du nombre de pixel de vigne plantée ainsi que la valeur de  $\mathcal{A}$  correspondante pour chaque commune.

### Récapitulatif de la méthode :

1°) agréger les postes urbains :

- tissus urbains résidentiels (continu dense, continu semi-dense, discontinu, diffus)
- zones industrielles et commerciales
- espaces verts et urbains

2°) rasteriser la vigne et l'urbain en attribuant une valeur 0 à la vigne et 1 à l'urbain

3°) faire un calcul de statistique focale (fonction somme) suivant un rayon de 100 mètres

4°) croiser ce raster avec le raster commune.

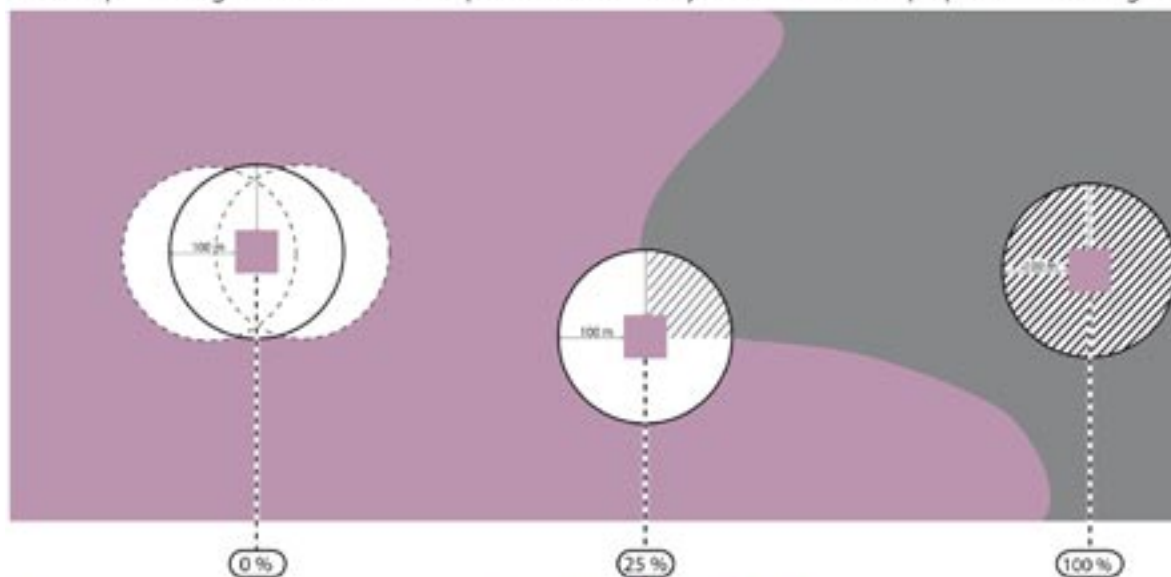
1 | Le rayon de calcul a été fixé à 100 m. Cette distance facilement appréhendable par tous ne relève pas de contraintes spécifiques à la viticulture. Elle est à rapprocher de la distance d'implantation d'établissements agricoles (règlement sanitaire national, réglementation des installations classées pour l'environnement) et qui réciproquement s'applique au tiers (article L.111-3 code rural).

## Principe de calcul

Imagerie satellite SCOT



Calcul du pourcentage de "tissu urbain" présent dans un rayon de 100 m en chaque point de la vigne



 Vigne     Ville     Vigne située à moins de 100 m du tissu urbain

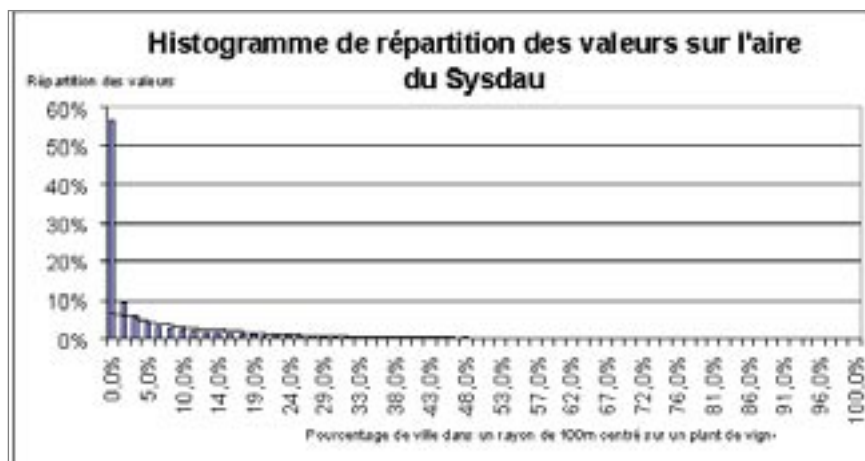
## 1 | Méthode d'analyse spatiale

### 1.3 | Données statistiques de bases

La surface du vignoble issue du traitement de l'image scot<sup>®</sup> sur l'aire du Sysdau couvre 1 779 789 pixels, soit l'équivalent de 17 797 hectares.

Le pourcentage d'aire de « tissu urbain » présent dans un rayon de calcul de 100 mètres (noté  $\mathcal{A}$ ) prend l'ensemble des valeurs comprises entre 0 % et 100%

La moyenne étant de 5 % et l'écart type de 10,6 %.

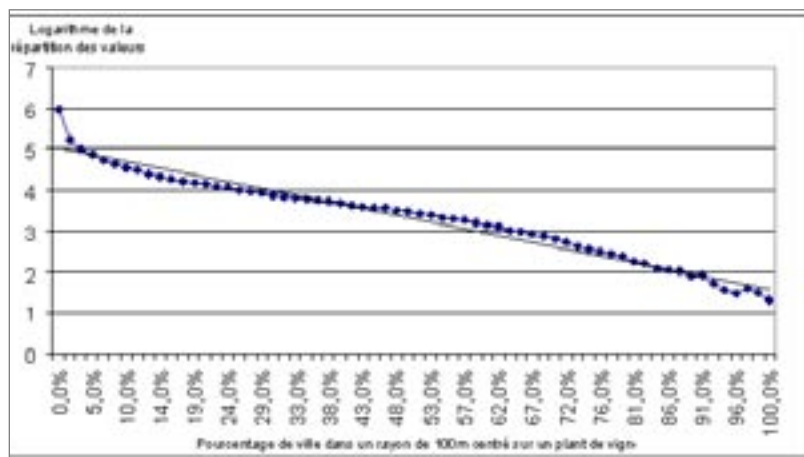


Fonction de répartition

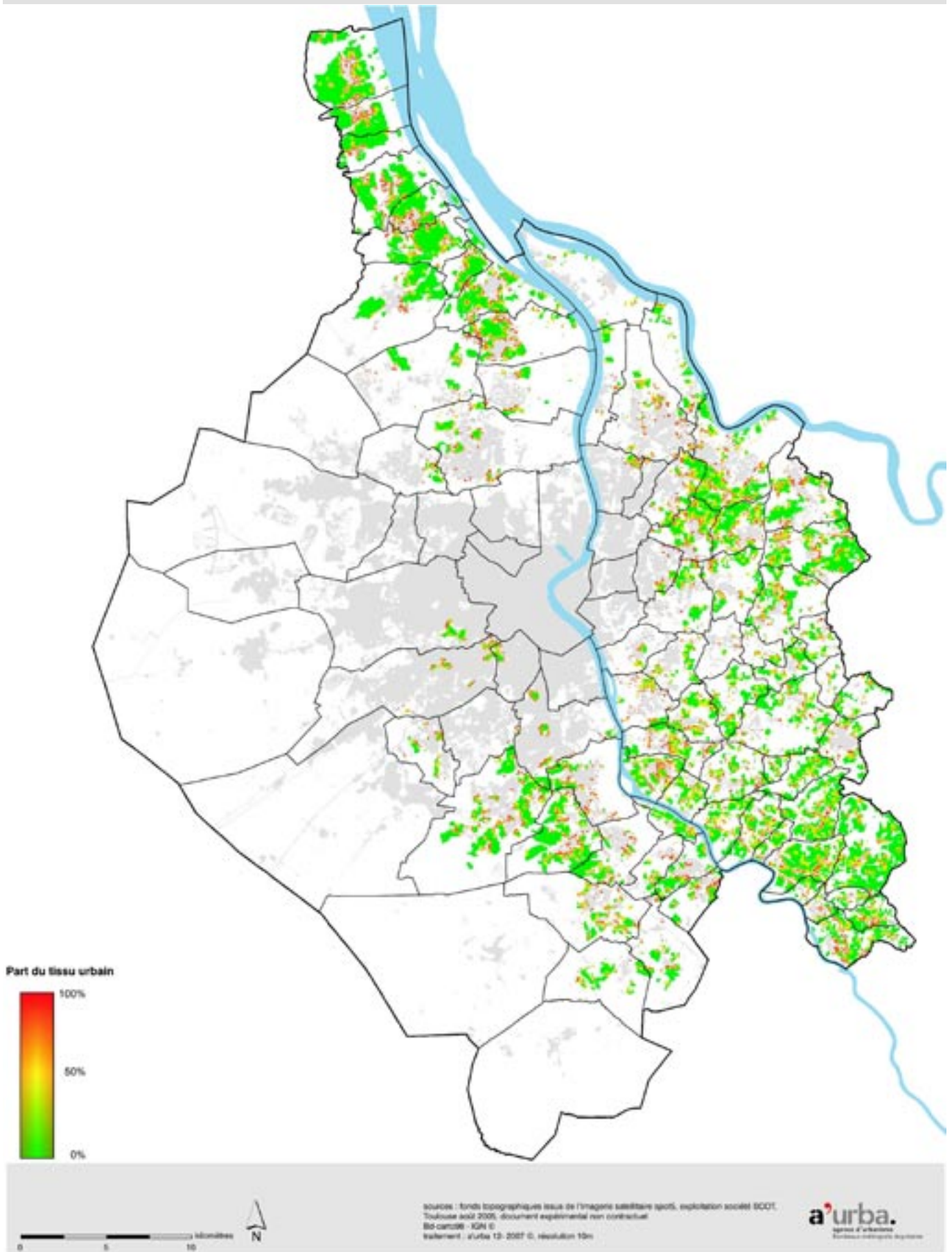
$$y = 0,0724e^{-0,1264x}$$

$$R^2 = 0,967$$

### Transformation de la fonction de répartition par la fonction logarithme



## Part de tissu urbain dans un rayon de 100 m en chaque point de la vigne



## 1 | Méthode d'analyse spatiale

Une fois transformée par la fonction logarithme, la répartition des valeurs de  $\mathcal{A}$  s'apparente à une droite. Nous pouvons cependant remarquer la présence d'un point d'inflexion autour de 25 %. Cette valeur a son importance par la suite (cf. paragraphe 1.5).

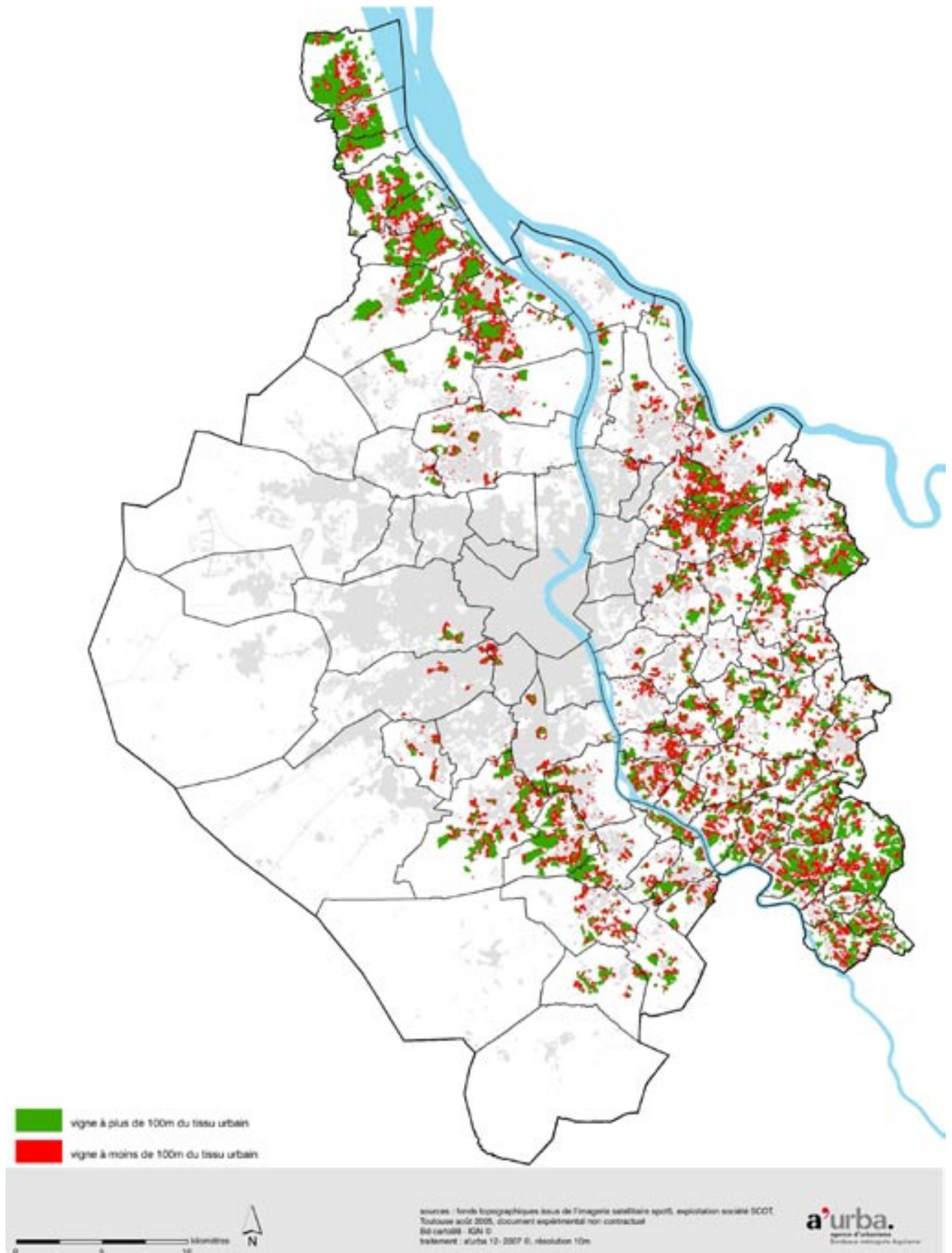
### 1.4 | Calcul de la part du vignoble à plus de 100 mètres des tissus urbains

De par le choix de la valeur du rayon de calcul, les points ayant un pourcentage de tissu urbain ( $\mathcal{A}$ ) de 0 % sont en fait des points du vignoble planté situé à plus de 100 mètres du tissu urbain.

56,7 % des 17 790 ha de vignoble de l'aire du Sysdau se révèlent être à plus de 100 mètres du tissu urbain. Inversement 43,3 % du vignoble est à moins de 100 mètres du tissu urbain. Cette dernière valeur témoigne de l'importance des tissus urbains imbriqués dans le vignoble de notre aire d'étude.

La cartographie du pourcentage de vignoble ayant une valeur de 0 % par commune (c'est à dire part du vignoble situé à plus de 100 mètres d'un tissu urbain), met en évidence une spatialisation nette de ces valeurs et révèle certaines particularités des vignobles de l'aire d'étude (cf. cartes ci-contre et ci-après).

## Vigne sous influence urbaine



### 1.5 | Tentative d'analyse statistique de la morphologie de contact vigne-ville

Afin d'appréhender les différences de contact entre vigne et ville nous nous sommes intéressés à la vigne située à moins de 100 mètres du tissu urbain, c'est à dire aux valeurs de  $A$  strictement supérieures à 0 % et inférieures à 100%. Les données sont exploitables à deux niveaux distincts : le niveau communal et parcellaire.

#### **A l'échelle de la parcelle viticole :**

A travers une analyse visuelle des cartes produites et de la connaissance du paysage, il est possible de distinguer les différentes catégories morphologiques suivantes :

- la vigne sous l'influence d'un tissu urbain constitué (dans cette catégorie il est possible de distinguer la vigne de centre d'agglomération de la vigne de péri bourg) ;
- la vigne sous l'influence d'un mitage lâche ;
- la vigne sous l'influence d'une urbanisation déstructurée.

#### **La vigne sous l'influence d'un tissu urbain constitué :**

Cet espace de production viticole se caractérise par un front net avec le tissu urbain.

Dans cette catégorie, on distingue la vigne sous l'influence d'un tissu constitué d'agglomération de la vigne de péri-bourg. Dans le premier cas, la vigne est cernée par l'urbanisation et inversement dans le second cas.

#### **La vigne sous l'influence du mitage lâche :**

Ce type d'espace viticole est marqué par la présence ponctuelle de tissu urbain en son sein. Cette présence est en partie liée à l'existence des sièges d'exploitations viticoles.

#### **La vigne sous l'influence d'une urbanité déstructurée :**

Ce milieu présente une imbrication importante avec le tissu urbain.

Une fois ces catégories définies, nous avons mené une analyse de la répartition des valeurs de  $\mathcal{A}$ .

Il s'avère que la valeur de  $\mathcal{A} = 25\%$ , soit 25% du cercle de 100 mètres centré sur de la vigne contenant du tissu urbain, est une valeur seuil permettant de distinguer les catégories précédemment citées :

-  $1\% < \mathcal{A} < 25\%$

Espaces dont la vigne est sous l'influence d'un mitage lâche.

-  $\mathcal{A}$  centré autour de 25 %

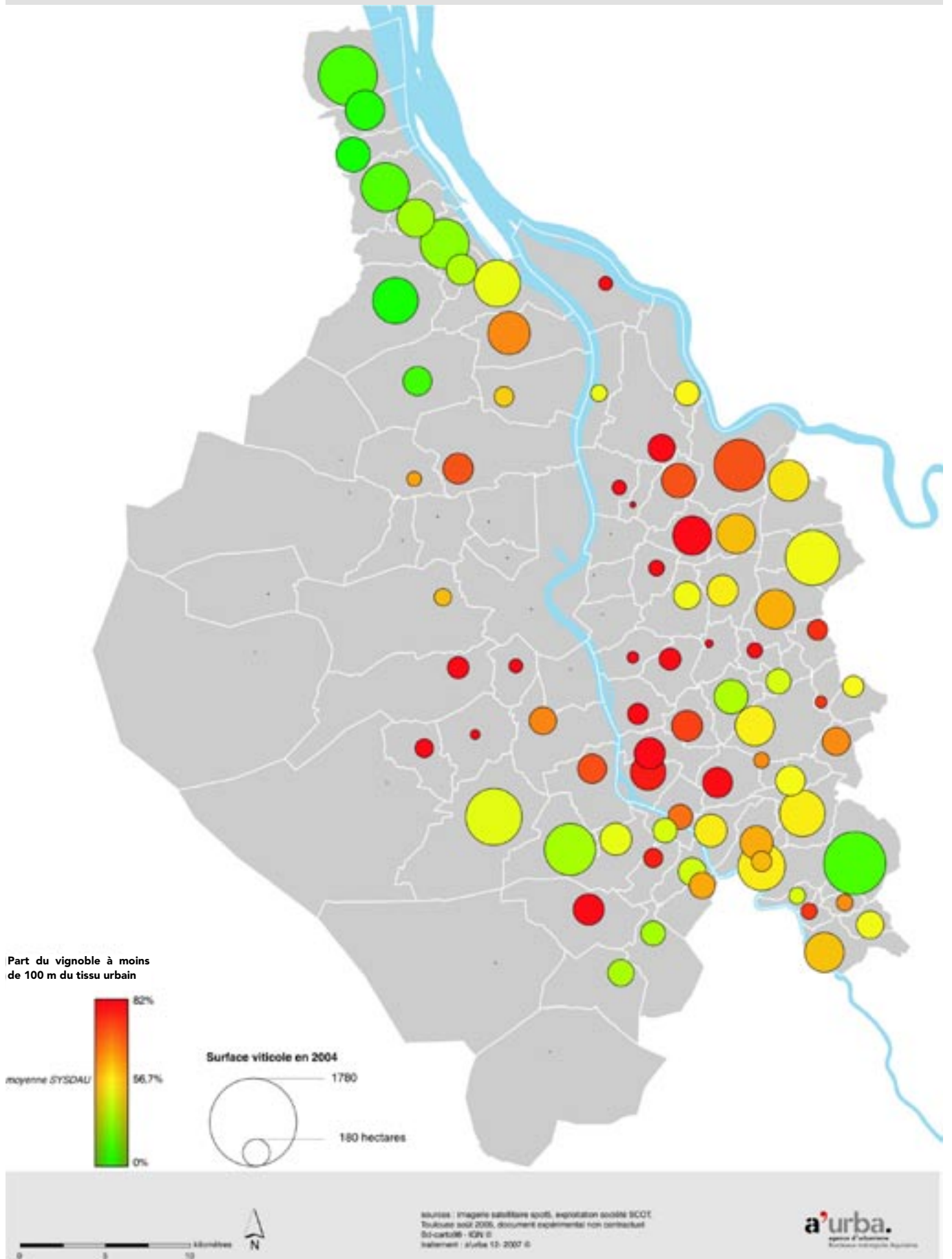
Espaces dont la vigne est sous l'influence d'une urbanisation déstructurée.

*Remarque : A posteriori nous avons constaté que cette valeur seuil de 25 % est un point d'inflexion de la courbe logarithme précédemment étudiée.*

-  $25\% < \mathcal{A} < 100\%$

Espace dont la vigne est sous l'influence de tissu urbain constitué.

## Part du vignoble à moins de 100 m du tissu urbain



## 1 | Méthode d'analyse spatiale

### **A l'échelle de la commune :**

Une analyse statistique à la commune reprennant ces différentes catégories est possible. Elle se résume à l'étude de la répartition du pourcentage de valeurs de  $\mathcal{A}$  comprises entre 1 % et 25 % dans l'ensemble du vignoble situé à moins de 100 mètres.

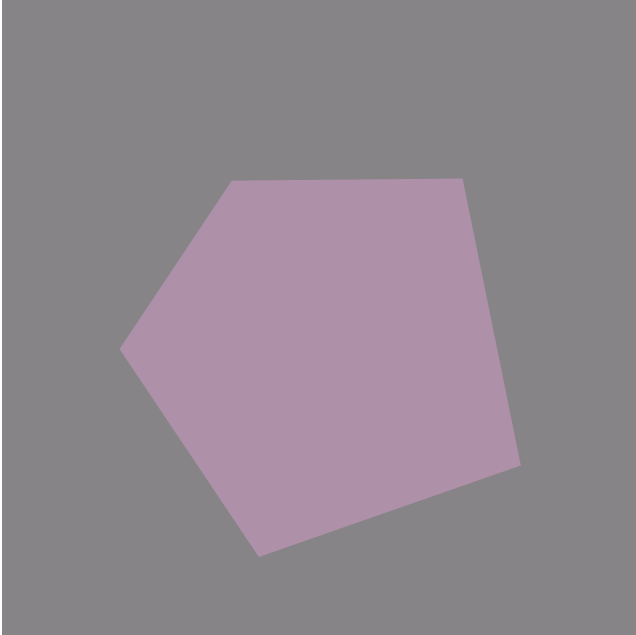
Cependant pour que cette analyse soit fiable, il faut qu'au sein d'une commune il ne soit représenté qu'une seule de ces catégories. Dans le cas contraire, la présence simultanée de plusieurs catégories peut fausser l'analyse.

Notons par exemple que les communes où se présentent simultanément, dans des proportions similaires, du mitage lâche et du tissu urbain constitué, présentent des valeurs similaires à celles d'une urbanisation déstructurée (exemple : commune de Ludon-Médoc). Il apparaît que les valeurs élevées de  $\mathcal{A}$  du tissu urbain constitué sont compensées par les faibles valeurs du mitage lâche.

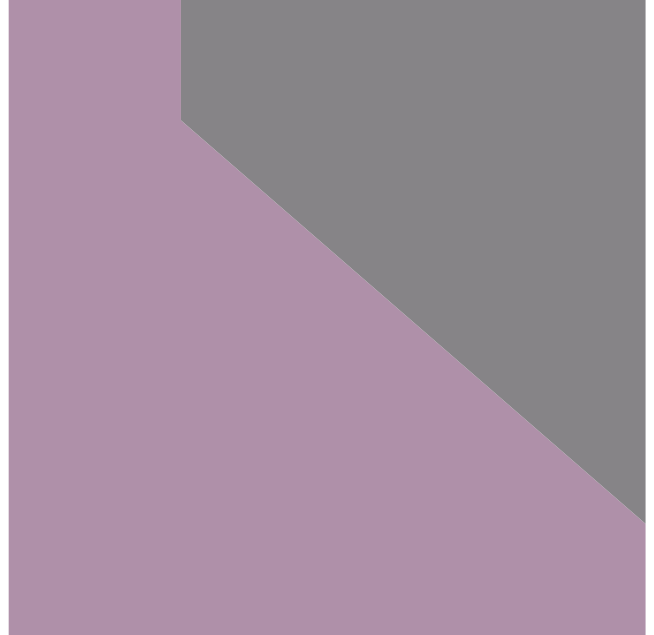
**Afin de nous affranchir des contraintes liées à l'analyse statistique des valeurs de  $\mathcal{A}$  au sein d'entités administratives, il a été réalisé une cartographie basée sur la délimitation de zones homogènes (cf. paragraphe 3).**

## Typologie d'interfaces vigne - tissu urbain

Vigne sous l'influence d'un tissu constitué d'agglomération



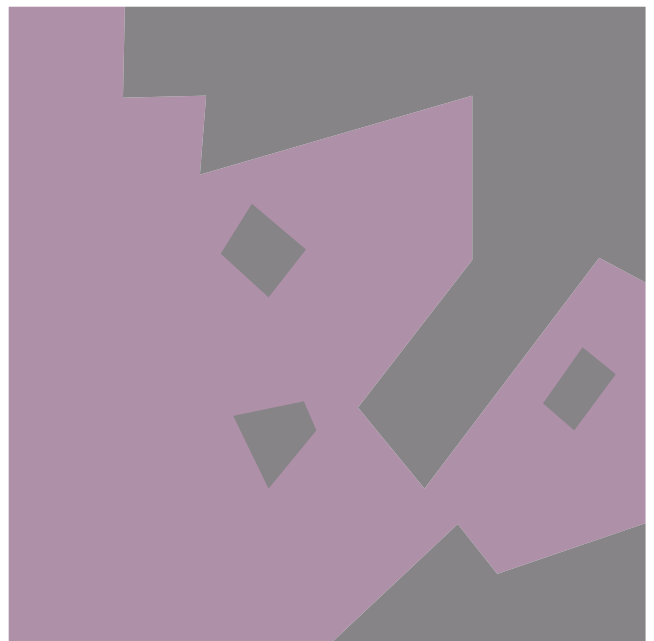
Vigne sous l'influence d'un tissu constitué de péri-bourg



Vigne sous l'influence d'un mitage lâche



Vigne sous l'influence d'une urbanité déstructurée



## 1 | Méthode d'analyse spatiale

### 1.6 | Limites de la méthode

Cette méthode de calcul a pour principal défaut de prendre en compte la proximité de la présence de tissu urbain et non pas le contact direct avec l'espace viticole. Cette considération a son importance dans l'évaluation des conflits car il se peut qu'il existe un espace tampon entre la vigne et le tissu urbain qui fasse obstacle à la diffusion du bruit, des odeurs et qui ne soit donc pas évalué à sa juste valeur par notre méthode.

C'est sur ce principe de contact entre espaces agricole et artificiel que repose la méthode dite du calcul de l'indicateur de mitage développée par le service statistique du ministère chargé de l'agriculture. Celle-ci se fonde sur le calcul du nombre de contacts entre espaces agricole et artificiel et permet de mieux évaluer la fragmentation de l'espace agricole par l'urbain. Cette méthode présente cependant le défaut de ne s'appliquer qu'aux terrains majoritairement agricoles, et ne permet donc pas d'analyser les formes urbaines denses à proximité de la vigne, comme c'est le cas sur une grande partie de notre aire d'étude.

Par ailleurs, la méthode repose sur la comparaison des vignobles entre eux au sein d'un territoire limité : l'aire du Sysdau. Seules des données relatives au vignoble de l'aire d'étude ont été présentées. Il aurait été intéressant d'avoir d'autres zones de vignoble en dehors de notre zone afin d'enrichir l'analyse.



## 2 | Population à proximité

## 2 | Population à proximité

Dans le dessein d'évaluer le risque de conflit, il convient, après avoir caractérisé les formes de contact, de quantifier la population présente au niveau des interfaces vignes-ville.

### 2.1 | Principe

L'évaluation de la population à proximité des espaces viticoles s'effectue par le calcul du nombre d'habitant par unité de surface.

### 2.2 | Processus

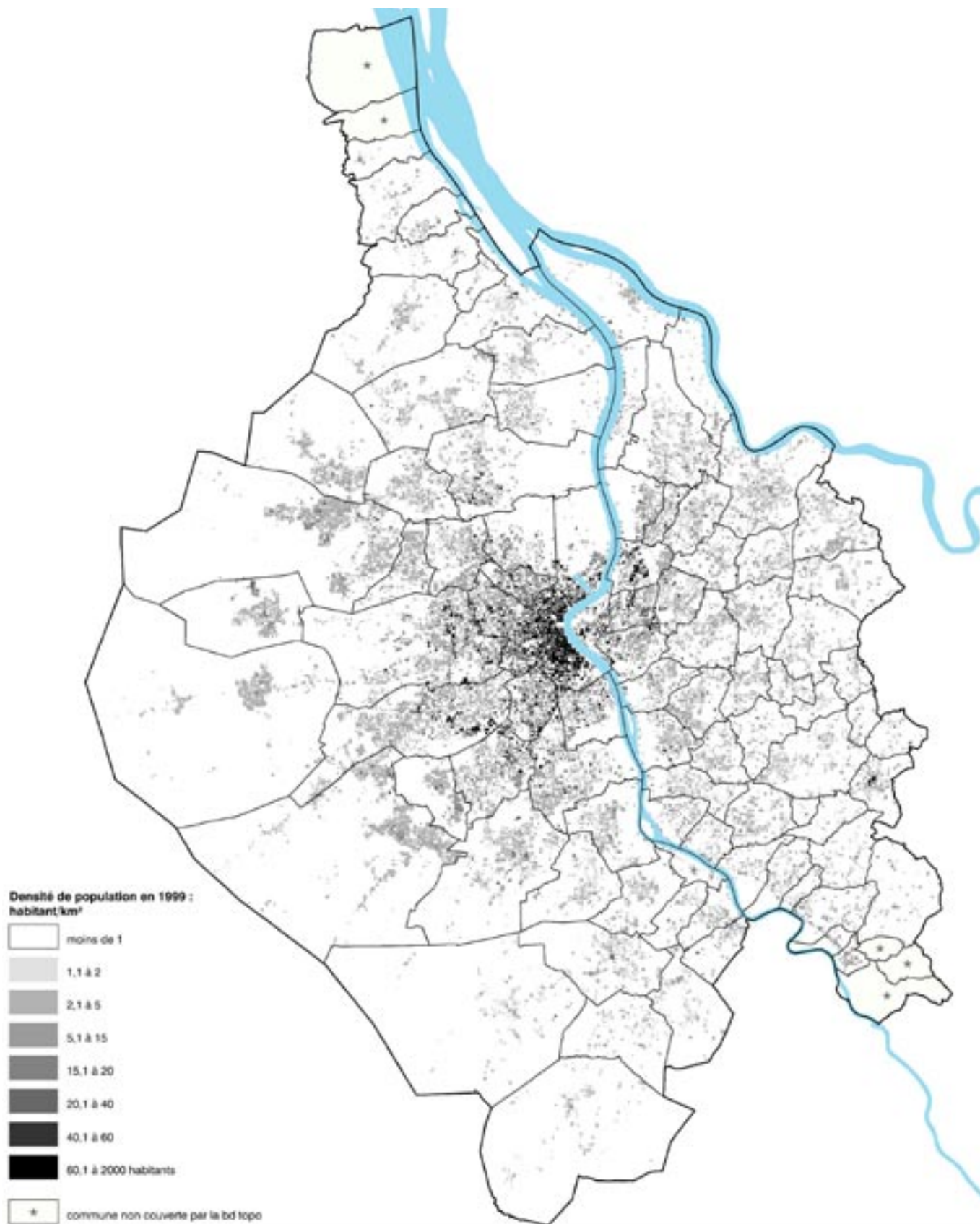
Bases de données utilisées :

- base IRIS et ILOTS de l'INSEE issues du recensement général de la population de 1999 ;
- la couche Bâtiment-surf de la Bd topo de l'IGN (version 1999).

La population des bases démographiques (Ilots pour la CUB et Iris pour le différentiel) est répartie de manière proportionnelle à la surface des bâtiments en tenant compte du nombre d'étages de ceux-ci.

Un calcul de la densité est effectué à partir de cette répartition, puis représenté au niveau d'un pixel de 100 m de côté (cf. carte ci-contre).

## Densité de la population



sources : Bd carthage - IGN ©, Recensement INSEE 1999  
traitement : a'urba 13-2007 ©





### 3 | Délimitation de zones homogènes

### 3 | Délimitation de zones homogènes

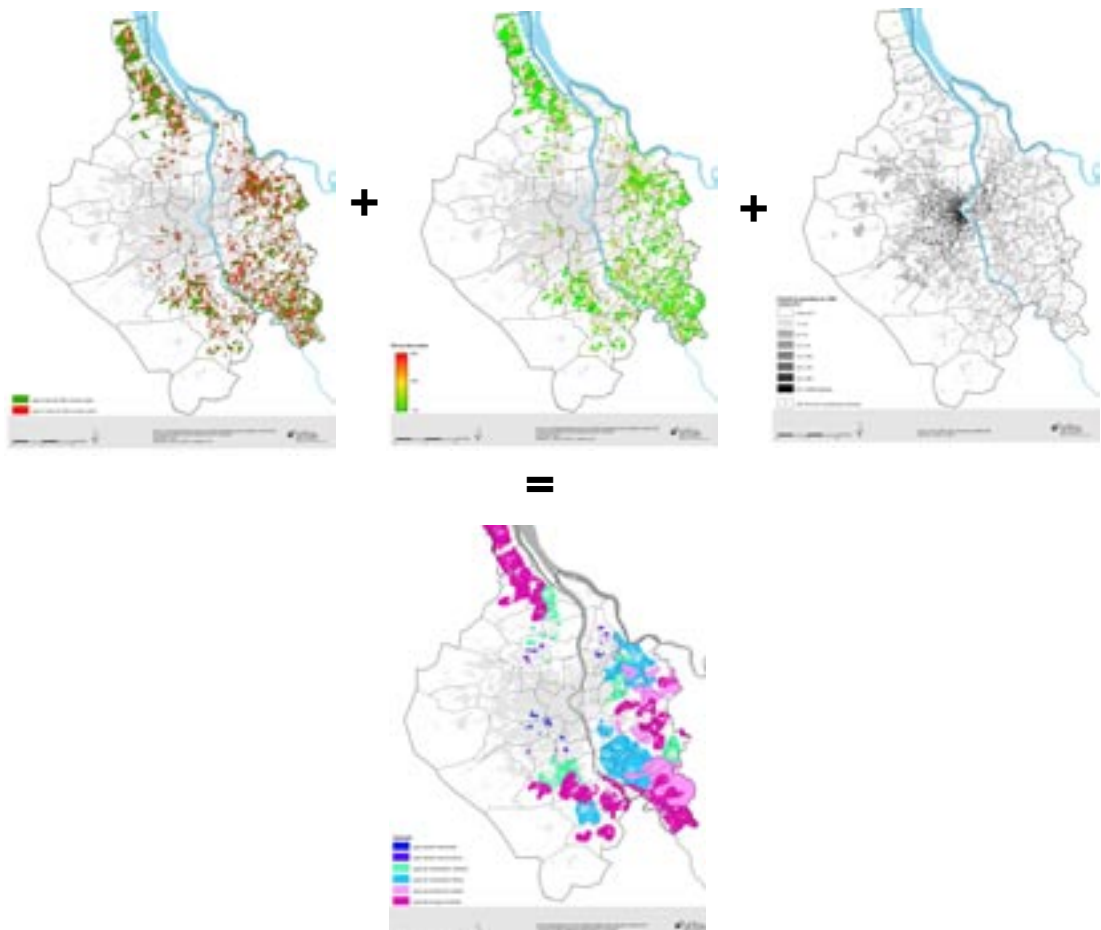
L'étape finale de l'analyse est la délimitation de zones au sein desquelles les risques de conflits et la destructuration de l'espace de production peuvent être considéré comme identique.

#### 3.1 | Principe

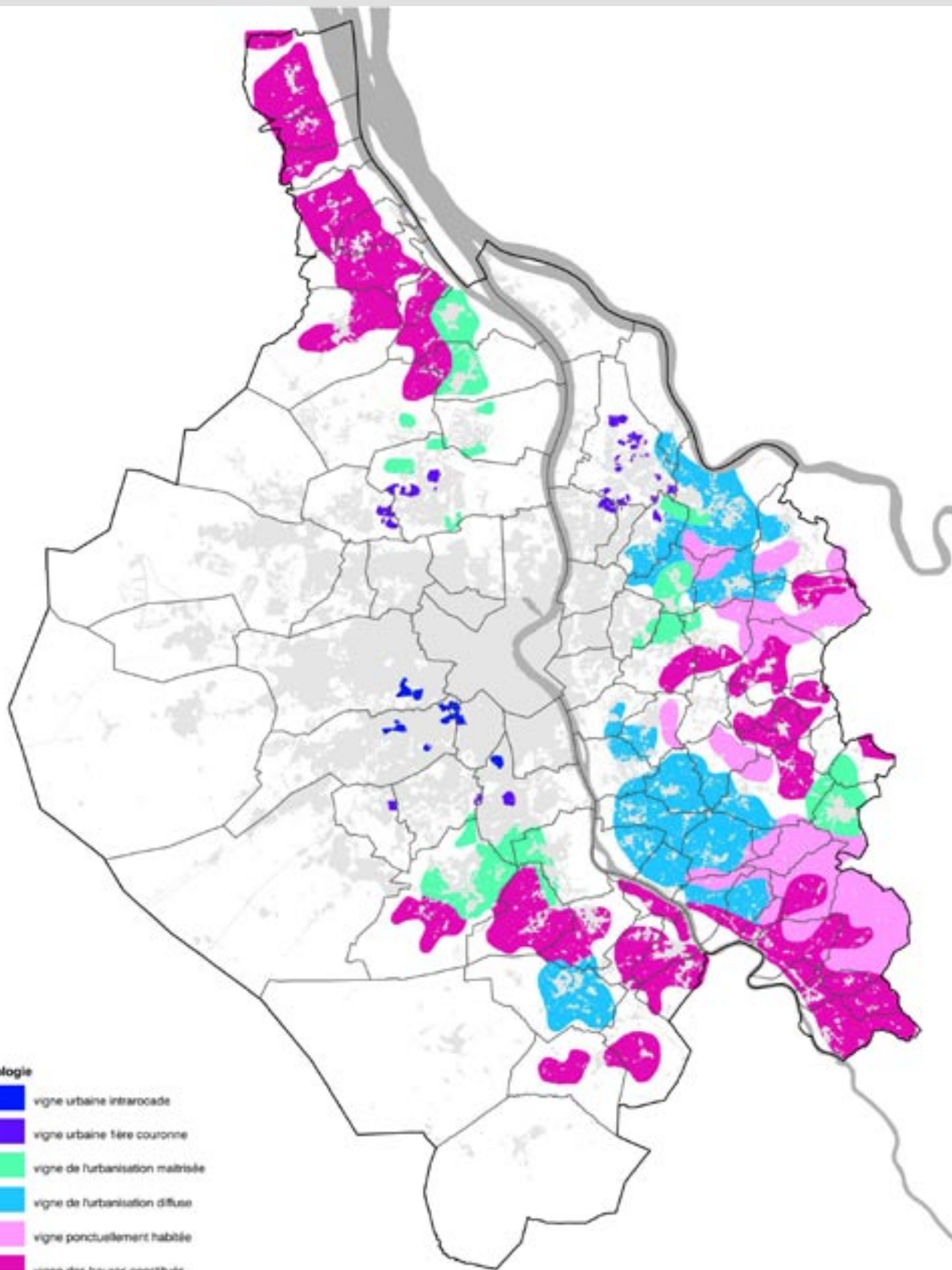
Cette cartographie est obtenue par le croisement de trois informations : la part de vigne sous influence urbaine, la typologie des zones de contact et enfin la quantification de la population à proximité des espaces viticoles.

#### 3.2 | Processus

Le zonage est réalisé à main levée au 1/50.000ème par superposition des trois informations, puis vectorisé sous Arcmap.



## Morphologie de contact



### Typologie

- vigne urbaine intraroadé
- vigne urbaine tête couronne
- vigne de turbanisation maîtrisée
- vigne de turbanisation diffuse
- vigne ponctuellement habitée
- vigne des bougs constitués

0 5 10 kilomètres



fonds topographiques issus de l'imagerie satellite spot5, exploitation société SCOT,  
Travailleur août 2005, document expérimental non contractual  
traitement : a'urba 10-2007 6, résolution : 10 m

**a'urba.**  
agence d'urbanisme  
Évolution urbaine Régionale



Agence d'urbanisme Bordeaux Métropole Aquitaine  
Hangar G2 - Bassin à flot n°1 BP 71 - F-33041 Bordeaux Cedex  
tél.: 33 (0)5 56 99 86 33 | fax : 33 (0)5 56 99 89 22  
contact@aurba.org | www.aurba.com

© aurba | décembre 2007