

L'enclavement résidentiel en Ile-de-France

RAPPORT DE STAGE

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France

15, rue Falguière – 75740 Paris cedex 15. Tél : 01 53 85 53 85 – Fax : 01 53 85 76 02

Internet : <http://www.iaurif.org>

Directeur général : François Dugény

Mission Etudes Sécurité – Tél : 01.53 85 75 60 – Fax : 01 53 85 76 15

Directrice : Marianne Anache

Rapport de stage réalisé par Antonin Gosset, stagiaire de l'Université Paris I – Panthéon -Sorbonne
sous la direction de Céline Loudier-Malgouyres

n° 20.06.02

© IAURIF – Juillet 2006

REMERCIEMENTS

Avant d'aborder plus en détail le contenu de ce rapport, je tenais à remercier les personnes qui m'ont permis de réaliser ce stage dans les meilleures conditions :

A l'IAURIF

- Marianne Anache, Directrice de la Mission Etudes Sécurité,
- Céline Loudier-Malgouyres, chargée d'études à la Mission Etudes Sécurité, ma maîtresse de stage pendant la première partie de l'étude, avec qui j'ai défini l'enclavement résidentiel,
- Yann Watkin, chargé d'études au Département Urbanisme Aménagement et Territoires, mon maître de stage qui a pris la relève de Céline Loudier-Malgouyres, avec qui j'ai élaboré la typologie visuelle,
- Régis Dugué, géomaticien au département Système d'Information Géographique régional, qui m'a permis d'élaborer la base de données géographique,
- Hélène Heurtel, statisticienne de la Mission Etudes Sécurité, avec qui j'ai élaboré les typologies statistiques et qui m'a aidé à mettre en forme ce rapport,

A l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne,

- Messieurs Le Goix et Boulier, mes maîtres de stage et co-directeurs du master Carthagéo.

Je remercie également l'ensemble du personnel de l'IAURIF ainsi que les autres stagiaires qui ont, par leur présence, contribué à ce que cela se passe pour le mieux.

Table des matières

Introduction.....	7
I. Une démarche empirique pour appréhender l'enclavement résidentiel en Ile-de-France.....	11
I. A. L'enclavement résidentiel, aspect de la fragmentation urbaine.....	11
1) Proposition de critères au départ.....	11
2) Google Earth, une approche visuelle du phénomène par exploration empirique.....	11
3) Une première approche de la méthodologie de saisie sur les zones tests de Marne-la-Vallée et de Lésigny.....	13
I. B. Les critères retenus pour démarrer l'étude.....	14
1) Une étude limitée à quelques secteurs en front d'urbanisation : choix et justification.....	14
2) Critères de saisie.....	19
3) Elaboration des variables.....	21
II. Typologie morphologique.....	23
II. A. Les formes de voiries qui caractérisent l'enclavement résidentiel : configurations élémentaires.....	23
1) Une rupture avec la voirie passante.....	23
2) L'impasse.....	23
3) La boucle.....	24
4) La raquette.....	25
II. B. Une première proposition de typologie des enclaves selon leur morphologie.....	25
1) Des petits ensembles isolés.....	26
2) Des ensembles de taille moyenne.....	26
3) Des très grands ensembles issus d'une opération, en marge de commune.....	28
II. C. Synthèse des aspects qualitatifs et paysagers de l'enclavement résidentiel.....	30
1) Le cheminement piéton.....	30
2) Le stationnement et le trottoir.....	31
3) La trame végétale.....	32
4) La configuration par rapport à la rue intra ou extravertie.....	33
III. La création d'une base de données géographique sur l'enclavement résidentiel en Île-de-France.....	35
III.A. Saisie.....	35
1) Méthodologie de renseignement des identifiants.....	35
2) Méthodologie de saisie : explication des contraintes ; faire un compromis entre voirie et MOS.....	36

III.B. Croisements.....	38
1) Les outils SIG.....	38
2) Méthodologie de croisement.....	39
III.C. Présentation des variables de la base de données caractérisant l'enclavement résidentiel	40
1) Caractères nominatifs de situation dans l'Île-de-France.....	40
2) Ensemble de caractères de tailles des enclaves	41
3) Caractères de morphologie du réseau routier des enclaves.....	42
4) Ensemble de caractères de mode d'occupation du sol des enclaves.....	42
5) Ensemble de caractères de fronts de contact des enclaves	44
6) Caractères de date de construction	45
7) Caractères de statut SDRIF	46
8) Population	46
9) Distance de l'équipement le plus proche.....	47
10) Table des classifications statistiques.....	48
IV. L'exploitation statistique de la base de données géographique : caractérisation des ensembles résidentiels retenus dans la base	49
IV. A. Présentation des outils statistiques utilisés dans les classifications statistiques	49
1) Le logiciel	49
2) Les méthodes utilisées.....	49
IV. B. Classification morphologique de la voirie.....	50
1) Présentation.....	50
2) Les variables.....	50
3) Interprétation de l'analyse et composantes principales.....	51
4) Présentation des classes de la typologie de la morphologie viaire	51
IV. C. Typologie des fronts de contact	59
1) Objectifs et méthode	59
2) Choix des variables.....	60
3) Typologie des fronts de contact.....	63
Conclusion.....	69
Index	71
Sources	73
Bibliographie	73
Annexe	75

Introduction

Très répandues aux Etats-Unis et dans de nombreuses métropoles des pays en voie de développement, les zones résidentielles fermées et sécurisées constituent encore un phénomène marginal de l'urbanisation périurbaine en France. Cependant, il n'est pas difficile de mettre en rapport les formes de villes créées par les "gated communities" à celles résultant des enclaves résidentielles des banlieues périurbaines. La fermeture résidentielle n'est que l'étape ultime de l'enclavement résidentiel. En Ile-de-France, limite géographique de cette étude, l'enfermement résidentiel reste encore très limité. Monné Decroix - le pionnier et leader du marché des résidences sécurisées en France - ne propose pas de lotissements d'habitat individuel en Ile-de-France. Cependant, l'enclavement résidentiel est très répandu en Île de France dans l'habitat pavillonnaire périurbain construit à partir des années 1970.

Cette étude aura pour objectif d'appréhender les formes et le développement de l'enclavement résidentiel dans la couronne périurbaine, afin de mieux cerner les enjeux en termes d'aménagement et d'urbanisme. Dans le concept d'enclavement résidentiel, nous incluons les ensembles fermés dans une échelle allant des ensembles à morphologie viaire enclavée aux ensembles totalement fermés et sécurisés. A ce moindre degré, les enclaves résidentielles sont loin d'être inexistantes en Ile-de-France. L'enclavement résidentiel se caractérise d'abord dans le « fonctionnel de voirie ». Un minimum d'accès dessert un maximum de maisons. Au sein de ces zones résidentielles qui sont monofonctionnelles, le moins de voies dessert le plus de maisons possible. Cela se traduit concrètement par des formes de voiries en impasses ou en boucles, contrairement au réseau routier très maillé que l'on rencontre dans les bourgs et les faubourgs. Ces formes de voiries ont pour but de supprimer toute fonction de passage à la voirie au bénéfice d'une unique fonction de desserte, c'est-à-dire une garantie d'un trafic minimum et limité aux seuls habitants de la zone résidentielle. Il y a donc plus ou moins appropriation de cet espace de la commune par une partie de ses habitants (E.Charmes).

La structure même des zones résidentielles enclavées les rend aisément clôturables. Ayant un minimum d'accès (généralement pas plus de deux), la sécurisation *a posteriori* des entrées est aisée comme le souligne David Mangin. Eric Charmes précise cependant que juridiquement les voies étant communales dans la plupart des cas, elles ne sont pas fermables à moins d'être privatisées. Même sans barrière réelle, la configuration de ces zones résidentielles rend l'entrée d' « intrus » peu probable et très visible par les riverains.

Eric Charmes dresse une analyse sociologique des lotissements en France dans *La Vie Périurbaine face à la menace des "Gated Communities"*. Il décrit un univers où les barrières ne sont pas physiques mais légales. La carte scolaire garantit l' « exclusivité sociale » des établissements scolaires. Elle explique la fuite d'une partie des classes moyennes des banlieues populaires vers les banlieues périurbaines à la naissance du premier enfant. Les résistances sont fortes lorsque les municipalités projettent d'appliquer les quotas de la loi SRU en construisant des HLM pavillonnaires. Au-delà des problématiques d'insécurité, l'enclavement résidentiel permet la tranquillité et la sécurité pour les enfants qui peuvent sortir sur les voies. Celui-ci est garanti, comme nous l'avons vu, par des configurations de voiries qui n'assurent qu'une fonction de desserte (impasses et boucles). Les problèmes d'insécurité concernent surtout des cas d'incivilités nocturnes mettant aux prises les jeunes de ces ensembles - enfants résidents - à des voisins plus âgés.

David Mangin s'intéresse à la morphologie des enclaves résidentielles et cherche à en déterminer les causes vis-à-vis des acteurs publics et privés. Selon lui, l'offre ne correspond pas aux attentes de la demande. En même temps la démission des pouvoirs publics tend à favoriser, au niveau urbanistique, des enclaves résidentielles qui créent une discontinuité entre espace public et privé, par un urbanisme en noyaux ou clusters monofonctionnels « surconsommant » de l'espace. Les communes périurbaines ne sont plus qu'une juxtaposition d'opérations construites bloc après bloc, directement reliées aux grands axes, sans souci de hiérarchie des voies ni de communication entre les quartiers. L'enclavement résidentiel est une forme urbaine plus économique à construire pour les promoteurs puisqu'il permet de desservir un maximum de maisons avec le moins possible de voies et de réseaux (égouts, eau, électricité...). Il dénonce ainsi une subordination des institutions publiques au service d'intérêts privés, faute de moyens. Puisque le promoteur prend en charge la construction des voies - qu'il cèdera ensuite aux pouvoirs publics - il les conçoit dans ses intérêts propres et non dans celui de la commune.

Il dénonce également la contradiction des pouvoirs publics, démissionnant de leur fonction régulatrice en aménagement mais qui exercent une réglementation excessive en termes d'architecture, décourageant tout projet audacieux (David Mangin est architecte) : « *les citations, pastiches régionalistes ou enduits passe-partout s'imposent dans un consensus mou* ». Des formes différentes comme des maisons mitoyennes ou à patio sont rares. Or ces dernières formes architecturales ne créent pas de quartiers enclavés et sont beaucoup plus proches de la demande revendiquée des acheteurs : le village. Il fait donc une critique de La Ville Franchisée, - ici vis-à-vis de la périurbanisation - contraire au développement durable (consommation d'espace et très faible densité, gaspillage d'énergie par le formatage des maisons sans souci de l'adaptation aux spécificités de l'environnement, la nécessité de la voiture...) en liant des problématiques architecturales et urbanistiques.

L'enclavement résidentiel pose donc problème. Nous avons vu que la configuration des voies interroge des questions de continuité des services publics, de la voirie et de son appropriation. Il tend également de par sa forme à l'étalement urbain à l'heure où redensifier les villes est exposé comme un moyen de recréer du lien social et d'assurer le « développement durable ». D'un point de vue d'aménagement, la configuration de voirie des enclaves résidentielles (boucles, impasses...) est très difficilement réversible, contrairement au concept d'« aménagement durable » promu par Christian Portzamparc. Enfin, à moyen terme, il peut également poser des risques d'aggravation de la fracture urbaine si l'enclavement ne devient plus choisi (populations aisées) mais subi (par paupérisation de la population ou fuite des plus aisés), notamment dans les franges les plus reculées et les moins bien desservies de l'agglomération.

Cette étude est la première étude quantitative consacrée à la question de l'enclavement résidentiel. Elle se situe dans un cadre plus large d'études consacrées à l'enclavement résidentiel en Ile-de-France et dont elle n'est que la première phase. Les deux dernières phases de l'étude seront respectivement une analyse morphologique et urbanistique suivi d'un diagnostic qui servira à aider la région dans sa politique de planification régionale et à aider à la révision du SDRIF. Cette étude, basée sur une base de données géographique que nous constituerons permettra d'aborder la question de l'enclavement résidentiel sous des problématiques quantitatives (quelle est son importance dans la région ? dans les communes concernées ?) mais également qualitatives grâce aux analyses typologiques que nous effectuerons (quelles sont les différences entre enclaves ?).

La première étape déterminera les limites de l'étude : définir l'enclavement résidentiel et les limites spatiales du sujet.

Nous nous baserons sur ce qui a déjà été produit dans la littérature consacrée à l'enclavement résidentiel que nous avons évoquée ci-dessus (Partie 1).

Dans le cadre d'une réflexion thématique nous proposerons une analyse « visuelle » de l'enclavement résidentiel (Partie 2).

A partir de ces critères, nous créerons une base de données géographique comprenant d'abord la saisie des enclaves puis leur croisement aux bases de données géographiques de l'IAURIF (Partie 3).

Cette base de données nous permettra alors d'effectuer les premières analyses statistiques par la création de typologies. (Partie 4).

I. Une démarche empirique pour appréhender l'enclavement résidentiel en Ile-de-France

I - A. L'enclavement résidentiel, aspect de la fragmentation urbaine

1) Proposition de critères au départ

- L'étendue géographique de l'étude fût à définir.

La démarche de l'étude est empirique. Toute la première phase de l'étude a consisté à définir précisément des critères à la fois en cohérence thématique avec l'enclavement résidentiel et techniquement pouvant permettre de quantifier ce phénomène.

Ainsi, avant le commencement de l'étude, des critères constituant une base de départ furent fixés d'un commun accord entre les membres de l'étude.

- Une portée géographique limitée à toute l'Ile-de-France doit permettre de décrire des disparités régionales de l'enclavement résidentiel.
- La base de données doit se limiter à tous les ensembles construits après 1982. Ce choix est arbitraire. Il correspond à la date des premières bases de données d'informations géographiques informatisées que possède l'IAURIF. L'évolution du mode d'occupation du sol (MOS) est disponible seulement à partir de cette date.
- Ne sont prises en compte que les entités enclavées supérieures à un hectare. Le choix devait éliminer les éléments trop petits, dont la composante « enclave résidentielle » n'est pas prouvée.
- A la fin de l'étude préliminaire, les critères suivants furent gardés :
 - une étendue géographique sectorielle : 17 secteurs soit 77 communes, en grande couronne ou proche des limites externes de la grande couronne. Ces secteurs sont répartis de manière équilibrée autour de la capitale ;
 - une base de données étendue à tous les ensembles enclavés sans limitation de date ;
 - la saisie porte sur les enclaves de plus d'un hectare.

2) Google Earth, une approche visuelle du phénomène par exploration empirique

Il s'agit d'un travail préliminaire de détection des principales aires où l'enclavement résidentiel est prégnant dans toute l'Ile-de-France.

L'avantage de ce logiciel est son ergonomie, sa rapidité de visionnage sur des photographies aériennes et satellitaires très lourdes et son riche contenu. L'interopérabilité entre les formats Google Earth et ceux d'ArcGis tend à s'accroître.

En trois jours il a été ainsi possible d'exposer une première vision de l'enclavement résidentiel à l'échelle de l'agglomération Parisienne. La base de photo aérienne disponible en haute définition d'Ile-de-France se limitant à l'agglomération Parisienne. Les secteurs de Mantes, de la plaine de France, Sénart et de Melun n'étaient alors pas visibles.

213 points ont été sélectionnés dans cette étude signalant des zones résidentielles enclavées par leur voirie. L'étendue de ce recensement était exhaustive et concernait toute l'agglomération, incluant la petite couronne comme à la Celle Saint Cloud, ainsi que dans des secteurs qui n'ont pas été retenus pour la base de données finale, comme à Chelles (exemple : domaine du mont Chalats), dans les communes du sud de la forêt de Montmorency ou vers Limours...

Ce travail préliminaire a comporté également une phase de documentation sur les morphologies viaries propices à générer des zones résidentielles enclavées. Ce fut la première étape pour tenter d'établir une méthodologie pour effectuer la saisie des individus constituant la base de données. Nous nous sommes basés sur la forme de la voirie avant tout : une zone exclusivement pavillonnaire, pourvue d'un minimum d'accès (un ou deux) qui dessert un maximum de maisons. En conséquence, la voirie de zones enclavées perd sa fonction de passage pour ne se limiter qu'à une fonction de desserte.

- Enseignements

Un des premiers enseignements apportés par cette étude concerne la localisation des enclaves résidentielles à l'échelle de la région. Celles-ci, sans surprise, correspondent aux vagues de constructions individuelles les plus récentes – depuis le début des années 70 – donc dans des espaces laissés libres par l'urbanisation antérieure, aux marges de l'agglomération Parisienne et des grandes villes d'Ile-de-France, de manière concentrique. La plupart des communes concernées font partie de la ceinture verte.

- Par rapport au reste de la région, le nord de Paris semble être moins concerné par l'enclavement résidentiel, en dehors d'opérations de taille très modeste dans des communes d'urbanisation ancienne du sud de la forêt de Montmorency (Saint-Leu-la-Forêt, Saint-Prix...). Ces communes ont une urbanisation plus ancienne.
- Les villes nouvelles sont apparues comme des secteurs possédant un nombre important d'enclaves résidentielles, souvent de taille moyenne et incluses dans un maillage relativement serré que nous appelons « grille viaire » (Magny-le-Hongre, Bussy-Saint-Georges, Voisins-le-Bretonneux et Montigny-le-Bretonneux...).
- Des secteurs de création non planifiés sont ressortis comme ceux de Saint-Pathus, de Lésigny ou de Gif-sur-Yvette.
- Enfin quelques communes (comme celles du nord de Paris) urbanisées en très grande majorité antérieurement et dont le réseau général est maillé sont pourvues de quelques enclaves résidentielles, de petite taille et créées récemment : Chelles, Montgeron, la Celle-Saint-Cloud, Sarcelles. Il s'agit donc de construction d'habitat individuel en lotissement dans des secteurs plus proches de Paris donc d'urbanisation plus ancienne.

A plus grande échelle, une forte corrélation a été constatée entre la présence de golfs et/ou de forêts et la présence de zones résidentielles enclavées de première importance. Au delà du célèbre golf de Saint-Germain-lès-Corbeil (une opération fermée), les zones pavillonnaires incluses dans les golfs de Gif-sur-Yvette, de Bussy-Saint-Georges et de Bondoufle, peuvent parfois inclure plusieurs milliers d'habitants. A proximité de la forêt, on peut citer le cas célèbre du Parc de Lésigny ou des Domaine des Gâtines et de la Bataille à Plaisir.



3) Une première approche de la méthodologie de saisie sur les zones tests de Marne-la-Vallée et de Lésigny

Ce travail sur Google Earth nous a permis, par l'observation du phénomène de l'enclavement résidentiel dans une multitude de sites et de situations, de commencer à envisager une définition des critères de saisie.

Nous avons choisi, pour définir des critères de saisie, deux secteurs « test » afin de trouver une méthodologie cohérente de saisie des enclaves résidentielles : l'Est de Marne-la-Vallée et le secteur de Lésigny, connu pour ses très grandes opérations du début des années 1970. Le premier secteur est en urbanisation très active et est planifié ; le second s'urbanise de manière ralentie et n'est pas planifié.

Nous avons progressivement tenté de distinguer le plus précisément possible ce qui était enclavé de ce qui ne l'était pas. Il s'agissait de déterminer les composantes de l'enclavement : les questions de desserte, de morphologie, d'isolement ou de continuité urbaine, des accès et de la composition interne des enclaves.

- Certains cas posaient des problèmes :
 - Y a-t-il un seuil de complexité minimum de l'enclavement résidentiel pour effectuer la saisie ? Exemple : un seuil de surface minimum (1 hectare), un nombre de voies minimum...
 - Faut-il inclure dans le périmètre les espaces verts situés à la limite du lotissement ? Il s'agit ici d'une question relative au mode d'occupation du sol de l'enclave.
 - Dans le cas d'impasses parallèles donnant sur une voie de passage, issues d'une opération de lotissement : la question est de savoir s'il faut les considérer comme un seul élément ou comme plusieurs entités distinctes d'un même élément.
 - L'enclavement résidentiel se caractérise par un minimum d'accès : concrètement, il s'agit de déterminer le seuil maximal d'accès pour déclarer qu'un lotissement n'est pas enclavé.
 - De même, un lotissement à la morphologie viaire enclavante peut-il avoir des accès traversant d'une voie passante à une autre voie passante ?

Nous avons constaté durant cette étape que la couche SIG des routes contenait de nombreuses erreurs. Ces erreurs sont souvent dues à une confusion pendant la télédétection entre les voies de dessertes routières et le cheminement piéton de l'enclave (voir la méthodologie de saisie dans la troisième partie). Ces erreurs ont des conséquences sur la saisie en créant un réseau maillé là où il n'existe pas : elles donnent donc l'impression qu'il n'y a pas d'enclavement résidentiel alors qu'il y en a.

Avant l'obtention d'une saisie satisfaisante, nous avons dû la renouveler plusieurs fois.

L'opération de saisie a été appliquée sur tous les ensembles résidentiels quelle que soit leur taille ou leur complexité.

Finalement, il est apparu que l'enclavement résidentiel semblable à un arbre devait être saisi à la racine, c'est-à-dire au(x) point(s) de contact(s) entre la voirie de passage et la voie de desserte résidentielle.

C'est ainsi que nous avons défini comme enclavée, toute opération ou partie d'opération immobilière d'habitat résidentiel formant une rupture avec la voirie passante, limitant la voirie interne à une fonction uniquement résidentielle. L'enclavement résidentiel se traduit donc par une rupture du maillage de la voirie.

I – B. Les critères retenus pour démarrer l'étude

1) Une étude limitée à quelques secteurs en front d'urbanisation : choix et justification

Après l'étude sur Google Earth, première étape pour découvrir des zones dynamiques en enclavement résidentiel, il nous est apparu que les limites fixées au début de l'étude - ne traitent que les lotissements postérieurs à 1982 - n'étaient pas pertinentes. En effet une part importante des lotissements enclavés les plus intéressants à la fois en taille, en morphologie et en situation étaient construits avant 1982. La base de données constituée par la suite montre que la majorité des enclaves résidentielles est antérieure à 1982 c'est-à-dire dans les faits, construits entre la fin des années 1960 et 1982.

Il nous est apparu, après concertation entre les membres chargés de l'étude, que les nouvelles limites de l'étude ne permettraient pas de couvrir toute l'Ile-de-France. Afin de rendre compte de manière la plus exhaustive possible des caractéristiques de l'enclavement résidentiel, le choix d'une étude par secteurs a été fait (soit environ 80 communes). Cette étude renseigne donc sur les caractéristiques de l'enclavement mais ne permet pas de faire une comparaison dans toute l'Ile-de-France. En revanche, elle permet de comparer les 80 communes sélectionnées entre elles, et de les observer selon leurs caractéristiques (présence dans ou hors de la ceinture verte ou l'agglomération, appartenance à tel découpage morphologique : banlieue, ville nouvelle, frange ...)

Les 17 secteurs retenus sont composés de 77 communes. Ils forment une couronne autour de Paris à environ trente kilomètres à vol d'oiseau, majoritairement dans la ceinture verte. Ils présentent tous les profils morphologiques (découpage morphologique de l'IAURIF de 1994) que l'on trouve en grande couronne : de la banlieue extérieure à l'espace rural.

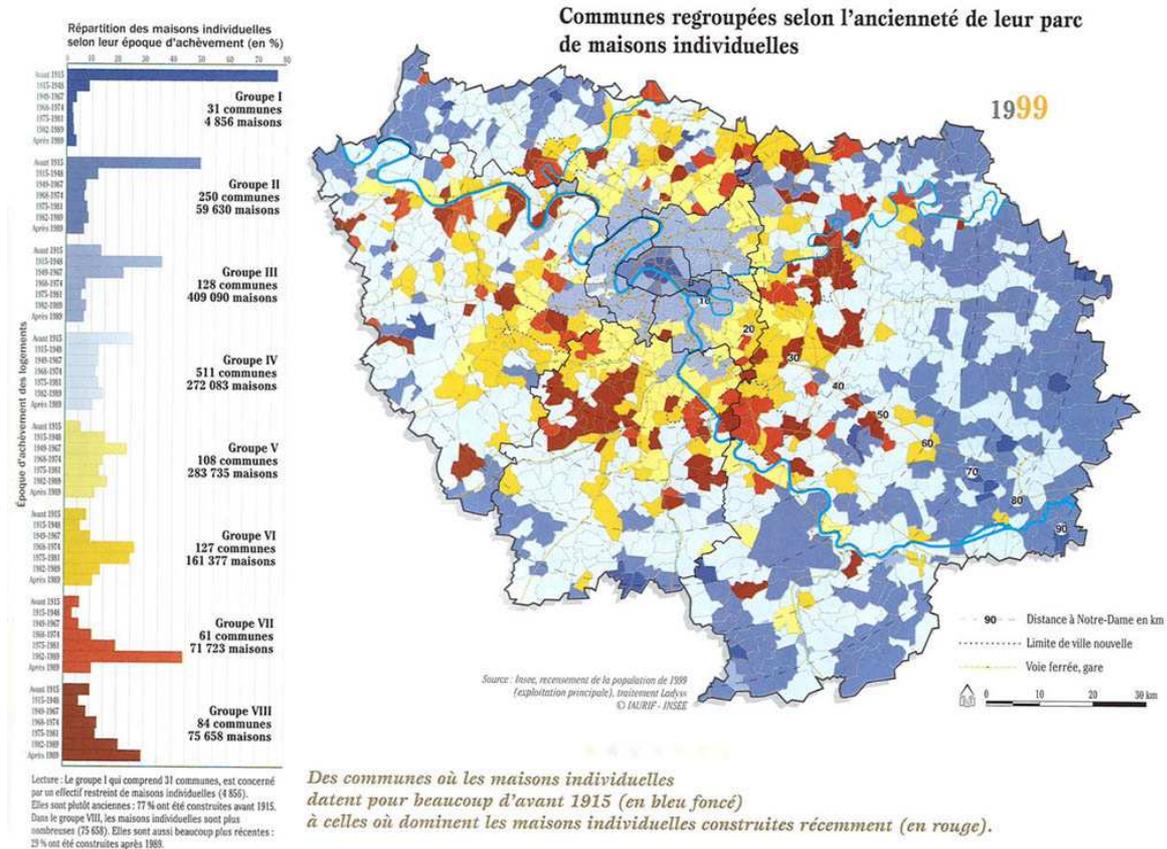
Voici les communes qui composent les secteurs :

- A-1 : Marly-la-Ville; Moussy-le-Neuf; Vémars; Louvres
- Evry : Evry; Saint-Germain-Lès-Corbeil; Courcouronnes; Bondoufle; Lisses; Mennecy
- Lésigny (N104) : Pontault-Combault ; Roissy-en-Brie ; Ozoir-la-Ferrière ; Lésigny ; Santeny ; Marolles-en-Brie
- Mantes : Limay ; Mantes-la-Ville ; Magnanville
- Marne-la-Vallée : Montevrain ; Magny-le-Hongre ; Chanteloup-en-Brie ; Serris ; Bailly-Romainvilliers ; Bussy-Saint-Georges ; Croissy-Beaubourg
- Melun : Rubelles ; Le Mée-sur-Seine ; Vaux-le-Pénil ; Dammarie-les-Lys
- N-2 - Dammartin-en-Goële : Othis ; Saint-Pathus ; Dammartin-en-Goële ; St-Mard
- Plaine de France (D104) : St-Martin-du-Tertre ; Maffliers ; Montsoult ; Attainville ; Baillet-en-France ; Méry-sur-Oise
- Route de provins (N19) : Brie-Comte-Robert ; Verneuil-l'Etang ; Mormant ; Nangis
- Route de Rambouillet (N10) : Les Essarts-le-Roi ; Le Perray-en-Yvelines ; Auffargis
- Saint-Nom-la-Bretèche (A1) : Feucherolles ; Saint-Nom-la-Bretèche ; Noisy-le-Roi ; Chavenay
- Sénart ville Nouvelle : Combs-la-Ville ; Savigny-le-Temple ; Saint-Pierre-du-Perray ; Nandy ; Cesson
- Saint-Quentin-en-Yvelines : Plaisir ; Elancourt ; Montigny-le-Bretonneux ; Guyancourt ; Buc ; Maurepas ; Voisins-le-Bretonneux

- Vallée de la Mauldre : Mareil-sur-Mauldre ; Beynes
- Vallée de l'Orge : Brétigny-sur-Orge ; Le Plessis-Pâté ; Breuillet
- Vallée de l'Yvette : Villiers-le-Bâcle ; Chevreuse ; Gif-sur-Yvette ; Bures-sur-Yvette
- Verneuil (A13) : Verneuil-sur-Seine ; Vernouillet ; Ecquevilly

Un document nous a été utile pour pouvoir isoler les secteurs dynamiques de construction en habitat individuel par date. Il s'agit d'une carte publiée dans l'atlas des franciliens (ci-dessous) regroupant les communes « selon l'ancienneté de leur parc de maisons individuelles » en 1999. Cette carte est issue d'une étude statistique de Martine Berger (Université Paris1). Les communes sont regroupées en classes selon leur date de construction majoritaire. Comme l'enclavement résidentiel est le produit d'un mode de construction apparu à la fin des années 60, les communes qui ont une majorité de leur habitat individuel construit depuis cette date ont de fortes chances de posséder des zones résidentielles enclavées. Ce postulat s'est retrouvé avéré par l'exploration des communes d'Ile-de-France dans les bases de données de l'AURIF : les communes les plus intéressantes en termes d'enclaves résidentielles sont celles qui ont été urbanisées après les années 60. Bien entendu, des communes de construction anciennes peuvent également contenir de l'enclavement résidentiel.

Document 1: Classification des communes selon l'ancienneté du parc de logement



NB : Tous ces critères définissent la situation de chaque commune dans la région Ile-de-France. Afin de rendre consultables de manière simple ces données, nous les avons regroupées dans la table attributaire de la couche commune. Cette couche, qui contient toutes les communes d'Ile-de-France est située dans le dossier environnement de la geodatabase.

Elle contient : le code INSEE et le nom de chaque commune francilienne, le nom du secteur, le département, la situation en grande ou petite couronne, dans le découpage morphologique des communes d'Ile-de-France, dans l'agglomération, dans la ceinture verte et dans la typologie des dynamiques de constructions de Martine Berger.

Cette couche regroupe des données qui sont autrement atomisées dans divers répertoires du SIGR (SIG régional) de l'IAURIF. Nous avons effectué diverses « jointures attributaires », ainsi que procédé à des saisies manuelles (le nom de secteur et la typologie de Martine Berger pour les classes qui nous intéressent : VI, VII et VIII).

Une version imprimée de ces données est disponible en annexe.

- Critères du choix des secteurs

Tableau 1 : Statistiques sur les secteurs d'étude

Nom des secteurs	Les secteurs		l'habitat individuel (MOS 30 et 31) par secteur		Les enclaves résidentielles (saisie de la Base de données)			
	Nombre de communes	Surface (ha)	Surface (ha)	part dans les secteurs	Nombre d'enclaves	Surface (ha)	Part dans la surface totale des secteurs	Part de logements enclavés dans le logement individuel
A-1	5	4 689	378	8%	88	150	3%	40%
Evry	6	4 555	832	18%	267	412	9%	50%
Lésigny (N104)	6	6 759	1431	21%	206	690	10%	48%
Mantes	3	2 201	472	21%	70	210	10%	44%
Marne la vallée	7	5 296	467	9%	76	195	4%	42%
Melun	4	3 154	585	19%	140	125	4%	21%
N-2 (Dammartin-en-Goële)	4	3 368	465	14%	66	213	6%	46%
Plaine de France (D104)	6	4 769	304	6%	102	93	2%	31%
Route de provins (N19)	4	6 860	341	5%	89	117	2%	32%
Route de Rambouillet (N10)	4	5 850	366	6%	63	108	2%	32%
Saint-Nom-la-Bretèche (A13)	4	3 667	397	11%	240	199	5%	50%
Sénart	5	5 404	840	16%	81	365	7%	43%
Saint-Quentin-en-Yvelines	7	7 068	1181	17%	384	564	8%	48%
Vallée de la Mauldre	2	2 298	462	8%	18	84	4%	45%
Vallée de l'Orge	3	2 898	692	16%	93	128	4%	28%
Vallée de l'Yvette	4	3 599	186	19%	84	237	7%	34%
Verneuil (A13)	3	2 765	374	14%	76	131	5%	35%
<i>total:</i>	77	75 200	9 772	13%	2 143	4 021	5%	41%

- Part d'ensembles enclavés et intérêt de ces ensembles en termes de morphologie

Les secteurs retenus sont essentiellement constitués d'habitat individuel. Alors que l'habitat résidentiel représente 6% du territoire de l'Ile-de-France, les secteurs retenus sont, pour la plupart d'entre eux, fortement constitués d'habitat individuel (21% à Lésigny et à Mantes, 19% à Marne-la-Vallée). Les secteurs dont la part de logement individuel est la plus élevée sont ceux qui connaissent ou qui ont connu une forte dynamique de construction récente. A l'inverse, les secteurs qui ont la part la plus faible de logement individuel sont ceux qui ont connu une urbanisation encore limitée et sont encore très ruraux (la plaine de France, la route de Provins et de Rambouillet...). Ce sont également les plus éloignés.

Les secteurs ont été retenus pour leur forte part de logement enclavé parmi l'habitat individuel. Ainsi la dernière colonne du tableau, ci-dessus, exprime la part que représentent les zones enclavées de la base de données géographique dans le total de l'habitat individuel dans chaque secteur.

Nous avons sélectionné les communes de manière visuelle, là où le maillage viaire est très discontinu (impasses, boucles...).

Dans presque tous les secteurs retenus, la part de ces ensembles est importante. Les ensembles enclavés représentent en moyenne 39% de l'habitat individuel. Dans les villes nouvelles, ils peuvent allègrement dépasser les 40%. A l'inverse, les zones les moins bien desservies ont une part de logements enclavés moindre : la plaine de France, les routes de Provins et de Rambouillet.

- La sélection des secteurs en Seine et Marne a été faite sur les conseils d'Hervé Lerolle, chargé d'études à l'IAURIF.
- Localisation géographique : ceinture verte, en franges de l'agglomération...
- Presque tous les secteurs sont situés en grande couronne, sauf Santeny et Marolles-en-Brie.
- Presque tous les secteurs sont au moins situés partiellement dans la ceinture verte. Aucune commune ne se trouve dans la zone « trame verte d'agglomération », c'est-à-dire la zone située dans les limites internes de la ceinture verte. Par exemple Santeny et Marolles en Brie, bien que dans la petite couronne, sont situés dans la ceinture verte. Les secteurs les plus éloignés de Paris sont exclusivement situés au delà des limites externes de la ceinture verte ; certains sont même situés en dehors de l'agglomération. Cependant la majorité des secteurs sont proches des limites de l'agglomération.
- Des secteurs répartis de manière concentrique et régulière autour de Paris

Il s'agit d'un choix de l'étude. Cette étude ne prétend pas rendre compte de la diversité géographique de l'enclavement résidentiel. Cependant, pour représenter au mieux les multiples situations, nous avons décidé que les secteurs devaient être dispersés de manière régulière. Comme le développement de ce type d'habitat est le plus important autour de l'agglomération et des grandes villes (Melun, Mantes la Jolie), les secteurs forment une couronne autour de Paris.

Les secteurs situés au sud de Paris n'ont pas posé de problèmes. En revanche les secteurs situés au nord ont été plus difficiles à définir car l'enclavement résidentiel y est plus sporadique et de plus petite taille. Le secteur de la plaine de France, situé le long de la francilienne, en est un exemple.

- Dynamique de construction du secteur

Nous nous sommes appuyés sur la carte qui classe les communes selon l'ancienneté de leur parc de maisons individuelles (Classification de Martine Berger, voir ci-dessus).

Les secteurs sont tous composés de communes appartenant aux classes VI, VII et VIII de la typologie (dont la date de construction dominante est postérieure aux années 1960).

Certaines communes font partie de la classe V. Cette classe présente un pic au niveau de la construction de logements construits pendant l'entre-deux guerres. Les communes des secteurs sélectionnés qui sont dans cette classe sont urbanisées depuis plus de 40 ans mais possèdent d'importantes enclaves résidentielles construites récemment.

C'est le cas de Pontault-Combault, qui possède deux grandes enclaves importantes, datant des années 1970 : « Le Village Anglais » et le « Val du Muguet », alors que la majorité de la commune est maillée et d'urbanisation ancienne. Cette commune connaît également des vagues d'urbanisation plus récentes (années 1980 et 1990), de logements individuels, qui sont en majorité peu enclavés en dehors de petites impasses.

- Différents types de tissus

Il existe des types de tissus, plus ou moins denses, plus ou moins maillés. Ils sont plus ou moins propres à la banlieue dense, à la ville nouvelle ou aux franges périurbaines non planifiées, à des secteurs ruraux...

Généralement, les types enclaves résidentielles dépendent des caractéristiques de la commune. L'IAURIF a créé une classification des communes selon leur morphologie. Celle-ci est en cours de révision mais n'a pas été encore validée. Nous nous basons donc sur la dernière reconnue, celle de 1994. Nous nous sommes aidés de ce document.

Une typologie morphologique des ensembles est proposée dans la deuxième partie.

Les communes de quatre villes nouvelles ont été gardées (Cergy Pontoise n'en fait pas partie car les villes nouvelles sont surreprésentées mais nous aurions pu en choisir une autre.

En dehors des villes nouvelles, les secteurs du sud, de l'ouest et de l'est de Paris sont avant tout constitués de communes des franges de l'agglomération. Il s'agit d'une urbanisation non planifiée. La distance à Paris est à peu près la même, 30 km. La voirie de passage est moins serrée et les ensembles peuvent être plus grands (le parc de Villeroy de Mennecey). Beaucoup d'ensembles ont une majorité de fronts de contact avec des champs ou des forêts (le domaine de la bataille et des gâtines à Plaisir).

Certaines communes font partie de la banlieue extérieure organisée. Leurs caractéristiques permettent cependant dans tous les cas de les rapprocher des communes du secteur auquel elles appartiennent (proche des villes nouvelles ou des franges de l'agglomération).

C'est le cas de Gif-sur-Yvette ou de Saint-Germain-lès-Corbeil. La première, bien qu'anciennement urbanisée dans la vallée, avec son lotissement du golf sur le plateau datant des années 70, constitué de plus de 150 impasses mais non sécurisé, rappelle une commune aux marges de l'agglomération. La seconde, avec sa célèbre "Gated Community" dans le golf, de taille plus modeste et à l'extérieur, une trame viaire proche de Sénart, la rapproche d'une ville nouvelle.

Remarque : Ces caractéristiques sont traitées dans la typologie morphologique de la deuxième partie et dans l'analyse statistique de la troisième partie.

2) Critères de saisie

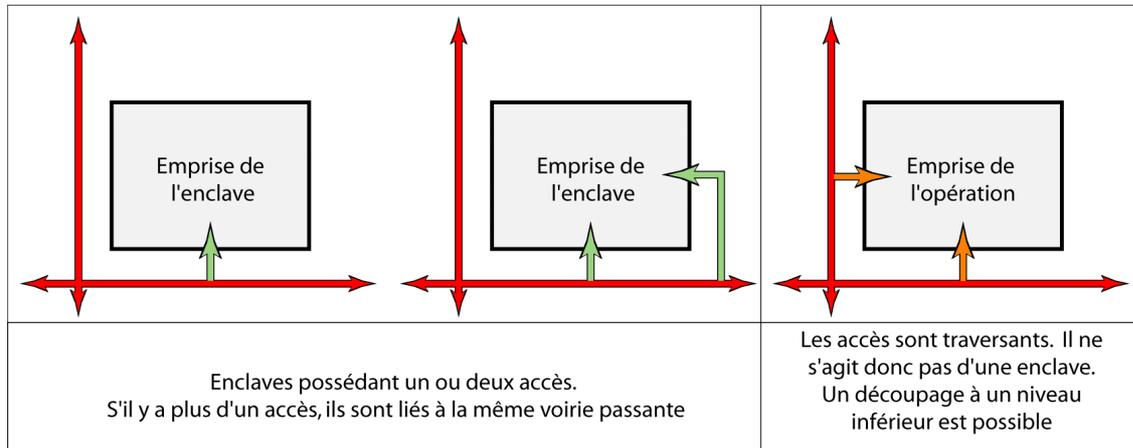
Une méthodologie de saisie, donc systématique et homogène, a été mise en place lors d'une « saisie-test » sur deux secteurs.

Cette méthodologie s'applique à toutes les enclaves résidentielles, quelle que soit leur taille ou leur forme, si elle répond à certains critères :

- **La saisie doit s'effectuer à la base de l'enclavement** : ceci veut dire qu'une zone résidentielle peut concerner tout un lotissement ou seulement une portion qui forme une rupture avec la voirie passante. Ainsi, comme dit plus haut, la forme de l'enclave est comparable à un arbre et la saisie doit se faire à sa base. Généralement, la totalité d'un lotissement est enclavée.
- La composante la plus forte de **l'enclavement que nous appelons endogène** concerne la voirie résidentielle de chaque enclave. Nous nous limiterons d'abord pour effectuer la saisie, à un seul aspect de l'enclavement : **le nombre d'accès** (même s'il existe d'autres critères tels la présence d'équipements publics ou la taille minimale).

- La configuration de la voirie interne et les fronts de contact sont des facteurs qui ne sont pas déterminants pour définir ce qui est enclavé de ce qui ne l'est pas, mais permettent de caractériser les enclaves. Ils vont servir à construire des typologies visuelles ou statistiques.
- Critères de voirie : Méthodologie de définition de l'enclavement résidentiel

Schéma n° 1 : critères de saisie



Un minimum d'accès

> Un accès unique

Toute opération d'habitat individuel n'ayant qu'un accès pour plusieurs maisons est enclavée. Cela peut aller de la simple impasse à un ensemble tentaculaire comprenant plusieurs centaines de maisons et plusieurs milliers d'habitants, à la voirie extrêmement complexe.

> Critères pour les ensembles de plus d'un accès

Afin de ne pas exclure certains ensembles qui semblent relever de l'enclavement résidentiel mais qui possèdent plusieurs accès, nous appliquons une tolérance vis à vis du nombre d'accès sous certaines conditions.

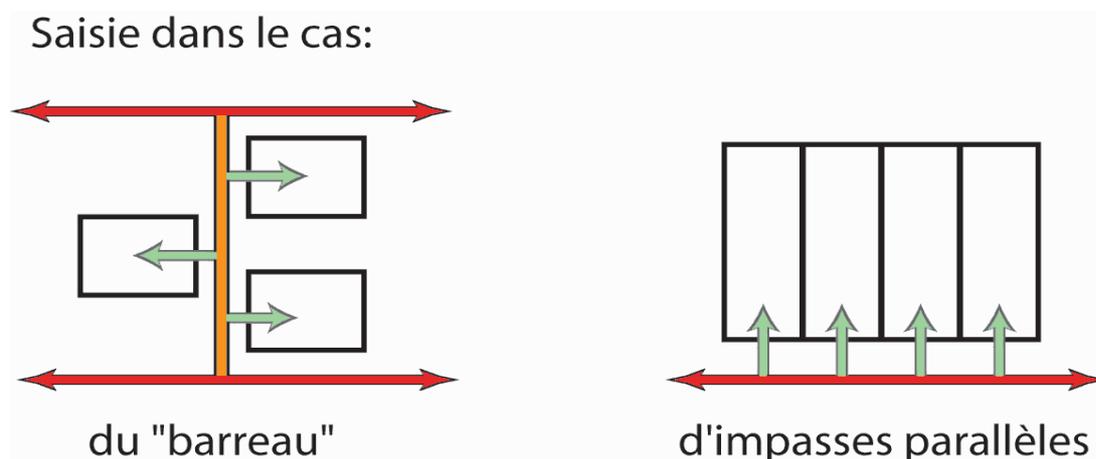
Est ainsi également défini comme enclavé tout ensemble qui possède deux accès à la voirie passante. Mais les deux accès doivent donner sur la même voie externe. C'est le cas d'une bonne partie des ensembles dits en « boucles » (correspondant aux deux dernières classes de la typologie de la morphologie de la voirie des enclaves dans la quatrième partie). Le Parc de Lésigny fait partie de ce type d'enclave résidentielle. Quelques rares ensembles ont plus de 2 accès.

Ce critère a pour effet d'exclure du concept d'enclavement tous les ensembles composés d'accès traversants d'une voie externe à une autre voie externe.

En revanche, un ensemble résidentiel non enclavé par ses accès reliés à la voirie passante, peut être composé à un niveau inférieur d'enclaves résidentielles (une des propriétés de l'enclavement résidentiel est la hiérarchisation des voies internes). C'est ce que nous appelons le « **barreau** » : une voie résidentielle traversante d'une voie passante à une autre, dessert des petites enclaves résidentielles de part et d'autres de sa longueur. Dans ce cas la saisie ne se fait pas au niveau du barreau mais des petites enclaves de niveau inférieur qu'il contient.

Dans le cas d'ensembles issus d'une même opération, en impasses parallèles, directement reliées à la voirie passante, la méthode de saisie est la suivante : chaque impasse est saisie séparément. Pour maintenir l'association entre des enclaves d'une même opération, nous avons mis en place un identifiant de groupe dans la table attributaire de la base de données géographique. La méthodologie de renseignement des identifiants est définie dans la troisième partie.

Schéma n° 2 : Le barreau et les impasses parallèles



Cette saisie de la voirie servira à alimenter la base de données (expliquée dans la troisième partie) en vue de la typologie de la morphologie viaire (expliquée dans la quatrième partie).

Il faut noter que n'ayant pas d'informations concernant le sens de circulation, nous ne pouvons pas déterminer le poids des sens uniques dans l'enclavement.

De même, certaines enclaves ne sont accessibles que par le franchissement d'un trottoir, comme si les voies internes n'étaient pas des routes carrossables ni même des lieux de stationnement. La rupture de la voirie est plus forte. Il s'agit d'un facteur supplémentaire d'enclavement qui ne peut être inclus dans la base de données faute d'informations disponibles.

- Critères de l'enclavement qui ne sont pas liés à la voirie :

La méthodologie mise en place pour saisir les limites des enclaves résidentielles cherche à suivre les limites réelles des enclaves en se basant sur l'orthophoto IGN sur des modes d'occupation du sol de deux types : les postes de la nomenclature appelés 30 et 31. On tient ainsi compte des maisons si elles donnent sur un lotissement (introverties) mais nous ne saisissons pas les maisons qui, bien que contiguës à une zone enclavée, sont en réalité tournées vers la voirie externe (extraverties).

Ces aspects sont détaillés dans le II – C.

Les enclaves ne peuvent pas incorporer d'équipements publics hormis des écoles car elles font souvent partie des très grands ensembles. En effet, une municipalité ne peut pas se permettre de ne pas offrir des écoles primaires à un lotissement de plusieurs centaines de maisons. Une zone résidentielle n'est enclavée, en dehors de ce cas précis, que si elle est composée de maisons.

Le seuil de surface minimal d'un hectare pour définir une enclave sera appliqué postérieurement pour distinguer les opérations que nous considérerons comme enclavées, des autres trop petites pour être significatives. Une maison avec son jardin individuel fait environ entre 500 et 1000 m² selon le standing. Certaines peuvent être de taille plus importante. Ainsi, une enclave résidentielle d'un hectare avec la voirie comprise peut être composée de 10 à 20 maisons.

3) Elaboration des variables

Nous définissons ici les grands types de variables contenues dans la base de données géographique.

Ces variables sont créées grâce au « croisement » géographique de la saisie des enclaves résidentielles avec des couches SIG de l'IAURIF : le mode d'occupation du sol, la configuration des routes et la distance aux infrastructures collectives les plus proches.

La base est constituée de 9 principaux groupes de variables :

- Des variables nominales décrivant les communes où sont situées les enclaves

Il s'agit de variables décrivant la situation des communes. Elles sont aussi bien administratives que morphologiques. Ces variables permettent de replacer chaque enclave dans sa situation au sens géographique (exemple : situation par rapport à la ceinture verte). Elles permettent un regroupement des enclaves à une plus petite échelle (statistiques regroupant les enclaves selon le découpage morphologique, le secteur d'étude, la situation par rapport à la ceinture verte ou à l'agglomération).

- La taille de l'enclave
- La configuration de la voirie

Ces variables fournissent des informations sur les caractéristiques du maillage des voies internes à l'enclave. On obtient des informations quantitatives (complexité du réseau viaire) et qualitatives (différenciation morphologique). Il s'agit donc d'un enclavement endogène. Ces variables sont réutilisées dans une analyse statistique exposée dans la quatrième partie.

- Les fronts de contact des enclaves

Ces variables renseignent sur le mode d'occupation du sol des alentours de chaque enclave. L'intérêt de ces variables est qu'elles fournissent une information sur le contexte externe à l'enclave. Ainsi, les fronts de contact ont un pouvoir d'isolement plus ou moins important. Exemple : des fronts de contact comme de la forêt ou des champs n'ont pas le même pouvoir isolant qu'un front de contact de type urbain. De même, les fronts de contact peuvent muter. Chaque type de front de contact a un potentiel de mutabilité particulier, qui peut conduire au désenclavement ou non. Il s'agit donc d'un enclavement exogène. Ces variables sont utilisées dans le cadre d'une seconde typologie dans la quatrième partie.

- Le mode d'occupation du sol interne aux enclaves

Ces variables utilisent les mêmes modes d'occupation du sol que les variables de fronts de contact. Elles sont constituées dans leur très grande majorité d'habitat individuel.

- statut SDRIF : urbanisable, potentiellement urbanisable

Il s'agit d'une information permettant de savoir si l'enclave est en zone urbanisable. Il a été défini lors du schéma directeur de la région Ile-de-France de 1994. Une très faible part des enclaves actuelles sont en terrain urbanisable, hormis quelques secteurs comme la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

➤ La date de construction des enclaves :

Ces variables n'offrent une date de construction possible qu'après 1982, date du premier MOS informatisé de l'IAURIF. Ces variables sont utiles pour observer des corrélations entre certaines plages de dates et d'autres variables. Il apparaît par exemple qu'un front de contact de type rural ou agricole est corrélé avec les constructions les plus récentes. Ces variables permettent également d'évaluer les potentiels de mutabilité du mode d'occupation du sol.

➤ La population

Il s'agit d'une évaluation de la population en utilisant les données de densité de population possédées par l'IAURIF multipliées par la surface des enclaves. Cependant, la fiabilité de ces variables reste limitée.

➤ La distance à l'équipement le plus proche

Divers types d'équipements collectifs ont été sélectionnés : écoles, administrations, commerces, transports... Plus les équipements sont éloignés, plus l'enclave est isolée. Cependant, pour des raisons techniques, nous n'avons pas pu évaluer la distance routière mais seulement la distance à vol d'oiseau. En conséquence, il n'y a pas de correspondance réelle avec la réalité de l'enclavement qui se définit d'abord par la route. Cependant, ces variables permettent de distinguer les enclaves appartenant à des communes sous-dotées en infrastructures aux enclaves proches d'équipements collectifs.

II. Typologie morphologique

II - A. Les formes de voiries qui caractérisent l'enclavement résidentiel : configurations élémentaires

1) Une rupture avec la voirie passante

L'enclavement résidentiel est le produit d'un mode de promotion immobilière consistant à supprimer toute fonction passante à la voirie pour la limiter à une unique fonction de desserte.

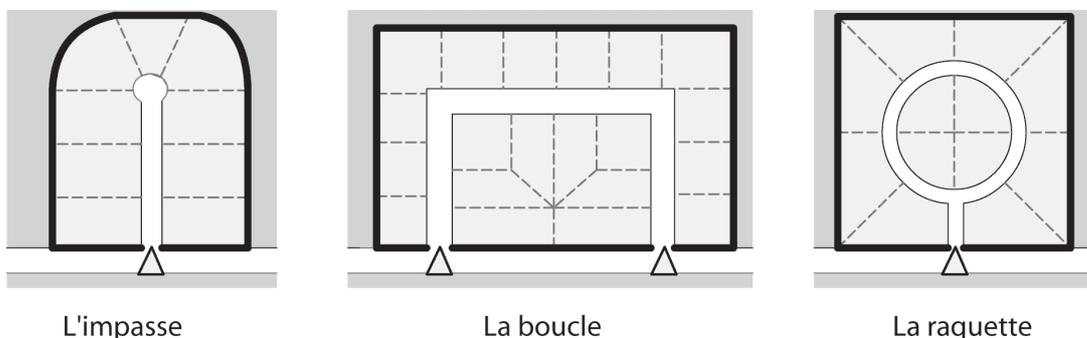
Une enclave résidentielle se décroche donc de la voirie passante pour desservir le maximum de maisons avec le minimum d'accès.

Nous appelons « configuration élémentaire de voirie d'enclaves résidentielles » les formes de voirie qui sont à la base du « fonctionnel » des voiries des enclaves résidentielles.

Ainsi, toute enclave résidentielle est une combinaison plus ou moins importante et plus ou moins diversifiée des configurations élémentaires de voiries suivantes :

- impasses
- boucles
- raquette

Document 2: Les configurations élémentaires du fonctionnel de l'enclavement résidentiel



Il faut noter qu'une enclave résidentielle peut se limiter à une configuration simple (une simple impasse, une simple raquette débouchant sur la voirie passante). Mais une enclave résidentielle peut être également une combinaison complexe de configurations élémentaires (le golf de Gif-sur-Yvette est une boucle principale qui dessert une vingtaine de grandes raquettes qui elles-mêmes débouchent sur des impasses).

2) L'impasse

L'impasse est la configuration élémentaire de voirie d'enclaves résidentielles la plus simple.

Configuration élémentaire très répandue, une grande partie des enclaves résidentielles se limite à des impasses simples.

La configuration élémentaire « impasse » fait partie de presque 90% des ensembles résidentiels enclavés complexes (fruit d'une agrégation de plusieurs configurations élémentaires).

La construction d'impasses permet au promoteur de maximiser le nombre de maisons dans la parcelle qu'il doit bâtir, en comblant les espaces qui seraient autrement restés vacants.

L'impassse se termine souvent par une aire de retournement pour permettre la manœuvre des véhicules. Légalement, elles ne peuvent dépasser 50 mètres pour répondre au règlement des pompiers.

L'impassse est la configuration de voirie correspondant à l'espace défendable. Les maisons sont souvent disposées en épis le long de la voie et rayonnent autour de l'aire de contournement, ce qui permet aux habitants de surveiller l'éventuelle entrée d' « intrus ». Au delà des préoccupations de sécurité, elles ne sont pas concernées par le passage de véhicules circulant au sein du lotissement, hormis pour s'y garer. Outre le calme apporté, elles permettent aux parents de laisser jouer les enfants sur les voies sans crainte d'accidents.

<p>Document 3 : Impasse simple à Montigny-le-Bretonneux</p> 	<p>Document 4 : Lotissement à Saint-Mard</p> 
<p>Les maisons rayonnent autour de l'aire de contournement</p>	<p>La voirie interne de ce lotissement dessert une multitude de courtes impasses créant un espace défendable. Ces impasses ont permis en outre au promoteur d'implanter quatre maisons dans un espace où il n'aurait pu en construire que deux.</p>

3) La boucle

La boucle est un décrochement simple de la voirie. Il s'agit d'une voie unique en contact en deux points avec une même voirie de niveau supérieur. Ce type d'élément génère moins d'enclavement qu'une impasse simple mais reste cependant un mode efficace d'enclavement. De plus, certains facteurs peuvent augmenter le degré d'enclavement, comme une circulation à sens unique ou un accès qui ne se fait que par le franchissement d'un trottoir.

Les boucles sont une configuration élémentaire qui compose une grande partie des ensembles résidentiels enclavés complexes (voir typologie de la morphologie routière dans la quatrième partie).

Document 5: Boucle simple, dans le parc de Villeroy à Mennecey



Ce lotissement s'étend sur une surface presque aussi importante que le XVIIIème arrondissement de Paris. Construit par Levitt-&-Sons à la fin des années 60, il n'est composé que de boucles, situées à différents niveaux hiérarchiques. Cette photographie aérienne montre une boucle du niveau hiérarchique le plus faible.

4) La raquette

La raquette est une forme particulière de boucle. Il s'agit d'une boucle à un seul accès : autrement dit, une boucle fermée reliée à la voirie passante par une voie. L'enclavement est donc maximal si on rapporte le nombre d'accès à la longueur de voirie et que l'on compare cette configuration élémentaire de voirie aux autres. La raquette peut faire partie d'ensembles plus complexes au sein de ceux composés majoritairement de boucles.

Document 6 : Lotissement en raquette situé à Saint-Mard



Il s'agit d'un lotissement enclavé très récent, avec un espace vert central important et un cheminement piéton traversant, typique de la construction actuelle.

Document 7 : Raquette dans le quartier des Gravieres à Voisins-le-Bretonneux



Cet ensemble date des années 70. Les espaces verts collectifs de l'enclave sont inexistant en dehors du cheminement piéton.

II. – B. Une première proposition de typologie des enclaves selon leur morphologie

Nous proposons ici une typologie visuelle des ensembles complexes. Elle fait intervenir diverses composantes de l'enclavement résidentiel :

- La taille
- La forme
- L'environnement immédiat et le rapport avec les autres enclaves résidentielles des environs.

- Le contexte urbain et d'urbanisation.

1) Des petits ensembles isolés

Ces ensembles de petite taille sont situés dans des zones où la périurbanisation ne s'est pas encore produite. On trouve ce type de petits ensembles dans des espaces ruraux loin des axes routiers.

Ces ensembles sont rarement inclus dans les secteurs d'étude.

Document 8 : Enclave résidentielle à la Chapelle-en-Vexin



2) Des ensembles de taille moyenne

- En contexte planifié :

Ces enclaves correspondent à des types d'opérations limitées en taille par un maillage de voies passantes assez important. Ces enclaves sont donc limitées par le système viarie de la ville.

Les cas les plus caractéristiques d'enclaves de ce type se situent en ville nouvelle ; les opérations sont limitées en taille par une grille viarie : des axes de passage verticaux et horizontaux enserrment les enclaves résidentielles dans un maillage plus ou moins serré.

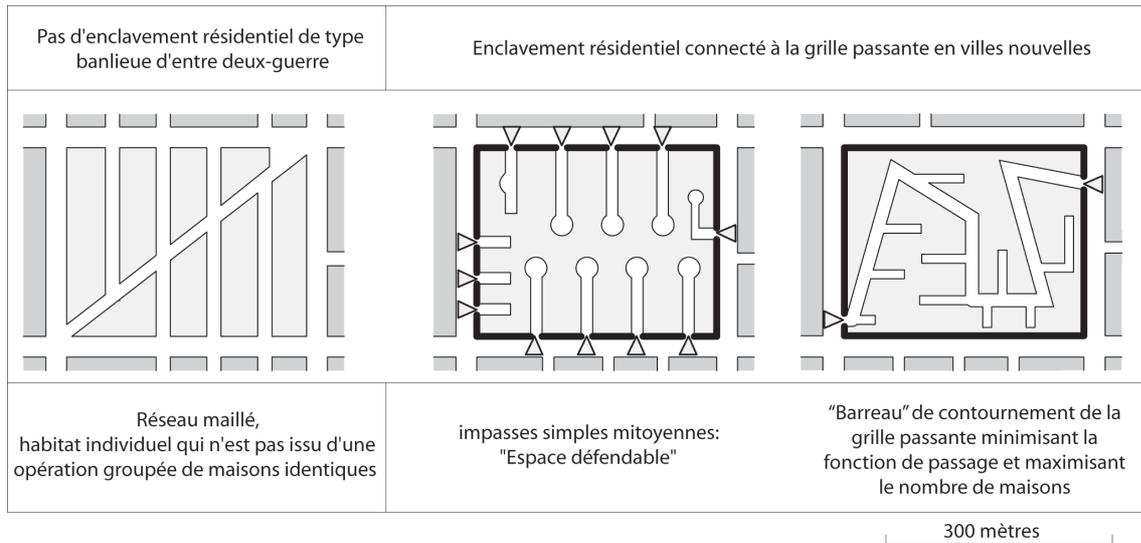
Saint Quentin en Yvelines et Sénart ont une grille au maillage moins serré (de 300 à 500 m) que celle de la commune de Bussy-Saint-Georges (100 mètres).

Les grilles horizontales (c'est-à-dire celles allant dans le sens de l'axe de la ville nouvelle, par exemple la vallée de la Seine à Sénart, sont bien plus rapprochées que les grilles verticales (qui leur sont perpendiculaires).

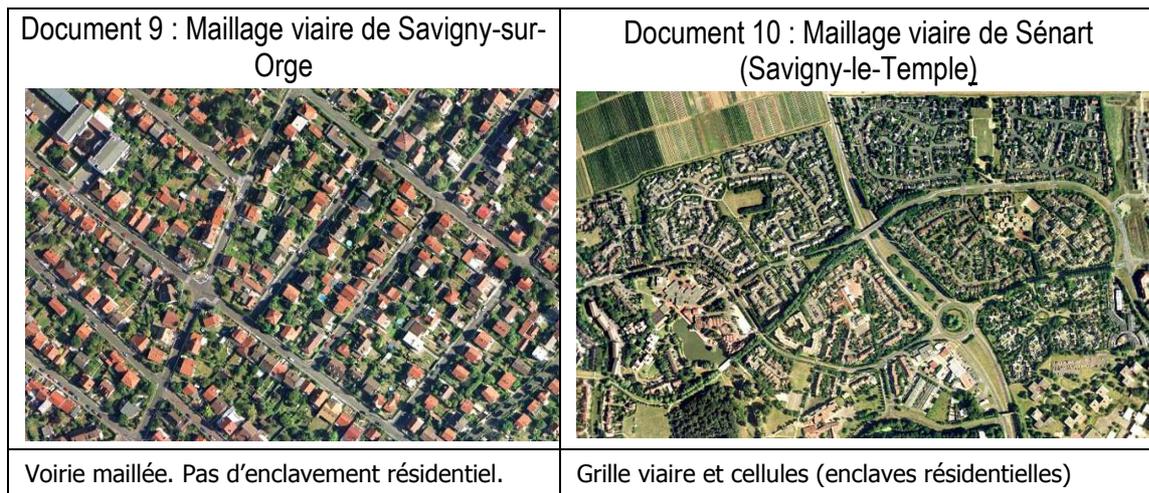
La conséquence sur les enclaves résidentielles est que, bien que cela n'empêche pas les opérations enclavées, cela les limite en taille. En revanche, cela ne limite pas l'emprise générale des enclaves résidentielles, car si elles sont plus petites, elles n'en sont que plus nombreuses. La grille viarie découpe donc les enclaves résidentielles.

Les enclaves sont donc mitoyennes les unes des autres, d'emprise carrée ou rectangulaire pour les correspondre à la voirie. Elles forment des cellules autonomes, sans lien les unes aux autres et sont reliées directement à la grille passante.

Schéma n° 3 : Comparaison entre la voirie typique des banlieues anciennes et la grille viaire typique des villes nouvelles



Du fait de leur taille, la morphologie interne est moyennement complexe (voir la typologie de la morphologie routière : ensembles en boucles de taille moyennes ou en arborescence).



- Sans planifications :

Généralement, sauf pour les villes nouvelles, la voirie est créée en même temps que la construction périurbaine sans contrainte réelle sur les opérations. Ainsi, dans les opérations classiques en contexte périurbain, il n'y a pas de grille structurante. Les axes principaux de ces communes sont souvent peu nombreux, parfois uniques, généralement sur une des routes nationales rayonnant depuis Paris. D'autres axes peuvent parfois exister.

Le maillage viaire des lotissements de ces communes n'est pas forcément enclavé mais dessert des enclaves résidentielles en contournant les axes principaux. Il y a fragmentation de la structure de ces communes avec des formes de voiries en « spaghetti ».

Document 11 : Le maillage routier de Marly-la-ville



Cette ville n'est pas structurée. Les opérations en lotissements, de taille, d'époque et de style divers sont mitoyennes de constructions plus anciennes d'habitat individuel.

Le réseau viaire de passage des quartiers résidentiels semble suivre le découpage des anciennes parcelles.

On peut citer toutes les communes périurbaines non planifiées. Cependant, les communes des secteurs nord sont presque totalement composées de ce type d'enclaves. Il y a certes une forte part d'enclavement résidentiel, mais les communes sont moins développées que dans le sud. Souvent, les opérations sont de taille plus petite. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette dissymétrie, notamment la situation de couloir aérien de Roissy et la coupure de la forêt de Montmorency.

3) Des très grands ensembles issus d'une opération, en marge de commune

Ce type d'enclavement correspond aux plus gros ensembles. Nous pouvons également dire que ces opérations sont les plus enclavées et les plus isolées.

Contrairement aux enclaves des deux autres types, ces enclaves sont totalement indépendantes de la voirie qui les environne et de la structure de la commune à laquelle elles appartiennent.

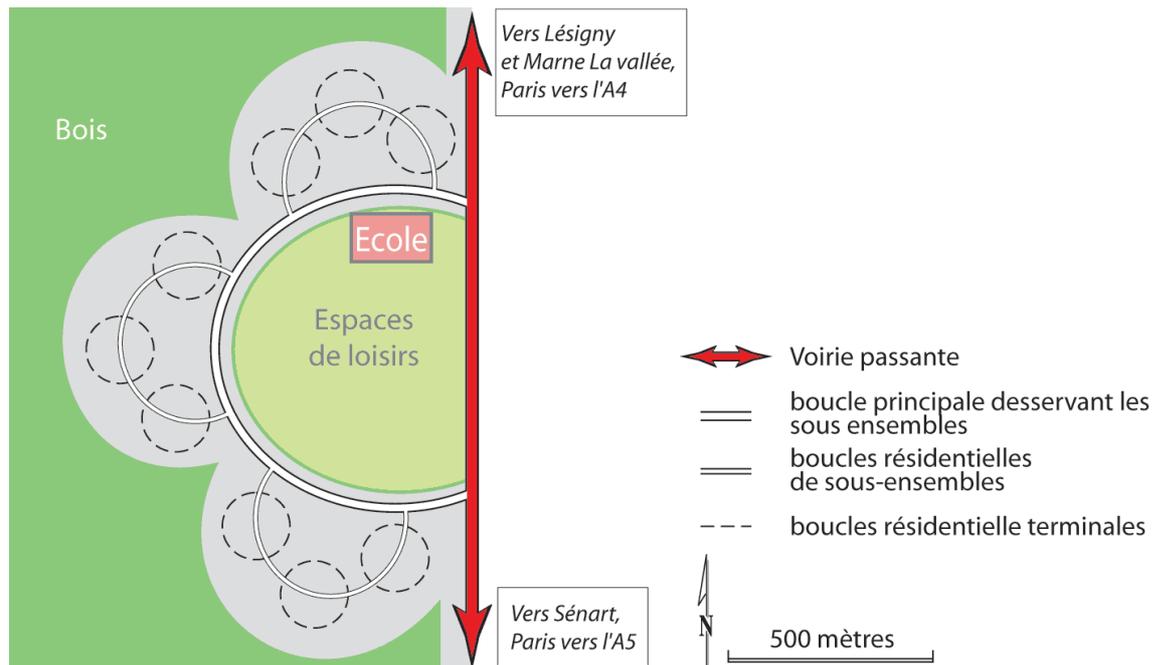
Ces enclaves constituent de très grands domaines, monofonctionnels car, hormis les écoles, ces enclaves ne sont occupées que par de l'habitat individuel. En effet, les voies ne sont pas privées comme aux Etats-Unis. Il n'est donc pas surprenant de trouver des écoles au sein de ces lotissements ; il y a continuité du service public.

Ces lotissements se caractérisent par un très fort enclavement. Théoriquement, l'espace est illimité, alors que le nombre d'entrées est minimal.

Dans Le Parc de Lésigny, un système hiérarchisé de voiries en boucles dessert plus de 500 maisons. Ce lotissement fait partie des plus célèbres enclaves résidentielles. Une boucle principale dessert trois sous-ensembles en boucles qui eux-mêmes desservent des boucles.

Ces lotissements restent cependant peu nombreux en Ile-de-France. Ils se situent dans le secteur de Lésigny, à Mennecy, à Gif-sur-Yvette, Cesson, Breuillet, dans le secteur de Mantes et de Verneuil.

Schéma n°4 : Structure du parc de Lésigny



Leur grande taille s'explique par leur isolement. Alors que la majorité des lotissements enclavés de taille moyenne sont situés à proximité du noyau urbain de la commune où ils sont situés, les très grands ensembles sont situés sur des anciens espaces agricoles ou de forêts loin du vieux centre. Les ensembles moyens « poussent » chronologiquement, en agrégats depuis le centre-ville. A l'inverse, les très grands ensembles sont isolés de la partie urbaine de la commune, voire y sont situés en opposition.

Par exemple, à Gif-sur-Yvette, alors que la vieille ville est située dans la vallée de l'Yvette, le lotissement du Golf de Chevry est situé sur le plateau agricole qui domine la ville au sud. De même, Cesson-la-Forêt (à Cesson), est situé à l'opposé de la commune, dans une percée dans la forêt.

L'environnement immédiat, le front de contact de ce type d'enclave est facteur d'enclavement exogène par l'isolement (voir l'analyse des fronts de contact avec les bois, espaces de loisirs et espaces agricole dans la quatrième partie).

Ces enclaves représentent une lourde charge pour les collectivités territoriales. Les pouvoirs publics doivent développer une longueur importante de route pour relier ces enclaves très isolées à la zone urbaine continue. Par exemple, les hauts de Chevreuse (à Chevreuse) dominant la ville de cent mètres sur le plateau. Ce domaine est relié à la ville par deux routes faisant chacune 800 mètres. L'une serpente dans la montée et l'autre traverse la forêt.

II – C. Synthèse des aspects qualitatifs et paysagers de l'enclavement résidentiel

Nous exposons ici les aspects qui ne sont pas quantifiables dans la base de données faute d'information suffisante mais qui entrent en compte dans le degré d'enclavement.

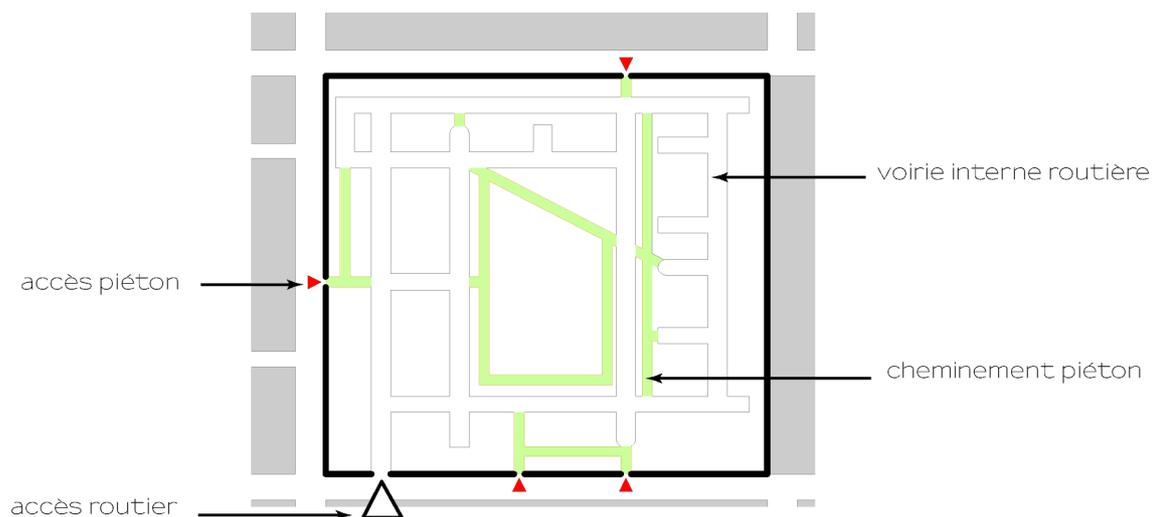
1) Le cheminement piéton

Toutes les enclaves ne possèdent pas de cheminement piéton indépendant des voies. Cependant, la majorité des enclaves résidentielles qui sont construites actuellement sont parcourues par un cheminement piéton. Dans de nombreux cas, des chicanes sont installées pour empêcher l'éventuel transit de gros deux roues et d'automobiles.

Le cheminement piéton double le réseau viaire. L'illustration ci-dessous, inspirée d'un cas réel (à Montevrain) montre comment le cheminement piéton comble les espaces qui ne sont pas quadrillés par la voirie. On peut ainsi dire qu'il y a comblement symbolique des lacunes du réseau routier. Si on agrège les deux types de voies, le réseau semble très maillé. Cependant, il ne s'agit que d'un aspect morphologique et non fonctionnel. L'utilité de ce cheminement piéton permet aux résidents de circuler dans le lotissement sans emprunter les routes, mais ne désenclave pas l'opération. Une circulation piétonne vers l'extérieur de l'enclave reste difficile puisqu'elles débouchent le plus souvent sur des axes importants (voire une grille passante). De plus, l'isolement de l'enclave est un facteur supplémentaire limitant tout trajet piéton vers l'extérieur (par l'éloignement aux espaces collectifs : commerces, équipements qui ne sont pas mélangés aux zones résidentielles).

En conclusion, le cheminement piéton a avant tout une fonction paysagère, de dédensification des maisons et permet une circulation interne.

Schéma n° 5 : Le cheminement piéton d'une enclave résidentielle



- Le lotissement en raquette de Saint-Mard (voir ci-dessus) est un exemple typique des enclaves construites actuellement : un cheminement piéton quadrillant l'enclave et une forte emprise de la trame végétale (ici un « jardin paysager »).

- Enfin de nombreuses enclaves utilisent le cheminement piéton pour relier des enclaves les unes aux autres sans avoir à emprunter la voirie passante. Ce type de cheminement existe le plus souvent dans le cas de la construction lors d'une même opération d'une juxtaposition d'enclaves de taille limitée et parallèles (souvent des impasses simples reliées directement à la voirie).

2) Le stationnement et le trottoir

Il existe diverses configurations de stationnement :

- Stationnement immédiat : le stationnement se fait en créneau devant la maison ou dans le garage
- Stationnement dans l'enclave : cas peu répandu d'enclaves où l'accès unique débouche sur un parking au centre de l'enclave. L'accès à la maison se fait à pied par un cheminement piéton.
- Stationnement hors de l'enclave : cas des enclaves les plus denses et de bas standing (maisons mitoyennes) ; le parking se situe le long de la voirie externe, hors du lotissement. Il n'existe pas de voirie interne, uniquement des étroites voies piétonnes.

Document 12: Modes de stationnement dans les enclaves résidentielles

<p>Document 13 : Bures-sur-Yvette</p> 	<p>Document 14 : Roissy-en-Brie</p> 	<p>Document 15 : Les Hauts de Magnanville</p> 
<p>Stationnement immédiat</p>	<p>stationnement dans l'enclave</p>	<p>stationnement hors de l'enclave</p>

Comme nous l'avons déjà évoqué, l'entrée dans le lotissement peut se faire selon trois modes :

- La voie d'accès est une rue à part entière ; il n'y a pas de franchissement d'obstacles. On ne constate donc pas de différences entre les voies externes et internes à l'enclave.
- L'accès se fait avec franchissement d'un trottoir (en bateau ou non rabaissé) qui forme une barrière symbolique et réelle entre voirie passante et voirie résidentielle interne.
- Il existe de réelles « gated communities » fermées avec barrières et/ou gardien (Golf de Saint-Germain-lès-Corbeil).

3) La trame végétale

- La trame végétale de contact avec l'extérieur des enclaves :

L'enclavement résidentiel se caractérise par l'importance des haies. Les limites des enclaves sont entourées de hautes haies qui ont pour fonction de les masquer depuis l'extérieur.

Le Parc de Lésigny est invisible le long de la nationale sur laquelle il débouche, en dehors des deux accès. La fonction d'isolement des haies est donc très importante. Elle sert à s'isoler quand le front de contact ne serait pas autrement isolant (contexte urbain). Les fronts de contact les plus isolants (golfs et forêts) forment eux-mêmes l'isolement et n'ont donc pas besoin d'être suppléés. Parfois les enclaves sont entourées d'un périmètre vert autour duquel on ne trouve pas d'habitat, il s'agit de fronts de contact de jardins.

- La trame végétale interne :

Les lotissements sont plus ou moins denses. Selon le standing et le contexte urbain, la séparation des maisons est plus ou moins importante. Dans certains cas, les maisons sont séparées par des haies mais dans d'autres, selon une conception plus américaine il n'y a pas de coupure entre les maisons. La photographie illustrant l'impasse dans la première partie (à Montigny-le-Bretonneux) illustre plusieurs maisons non mitoyennes non isolées les unes des autres par des haies, sauf une. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que le propriétaire de cette dernière a fait pousser lui-même postérieurement à la construction cette haie pour s'isoler.

Les jardins paysagers : ce type d'espace est neuf dans la construction d'enclaves résidentielles. Aujourd'hui, les enclaves construites reprennent très souvent ce mode d'espaces :

La voirie interne est entourée de maisons.

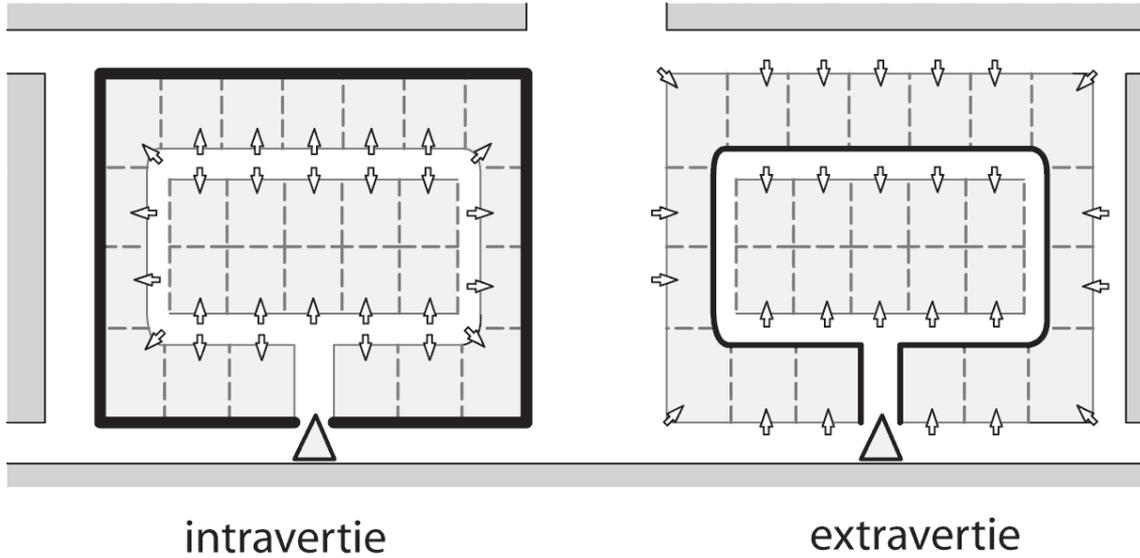
Les espaces laissés libres sont appelés jardins paysagers et correspondent souvent à des pelouses parcourues de cheminements piétons avec des arbres. Une bonne illustration de ce type d'opération est le cas du lotissement en raquette de Saint-Mard (ci-dessus).

L'espace occupé par les maisons semble donc prendre une part moins importante qu'auparavant sur la surface totale de l'enclave. Dans la partie statistique de l'étude, nous avons constaté que la part des espaces verts prend une part plus importante dans les enclaves construites entre 1999 et 2003.

4) La configuration par rapport à la rue intra ou extravertie

Cette composante concerne les enclaves de petite taille et de taille moyenne insérées dans la ville.

Schéma n°6 : Configurations d'adresse des maisons d'une enclave



Une opération intravertie est une opération dans laquelle toutes les maisons de l'opération sont tournées (adressées) vers la voirie interne.

Une opération extravertie est une opération dont les maisons qui sont en contact avec la voirie externe sont tournées vers celle-ci. Seules les maisons qui ne peuvent pas être en contact avec la voirie externe le sont avec la voirie interne. Ces dernières sont souvent situées dans l'espace libre entre les maisons tournées vers l'extérieur. Ces enclaves sont souvent situées en ville nouvelle, là où la grille viaire contraint l'extension des opérations (Bussy-Saint-Georges).

Document 16 : Enclave intravertie à Courcouronnes



Document 17 : Enclave extravertie à Bussy Saint Georges



III. La création d'une base de données géographique sur l'enclavement résidentiel en Île-de-France

III – A. Saisie

1) Méthodologie de renseignement des identifiants

En même temps que la digitalisation, les champs d'identifiants ont été renseignés.

- L'identifiant unique chiffré : NOUNIQUE

Pour créer un identifiant unique limité en longueur mais résumant le plus d'informations possible sur l'enclave résidentielle concernée, nous avons choisi d'utiliser une suite de nombres concaténés suivant cet ordre : XXXXX + XX + XX.

NOUNIQUE	QUARTIER	NOMC
780620112	val des quatre pignons	Beynes
780620113	val des quatre pignons	Beynes
770670316	Sentier Vert (lieu dit)	Cesson
770670006	Sentier Vert (lieu dit)	Cesson
770670317	Sentier Vert (lieu dit)	Cesson

1. Numéro INSEE : il s'agit du numéro unique à 5 chiffres de la commune à laquelle appartient l'enclave. Si l'enclave chevauche deux polygones (cas très rare qui ne s'est produit que deux fois) nous choisissons la commune où l'enclave est la plus représentée, qui est toujours la commune où se situe l'accès à l'enclave.
2. Numéro de groupe (2 chiffres) : dans chaque commune, nous avons choisi de regrouper certaines enclaves qui bien que séparées par la voirie passante, semblent appartenir à une même opération. Un exemple type est le cas des impasses mitoyennes, fruit d'une même opération (même modèle de lotissement) mais qui ne sont pas reliées entre elles car elles sont reliées chacune à la voirie passante. Techniquement, ce numéro va de 01 à 20. Les enclaves possédant le groupe 00 ne font pas partie d'un groupe (les enclaves des groupes 00 sont indépendantes les unes des autres ; elles ne sont pas associées). L'ordre du numéro (01, 02, 03...) de groupe n'a pas de signification. Il s'agit d'un ordre totalement arbitraire.
3. Numéro unique communal (2 chiffres) : numéro partant de 1 à 99 (aucune commune ne possède d'enclaves allant au-delà de 95) dans chaque commune. Ce numéro évolue indépendamment du numéro de groupe (il ne repart pas à 0 quand on passe d'un groupe à l'autre). Tout comme le numéro de groupe, il s'agit d'un identifiant arbitraire permettant à chaque enclave de posséder un numéro unique

- Le nom de quartier : QUARTIER

Pour rendre ces enclaves résidentielles moins abstraites, nous avons décidé de créer un champ identifiant complémentaire qui n'est pas unique. Il s'agit d'un champ renseignant sur le nom de l'opération résidentielle, le quartier - dans le cas de quelques villes nouvelles ou du lieu-dit pour les petites opérations. Cet identifiant est le même pour toutes les enclaves appartenant à une même opération. Si le nom du quartier est le même pour plusieurs opérations, nous précisons le nom de la commune. (C'est le cas par exemple du nom de quartier « Le Village »)

Ce nom, en toutes lettres a été obtenu en se renseignant sur les cartes au 1/25000 de l'IGN, dans la limite des informations fournies par ces cartes (le secteur de Marne-la-Vallée n'est ainsi presque pas renseigné).

Ce nom devrait aider les utilisateurs de la base de données à mémoriser les opérations jugées intéressantes en rattachant un nom à un lieu.

- Récapitulatif

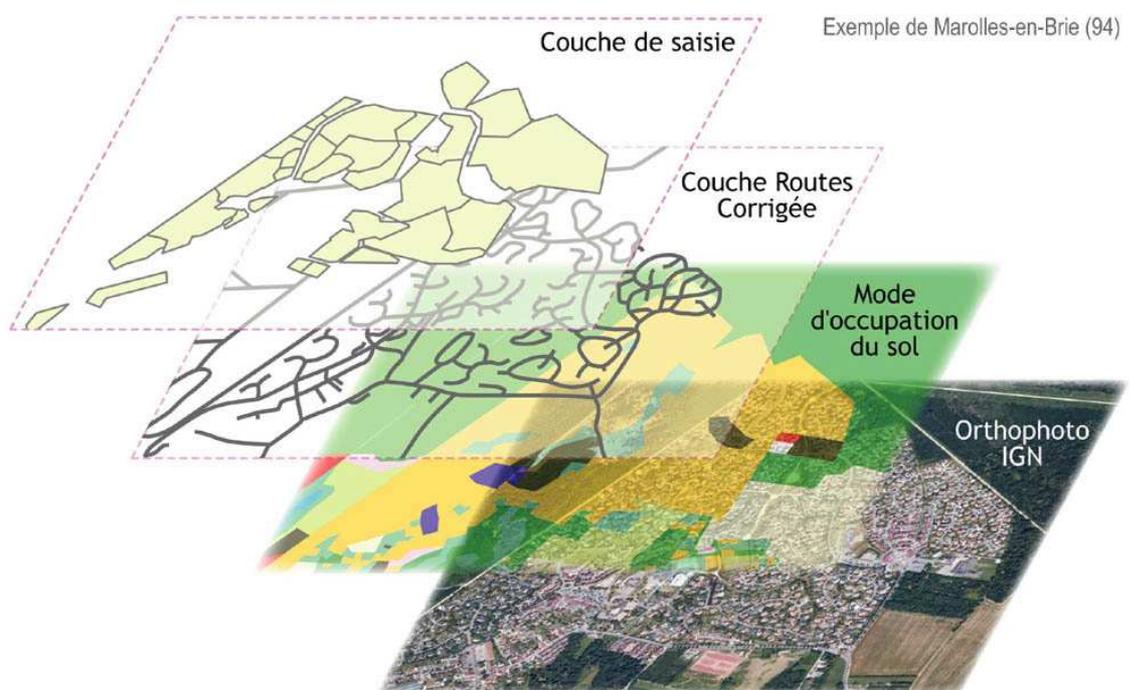
Exemple : NOUNIQUE : 770530330 ; QUARTIER : Le Moulin Massin

Il s'agit d'une enclave résidentielle appartenant à l'opération du Moulin Massin, dans la commune de Brie comte Robert : **77053**. Elle appartient à un groupe d'enclaves qui porte le numéro **3** : il y a donc au moins 3 groupes. Elle porte comme identifiant le numéro **30** : cette commune a donc au moins 30 enclaves résidentielles.

2) Méthodologie de saisie : explication des contraintes ; faire un compromis entre voirie et MOS

- Pour effectuer la saisie, nous avons utilisé 3 couches :

Schéma n°7 : couches géographiques utilisées lors de la saisie de la base de données



Source: SIGR (Iaurif)

- La couche contenant les routes,
- La couche contenant le mode d'occupation du sol,
- L'orthophoto IGN de 2003, d'une précision d'un mètre acquise par l'IAURIF.

Les premiers secteurs de saisie ont été les « secteurs-test » : Marne-la-Vallée et Lésigny. Le sens de la progression de la saisie par commune allait dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour de Paris. La saisie s'est achevée sur les secteurs de Melun et de la route de Provins. Il s'agissait de saisir de manière la plus exhaustive toutes les enclaves, commune après commune.

- Pour appliquer le concept d'enclavement qui est théorique, il a fallu élaborer une méthodologie au niveau du terrain :

- Etape préliminaire : il s'agissait d'imprimer sur une feuille la couche "route" de chaque commune ; puis de repasser avec un feutre tout le réseau routier maillé, en appliquant concrètement notre postulat de l'enclavement c'est-à-dire toute voirie rompant le maillage routier afin de n'offrir qu'une fonction de desserte. Autrement dit, tout ce qui n'est pas maillé est enclavé. Cette étape devait être réalisée de manière méticuleuse en respectant les critères de définition de l'enclavement énoncés en I - B.

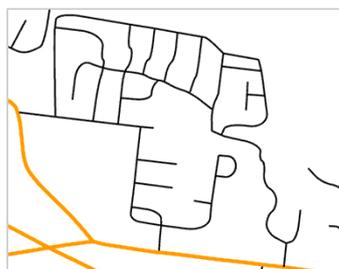
Les seules routes qui ne sont pas retracées au marqueur sont donc des enclaves résidentielles si leur mode d'occupation du sol est du type opération groupée de maisons (MOS 30 et 31).

- Corrections de la base route : de nombreuses erreurs sont présentes sur la couche des routes de l'IAURIF, notamment la confusion entre le cheminement piéton et le réseau routier interne, des raccords entre zones enclavées, oubli d'impasses... Il a donc fallu ressaisir une partie des routes. Avant toute saisie, nous avons vérifié sur l'orthophoto si la base routière de l'IAURIF ne comportait pas d'erreurs.

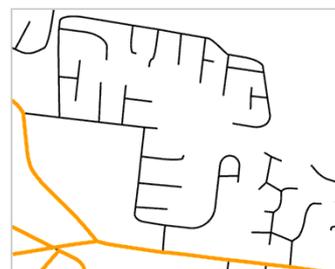
Schéma n° 8 : Un exemple d'erreurs contenues dans la couche de routes (« Les Jondelles » à Roissy-en-Brie)



Photographie aérienne



Couche de routes d'origine comportant des erreurs



Couche de routes après correction

La couche route d'origine comporte des erreurs de photointerprétation. Il s'agit en réalité d'un cheminement piéton reliant les enclaves entre elles

- La saisie proprement dite :
 - Nous nous sommes basés sur l'orthophoto pour effectuer la saisie car c'est elle qui représente l'emprise réelle de chaque enclave (le MOS ne distingue pas les parcelles à l'intérieur d'un même poste de la nomenclature). Pour respecter les limites du MOS (couche qui a été croisée pour constituer la base de données et qui ne correspond pas toujours aux réalités de l'orthophoto), le MOS était superposé en transparence sur l'orthophoto. Afin de ne pas couper la base route, cette dernière était affichée également. (Voir illustration ci-dessus).

La saisie a été effectuée manuellement c'est-à-dire que nous n'avons pas ou peu eu recours à des copier/coller de la couche MOS. La couche MOS n'est en effet pas assez précise pour faire ressortir une enclave résidentielle. Il aurait fallu ensuite redécouper cette couche pour supprimer les zones mitoyennes non enclavées. De plus il peut y avoir des chevauchements incorrects avec la couche route. Du fait de son échelle, la saisie s'arrête juste avant les limites du MOS, à l'intérieur (pour éviter de comprendre un mode d'occupation du sol externe qui serait en réalité le front de contact. En revanche, elle peut sortir du MOS habitat si la route dépasse incorrectement du MOS (voir plus bas les cas problématiques).

- Critères de taille : afin de recenser toutes les enclaves résidentielles conformes aux critères de saisie de morphologie routière que nous nous étions fixés (voir partie A), nous avons choisi d'effectuer un recensement exhaustif des enclaves c'est-à-dire sans seuil de surface minimal. Ce n'est qu'après la constitution de la base, lors des traitements statistiques, que nous avons traité uniquement les enclaves supérieures à un hectare. Sans limite de taille, la base comprend plus de 2100 enclaves. Parmi elles, seules 909 font plus d'un hectare. Les enclaves sont donc en majorité très petites. Ce sont souvent des impasses simples. Nous n'avons pas supprimé de la base de données les enclaves de taille inférieure à un hectare.

- Cas problématiques :

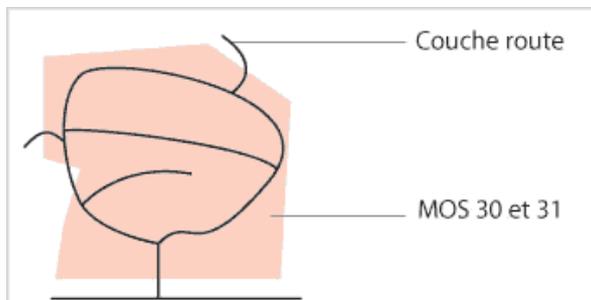
La saisie a du tenir compte du fait que les deux couches qui vont être croisées pour constituer la base de données (les routes et le MOS) ne se superposent parfois pas totalement. Il a fallu faire un compromis.

La méthode utilisée a été de toujours longer la limite externe de l'emprise au sol de l'enclave sans couper sa voirie interne.

Il se peut qu'il y ait des problèmes de superposition entre la voirie interne et l'emprise de l'enclave résidentielle. C'est le cas par exemple quand la couche route sort de l'emprise de la couche MOS, alors qu'il ne s'agit pas dans la réalité d'un accès. Dans ce cas, nous avons réalisé le compromis suivant (entre respect des limites de la couche route et du MOS) : ne pas couper la route tout en la longeant le plus près possible.

Si cette correction est mal effectuée :

Schéma n° 9 : Problèmes de superposition du MOS et des routes



- Si la saisie dépasse trop de l'emprise de l'enclave, le mode d'occupation du sol sera incorrect puisqu'il comprendra des emprises externes (fronts de contact).

- A l'inverse, si la voirie interne de l'enclave est coupée par la couche d'enclaves, les points de contacts entre les limites de la saisie et l'enclave seront considérés comme des accès à l'enclave lors des croisements avec le réseau routier.

III – B. Croisements

1) Les outils SIG

La base de données SIG a été constituée avec des outils différents selon l'étape de l'élaboration de la base. Deux étapes ont été nécessaires :

- la saisie des enclaves résidentielles par digitalisation manuelle :

Nous avons utilisé la suite ArcGis 9.1 d'ESRI pour réaliser la digitalisation, grâce à ArcMap.

- le renseignement de la base par croisement SIG :

La majorité des croisements ont été effectués sous Arc 9.1, en langage .aml. Certaines variables ont été élaborées sous ArcMap, c'est-à-dire à la volée (sans programmation). C'est le cas des calculs de distance au plus proche voisin qui ne possèdent pas d'équivalent en programmation.

2) Méthodologie de croisement

De nombreux essais ont été nécessaires afin de trouver une manière satisfaisante pour renseigner des variables. Nous avons choisi dès le début d'utiliser le plus souvent possible la programmation car contrairement aux opérations manuelles, elle est reproductible et facilement optimisable. Seules les variables de distances à l'équipement le plus proche ont été renseignées manuellement.

- Chaque programme est reproductible :

Il est possible de modifier les couches sur lesquelles les croisements sont effectués et de relancer l'opération sans avoir à relancer manuellement tous les processus. Il s'agit donc d'un gain de temps considérable.

Dans l'étude, il a fallu ainsi modifier régulièrement des couches à croiser. Par exemple :

- Certaines enclaves pouvaient se chevaucher ; il a donc fallu avec les règles de topologie supprimer les zones de chevauchement dans la couche de saisie.
- Au delà des erreurs de saisie de routes des photointerprètes, la base route contenait de nombreuses erreurs de topologie. Il a fallu corriger la base route avec les règles de topologie pour supprimer tout « pseudo-nœuds » (un nœud présent hors d'une intersection d'arcs). Il a également fallu créer des nœuds dans les intersections où il n'y en avait pas.

Les opérations effectuées sont applicables à une autre base de données géographique par le simple lancement des programmes si la méthodologie de saisie est la même et que l'on change le nom des éléments concernés.

- La programmation est optimisable :

Créer des croisements géographiques entre deux couches demande de corriger régulièrement diverses erreurs de saisie ou de mauvaise superposition entre deux couches. L'avantage de la programmation est donc qu'elle est facilement optimisable. Ainsi, si le résultat d'un croisement n'est pas satisfaisant ou que l'on souhaite améliorer le modèle, il suffit de modifier quelques lignes de codes plutôt que de refaire manuellement chaque opération.

Par exemple, il a fallu effectuer de nombreuses corrections entre la couche route et la couche d'enclaves pour faire ressortir les éléments souhaités, en améliorant la méthode de croisement. La programmation a donc permis d'optimiser le modèle.

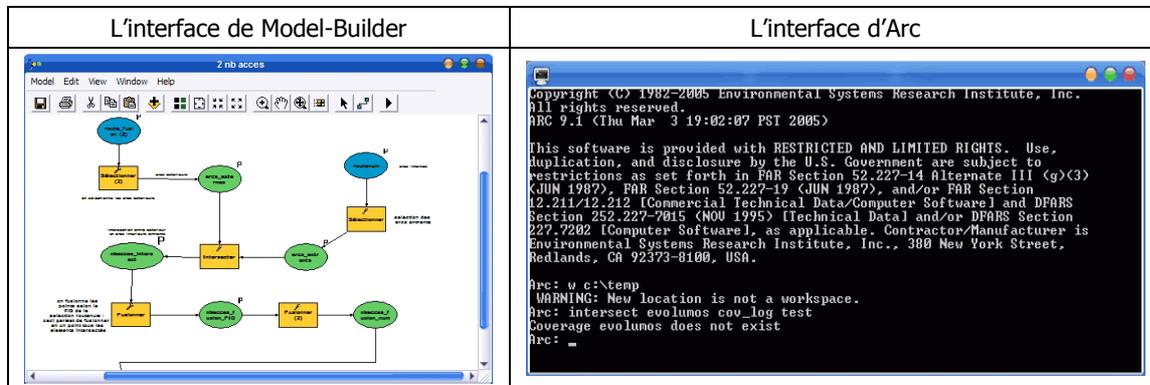
- Inconvénient

Cependant, contrairement aux opérations manuelles, la programmation est complexe car elle demande l'apprentissage d'un langage informatique. Elle demande également un lourd investissement en temps pour sa conception.

- Logiciels de croisement utilisés :

A l'origine il était prévu d'effectuer les croisements avec les outils d'ArcGis c'est-à-dire le module d'ArcGis Model Builder. Ce logiciel permet de concevoir des programmes visuellement par le truchement de cases représentant des opérations reliées entre elles et qui sont configurables. Le programme est exportable en format de programmation Python ou Visual Basic. Model Builder utilise les outils ArcGis présents dans le module ArcToolBox. L'avantage de ce programme est donc sa facilité et sa modernité.

Cependant, pour des raisons techniques (lenteur des croisements) et pratiques (Régis Dugué, géomaticien à l'IAURIF, possédant de meilleures connaissances sur les aml), les programmes ont été constitués sur Arc grâce aux programmes en format aml. Arc est plus ancien, s'utilise en ligne de commandes mais est plus rapide et plus léger. De plus le format utilisé de couvertures (coverages) gère les règles de topologies : chaque couverture est divisée en polygones, en points et en lignes.



III – C Présentation des variables de la base de données caractérisant l'enclavement résidentiel

Cette partie présente de manière détaillée les variables qui renseignent la base de données.

1) Caractères nominatifs de situation dans l'Île-de-France

Nous avons croisé les enclaves résidentielles saisies avec des couches qui caractérisent leur situation. Ces variables sont toutes nominatives et ont pour élément de base l'unité communale.

Elles situent les enclaves selon diverses nomenclatures ou découpages administratifs de l'Île-de-France : secteur, département, commune, découpage morphologique communal, situation par rapport à la ceinture verte et l'agglomération Parisienne.

Ces variables permettent d'aborder les statistiques de l'enclavement résidentiel à une échelle plus petite, plus apte à offrir une approche régionale en regroupant les statistiques de la base de données (commande de récapitulation et de fusion d'ArcGis). Cependant elles ne permettent que d'aborder les différences hors des communes de l'étude car on ne peut pas interpoler les résultats au reste de la région. Par exemple, on peut étudier les différences de densité de population dans les enclaves selon le type de découpage morphologique. De même, elles peuvent permettre d'étudier les classifications statistiques à une échelle plus petite.

Ces variables ont été obtenues par croisement avec les couches administratives et de territoires délimités de l'IAURIF.

Tableau 2 : Les caractères de situation en Ile-de-France

Nom complet de la variable	Nom court de la variable	Explication	Emplacement de la couche SIG
Identifiant du secteur auquel appartient l'ensemble (ID2)	SECTEUR	Ensemble de communes regroupées en secteurs selon situation géographique de la commune selon le développement urbain suit (ex : vallées, routes...) ou du nom du pôle secondaire autour duquel gravitent les communes sélectionnées (villes nouvelles, pôles comme Melun ou Mantes).	
Département	DEP	Numéro de département. Les deux premiers chiffres du numéro INSEE	sde\LIMITES.ADMINISTRATIF\LIMITES.communes
Numéro INSEE de la commune	INSEE	Identifiant chiffré de commune : code INSEE	
Nom de la commune	NOMCOM	Identifiant en toutes lettres de commune	
Découpage morphologique	MORPHO	Découpage morphologique de la commune	sde\LIMITES.MORPHOLOGIE\LIMITES.communes_morpho
Ceinture Verte	CVERTE	Situation de la commune par rapport à la ceinture verte	g:\geodata\deur\espaces_ouverts\ceinture_verte\lim_cv
Agglomération Parisienne	AGGLO	Situation de la commune par rapport à l'étendue de l'agglomération Parisienne	K:\Sigr\DonneesCommunes\administratif\agglo_Paris.shp

2) Ensemble de caractères de taille des enclaves

Ces variables offrent un aperçu chiffré de l'importance de l'enclave. Elles permettent de faire des études en nombre relatif (densités, rapports) en la divisant avec d'autres dans la base.

Le périmètre n'a pas été utilisé dans les typologies statistiques mais il permet d'avoir une information sur la complexité de la forme de l'enclave en le comparant à la surface.

Le renseignement de ces champs est automatiquement généré lors de la digitalisation, et se met à jour lors de toute modification de la couche (classe d'entités) de la geodatabase.

Tableau 3 : Les caractères de taille

Nom complet de la variable	Nom court de la variable	Explication	emplacement de la couche SIG
Surface de l'enclave	SHAPE_AREA	Surface de l'enclave en m2	Saisie
Périmètre de l'enclave	SHAPE LENGHT	Longueur de l'enclave en mètres	Saisie

3) Caractères de morphologie du réseau routier des enclaves

Ces Variables permettent d'analyser les caractéristiques de la voirie des enclaves résidentielles. La configuration de la voirie est à la base de l'enclavement résidentiel ; ces variables sont donc très instructives. Elles sont obtenues en croisant la couche de saisie avec la couche de routes.

La diversité de ces variables incite à réaliser une classification des grands types de configurations de voiries d'enclaves. Elles informent sur la longueur de voies, la complexité de la voirie, ses types d'éléments (impasses ou non-impasses) et son degré d'enclavement (nombre d'impasses).

Cette classification est détaillée dans la quatrième partie.

Tableau 4: caractères de réseau routier

Nom Complet	Nom court	Définition	Remarques	Couche
nombre de segments	NBSEGT	un segment est une portion de voie comprise entre deux carrefours (nœuds)		SDE\TRANSPORT.R OUTES\routes
nombre d'entrées	NBENTR	nombre d'accès à chaque lotissement		
nombre d'impasses	NBIMP	segments qui ne sont en contact qu'avec un carrefour (encore appelés arcs pendants)		
type de morphologie routière interne	IMP_SEG	le nombre d'impasses est divisé par le nombre de segments	Cette variable traduit une morphologie plutôt en boucles ou plutôt composée d'impasses (arborescence). Plus ce rapport est fort plus l'enclave est arborescente. Plus il est faible, plus l'enclave est en boucles.	
densité d'impasses	DENS_IMP	Le nombre d'impasses divisé par la surface de l'enclave	Configuration plus ou moins serrée des impasses pour une même taille	
densité de segments qui ne sont pas des impasses	DENS_NONIM	Le nombre de segments qui ne sont pas des impasses (soustraction du nombre d'impasses au nombre de segments) divisé par la surface de l'enclave	Configuration plus ou moins serrée des segments qui ne sont pas des impasses pour une même taille	
densité d'entrées	DENS_ENTRE	Le nombre d'entrées est divisé par la surface		
densité de tous les segments	DENS_SEG	Le nombre total de segment est divisé par la surface		
longueur de voirie interne	L_ARCS	longueur de la voirie interne en mètres		
densité d'arcs	DENS_ARC	longueur de la voirie interne divisée par la surface de l'enclave		
nombre de nœuds	NBNOEUD	Nombre de nœud (en carrefour ou terminaison de cul de sac) dans la voirie interne		

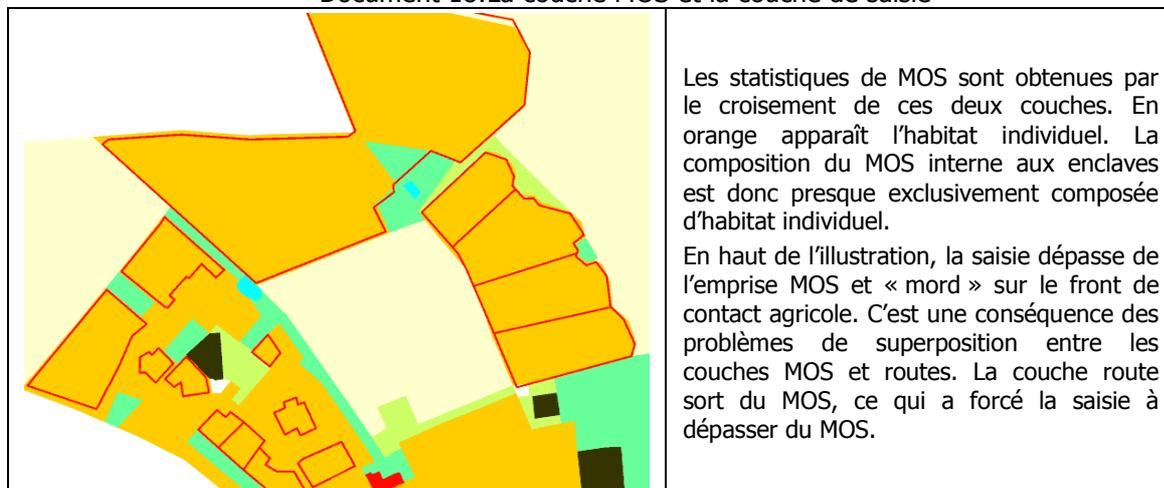
4) Ensemble de caractères de mode d'occupation du sol des enclaves

L'emprise de chaque enclave a été croisée avec la couche de mode d'occupation du sol, divisé en une nomenclature de 15 postes. Ces variables renseignent sur la part dans l'enclave de chaque poste ; les valeurs sont donc relatives et la somme des 15 variables fait 100%.

Cet ensemble de variables présente un intérêt limité puisque la quasi-totalité du mode d'occupation du sol est composé d'habitat individuel, ce qui est logique.

Enfin le MOS a vu sa précision augmenter dans le temps (voir ci-dessous) pour des raisons techniques. Ce qui était agrégé à du lotissement autrefois peut en être dissocié pour les opérations les plus récentes. C'est peut être le cas des espaces verts internes au MOS qui semblent corrélés avec les constructions les plus récentes (1999-2003) ou alors il peut s'agir des jardins paysagers (voir les aspects qualitatifs de l'enclavement dans la première partie).

Document 18: La couche MOS et la couche de saisie



- extrait de la plaquette de l'IAURIF présentant la couche MOS (métadonnées de la couche evolumos)

Le MOS (Modes d'Occupation du Sol) est l'atlas cartographique informatisé de l'occupation du sol de l'Ile-de-France. Actualisé régulièrement depuis sa première édition 1982, le MOS permet de suivre et d'analyser en détail l'évolution de l'occupation du sol sur tout le territoire régional. La dernière mise à jour date de 2003.



de-
de

Le premier inventaire complet de l'occupation du sol en Ile-de-France (Modes d'Occupation des Sols : MOS) date de 1982. Depuis cette date, le MOS a été mis à jour cinq fois (1987, 1990, 1994, 1999 et 2003).

Grâce à ces mises à jour très régulières et à sa précision à la fois thématique (la nomenclature de base comporte 83 postes de légende) et géométrique (précision du 1/5000) le MOS permet de visualiser et d'analyser en détail les évolutions de l'occupation du sol régional : extension de l'urbanisation, mutation des tissus urbains, transformation des espaces ruraux...

Chaque mise à jour du MOS est établie à partir d'une couverture photographique aérienne complète de l'Ile-de-France et de diverses sources d'information complémentaires (fichiers administratifs, informations adressées par les communes, etc.) Comme la précédente, la mise à jour 2003 a été réalisée directement à l'écran, à partir d'une orthophoto numérique régionale en couleur de résolution 1 mètre acquise auprès de l'IGN. Cette technique efficace permet un travail plus précis et plus fiable que la méthode traditionnelle (photo-interprétation sur calques, à partir de clichés papier), tant pour la photo-interprétation visuelle que pour la saisie des modifications géométriques.

Tableau 5: caractères de composition du MOS

Nom complet de la variable	Nom court de la variable	Explication	Remarques	emplacement de la couche SIG
forêt	BOIS	bois ou forêts	Composition du mode d'occupation en pourcentage: la somme de toutes ces variables fait 100%. Ces variables sont issues du croisement entre la saisie et le mode d'occupation du sol.	SDEMOS.occup_sol\evolumos
agricole	AGRI	terres labourées, maraîchage, vergers...		
d'eaux	EAU	étangs, cours d'eau		
rural vacant	RUR	herbe non agricole, berges, marais, carrières, décharges...		
jardins	JARD	jardins privés de l'habitat, terrains de sport découverts...		
loisirs et de sports	LOISI	golfs, parcs de loisirs, grands équipements de sport, urbain vacant...		
habitat individuel	IND	tous types d'habitat individuel		
habitat collectif	COLL	tous types d'habitat collectif		
commerces	COMM	petits commerces, grandes surfaces...		
Industries et entrepôts	STOK	emprises d'activités industrielles et d'entrepôts		
Equipements administratifs	ADM	équipements sportifs publics, administrations, lieux de culte, musées, enseignement...		
Energie	AUTR	stockage et production d'énergie...		
gares routières	GROUT	gares routières, entrepôts de bus		
infrastructures de transports	TRANSP	voies de plus de 25m de large, autoroutes, parkings, aéroports, chemins de fer...		
chantiers	CHANT	chantiers		

5) Ensemble de caractères de fronts de contact des enclaves

Les caractères de fronts de contact permettent de situer l'enclave dans son contexte immédiat, par le mode d'occupation du sol de son environnement. Cet ensemble de variables permet de cerner le degré d'isolement de chaque enclave, ce qui peut générer un enclavement exogène.

Une analyse statistique de classification a été réalisée sur l'ensemble de ces variables. Le commentaire de ces variables est disponible dans la quatrième partie.

La méthode de croisement est strictement la même que celle du mode d'occupation du sol. L'objet croisé diffère. La composition du front de contact est obtenue par la création d'une ligne entourant chaque enclave à 20 mètres. Cette ligne de fronts de contact qui porte l'identifiant de l'enclave qu'elle représente, est croisée avec la couche du mode d'occupation du sol. Ainsi nous obtenons la composition du mode d'occupation du sol 20 mètres autour de chaque enclave.

Nous avons fait le choix d'une distance de 20 mètres car :

- Elle est suffisamment éloignée pour éviter de mordre sur les limites de la zone enclavée (la saisie peut laisser un petit espace entre sa limite et celle du mos)
- Elle est suffisamment rapprochée pour éviter de prendre en compte un mode d'occupation du sol qui n'est pas immédiat (sinon des emprises peu larges comme les routes ou les jardins peuvent ne pas être pris dans les fronts de contact).

Nous ne présentons pas les champs de fronts de contact car il s'agit de la même nomenclature en 15 postes que celle du mode d'occupation du sol. Le nom des variables est le même à l'exception du fait qu'il comporte un F (comme front) devant chaque nom de poste : FBOIS, FAGRI, FEAU...

6) Caractères de date de construction

Ces variables utilisent le MOS. Une des propriétés de cette couche SIG est qu'elle nous renseigne sur l'évolution du mode d'occupation du sol en Ile-de-France (Il s'agit du fichier « evolumos » qui restitue toutes les évolutions du MOS). Comme la plaquette l'explique, la première base date de 1982. Nous n'avons donc des informations évolutives que depuis 1982.

Il y a autant de variables de date dans la base de données sur l'enclavement que de mises à jour du MOS soit six.

Ces variables sont très utiles pour caractériser les enclaves car on peut observer les corrélations entre la date de construction et d'autres variables de type de site (morphologie routière, fronts de contact) ou de situation (variables nominatives de situation).

Par exemple, nous avons constaté lors de l'analyse statistique sur les fronts de contact une corrélation entre l'habitat le plus ancien (avant 1982) et le front de contact majoritaire d'habitat individuel.

Tableau 6: caractères de date de construction

Nom Complet	Nom court	Remarques	Couche
avant 1982	PCT82	part dans l'enclave selon les dates de construction de l'enclave.	SDE\MOS.occup_sol\evolumos
entre 1982 et 1987	PCT8287		
entre 1987 et 1990	PCT8790		
entre 1990 et 1994	PCT9094		
entre 1994 et 1999	PCT9499		
entre 1999 et 2003	PCT992003		

La méthode de croisement n'utilise que les postes 30 et 31 du MOS (lotissements en habitat individuel et opérations groupées). Cette méthode restitue ce qui a été créé entre deux dates. Chaque variable exprime la part construite à telle période dans la surface totale de l'enclave. La somme de ces six variables fait donc 100%.

7) Caractères de statut SDRIF

Ces deux variables expriment pour chaque enclave la part d'emprise urbanisable (ZU) et d'emprise potentiellement urbanisable (ZPU) dans la surface de l'enclave. Ces emprises sont issues du SDRIF, le schéma directeur de l'Ile-de-France.

Nous utilisons la couche surfacique SDAU50m

- Plaquette de présentation du SDRIF (métadonnées de la couche SDAU50M)

Le produit SDRIF est une représentation numérique du Schéma Directeur de l'Ile-de-France approuvé en avril 1994. Ce produit comporte deux parties : le zonage SDRIF et les infrastructures de transport, qui font l'objet de deux jeux de données distincts, respectivement SDAU50M et SDAULINE.

Les limites de zones ont été volontairement rapportées à une grille au pas de 50 m. Cela donne une représentation conforme à la carte à l'échelle du 1/150 000 ; tout en évitant, à plus grande échelle, d'accorder aux limites une plus grande précision qu'elles n'en ont (Précision : 30 m pour l'existant, 300 m pour les projets).

Le produit SDRIF ne contient ni les éléments ponctuels de la carte (pôles, villes, centre de production d'eau, ...), ni les périmètres d'exposition au bruit.

La somme de ces deux variables ne fait pas 100% de l'emprise de l'enclave. Car l'espace restant peut être ni urbanisable ni potentiellement urbanisable. Une majorité des enclaves se situe hors ZU et ZPU.

Seules les villes nouvelles et les secteurs les plus éloignés de Paris (comme Mantes) possèdent une part importante d'ensembles situés en ZU et ZPU.

Tableau 7: statut SDRIF

Nom Complet	Nom court	Définition	Remarques	Couche
Zone urbanisable	ZU	code 12 du SRIF	proportion de terrain urbanisable ou partiellement urbanisable dans l'enclave	sde\URBANISME.SDRIF94\URBANISME.SDAU50M
Zone partiellement urbanisable	ZPU	code 11 du SDRIF		

8) Population

L'IAURIF possède une base de données géographique des densités de populations. Bien que cette couche de données ne soit d'une fiabilité totale, elle permet d'avoir une idée de la population des enclaves. Pour cela il suffit de multiplier la surface d'habitat de chaque enclave par la densité. La surface d'habitat est obtenue en multipliant le pourcentage de MOS d'habitat par la surface de l'enclave.

Cependant, la dernière mise à jour de cette base date de 1999. Il a donc fallu corriger manuellement les densités des enclaves créées après cette date. Nous avons saisi cette base en estimant visuellement l'espacement entre les maisons et en se référant à la densité des autres enclaves de même aspect.

- Plaquette de présentation de la couche ilotmos (métadonnées)
 - *Croisement des îlots de 1999 avec le MOS 99 et répartition des données de population et de logement sur les zones d'habitat.*
 - *La population répartie est la population sans double compte issue du dénombrement.*
 - *La population des ménages ainsi que les données d'habitat sont issues du recensement RGP 1999 exhaustif.*

Tableau 8: Caractères de population

Nom complet	Nom court	Définition	Remarques	Couche
densité de population par hectare	DENS	Densité de population (par ha)	Utilisation de Densimos. Cette couche datant de 1999 ne renseigne pas les îlots créés entre 1999 et 2003. Nous avons effectué une correction manuelle	sde\DEMOGRAPHIE.POPULATION\DEMOGRAPHIE.ilotmos
Population	POP99	Population sans double compte (exhaustif) en 1999	Densité multipliée par la surface d'habitat de l'enclave	

9) Distance de l'équipement le plus proche

Une composante importante de l'enclavement correspond à l'isolement. Celui-ci est donné par les fronts de contact. Il est également donné par la distance à divers types d'équipements collectifs qui structurent les villes. Hormis les golfs, plus les enclaves sont éloignées des équipements, plus elles sont isolées. A l'inverse, la proximité d'un golf est souvent synonyme d'isolement voire d'enclavement exogène lorsque l'enclave est incluse dans le golf.

Ces variables sont les seules qui ont été obtenues sans modélisation. La distance est mesurée à partir des limites des polygones et non pas du centre. Cette possibilité n'est disponible qu'en utilisant la jointure spatiale qui est absente des outils de programmation. Les distances sont mesurées à vol d'oiseau. Ces distances ne sont pas routières faute de licence valide pour l'extension Network Analyst d'ArcGis.

Tableau 9: Distance aux équipements

Nom complet	Nom court	Définition	Emplacement de la couche
Route principale	D_RTPRINC	Distance kilométrique à vol d'oiseau de l'équipement le plus proche : Croisement SIG non programmé. Analyse avec les couches équipements du SIGR ou du Mos (permet de détailler par exemple, école, collège, lycée, etc.). distance à vol d'oiseau	SDE\TRANSPORT.ROUTES\routes
Ecoles primaires	D_PRIM		poste 54 du mos (maternelle et primaire)
Collèges, lycées	D_SEC		poste 55 du mos (lycées et collèges du mos)
Centres commerciaux	D_CTCOM		SDE\ECONOMIE.COMMERCE\centres_commerciaux
Commerces	D_COMM		SDE\ECONOMIE.COMMERCE\commerces
Gares	D_GARE		SDE\TRANSPORT.FER\gares
Mairies	D_MAIRIE		K:\Sigr\DonneesCommunes\administratif\mairie.shp
Golfs	D_GOLF		polygone du mos poste 27
Piscines	D_PISC		K:\Sigr\visiau_sport\donnees\piscine\Piscine.shp

10) Table des Classifications statistiques

Ces deux variables représentent les résultats des deux classifications statistiques pour chaque enclave. Elles recensent l'appartenance de chaque individu aux classes. Elles ne renseignent que les 909 enclaves de plus de un hectare.

Tableau 10: Les classifications statistiques

Nom complet	Nom court	Définition
Morphologie des routes	TYPO_ROUT	Résultats de la classification mixte utilisant les variables de morphologie routière : 4 classes
Types de fronts de contact	TYPO_FC	Résultats de la classification mixte utilisant les variables de fronts de contact : 6 classes

IV. L'exploitation statistique de la base de données géographique : caractérisation des ensembles résidentiels retenus dans la base

IV – A Présentation des outils statistiques utilisés dans les classifications statistiques.

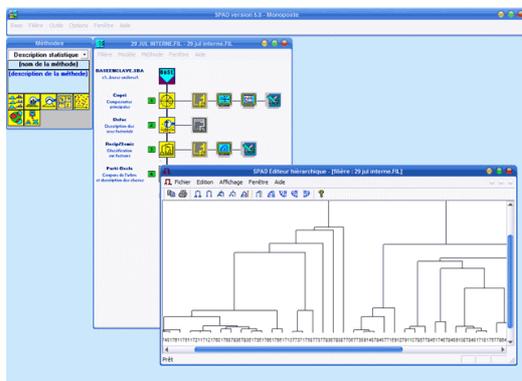
1) Le logiciel

Le logiciel que nous avons utilisé pour réaliser les typologies se nomme SPAD Data Mining, version 6.5 et est édité par CISIA. Ce logiciel a pour avantage d'être à la fois complet et simple d'utilisation. Il ne nécessite pas l'apprentissage d'un langage informatique de programmation. Son utilisation fonctionne d'après un modèle de filières, selon le même principe que le Model Builder d'ArcGis. Les étapes sont représentées sous forme d'icônes configurables, reliées entre elles suivant un ordre prédéfini. A droite de chaque filière s'affichent les différentes sorties des résultats (textes, graphiques, sorties Excel).



2) Les méthodes utilisées

Les deux typologies statistiques ont été obtenues en trois étapes :



- Une analyse factorielle : l'analyse en composantes principales normée (ACP). Elle utilise la méthode SPAD appelée « COPRI ».
- Une classification mixte (elle utilise à la fois les nuées dynamiques et la classification ascendante hiérarchique). Cette classification se base sur les facteurs issus de l'analyse en composantes principales (il est possible de ne sélectionner qu'une partie d'entre eux comme c'est le cas de l'analyse des morphologies viaires).
- Une fois la classification établie, il faut choisir le niveau de la troncature qui va déterminer le nombre de classes. Cette sélection peut se faire manuellement ou à l'aide de la méthode appelée « Parti-decla » proposée par SPAD et qui donne les meilleures partitions en fonction de certains critères. Cette méthode permet également de réaffecter à la bonne place (c'est-à-dire dans la classe qui leur correspond le mieux) des individus à l'origine mal rangés.

IV – B. Classification morphologique de la voirie

1) Présentation

Comme nous l'avons expliqué dans la deuxième partie, l'enclavement résidentiel se caractérise par une voirie rompant le maillage routier afin de n'offrir qu'une fonction de desserte et d'empêcher toute fonction de passage. Autrement dit, toute voirie non maillée est enclavée. Un nombre d'éléments limités correspond à une voirie non maillée :

- les impasses et les raquettes
- le décrochement simple de voirie que nous appelons boucle simple

Ces voies élémentaires, combinées entre elles, forment des enclaves résidentielles, différenciées selon leur complexité par rapport à leur surface et leur type de voirie élémentaire dominante.

L'objectif de cette typologie est de faire ressortir différents profils d'enclaves résidentielles à partir d'informations sur leur voirie.

Cette composante interne au lotissement peut être appelée enclavement endogène par opposition à l'analyse des fronts de contact qui définissent à la fois l'isolement et une composante exogène de l'enclavement.

2) Les variables

Afin que la taille des lotissements ne ressorte pas comme un facteur discriminant trop important, on a transformé certaines variables.

De nouvelles variables ont été créées à partir des quatre variables suivantes qui avaient été obtenues par les croisements SIG :

- Le nombre de segments de chaque enclave résidentielle
- Le nombre d'impasses
- Le nombre d'entrées
- La surface de chaque enclave résidentielle

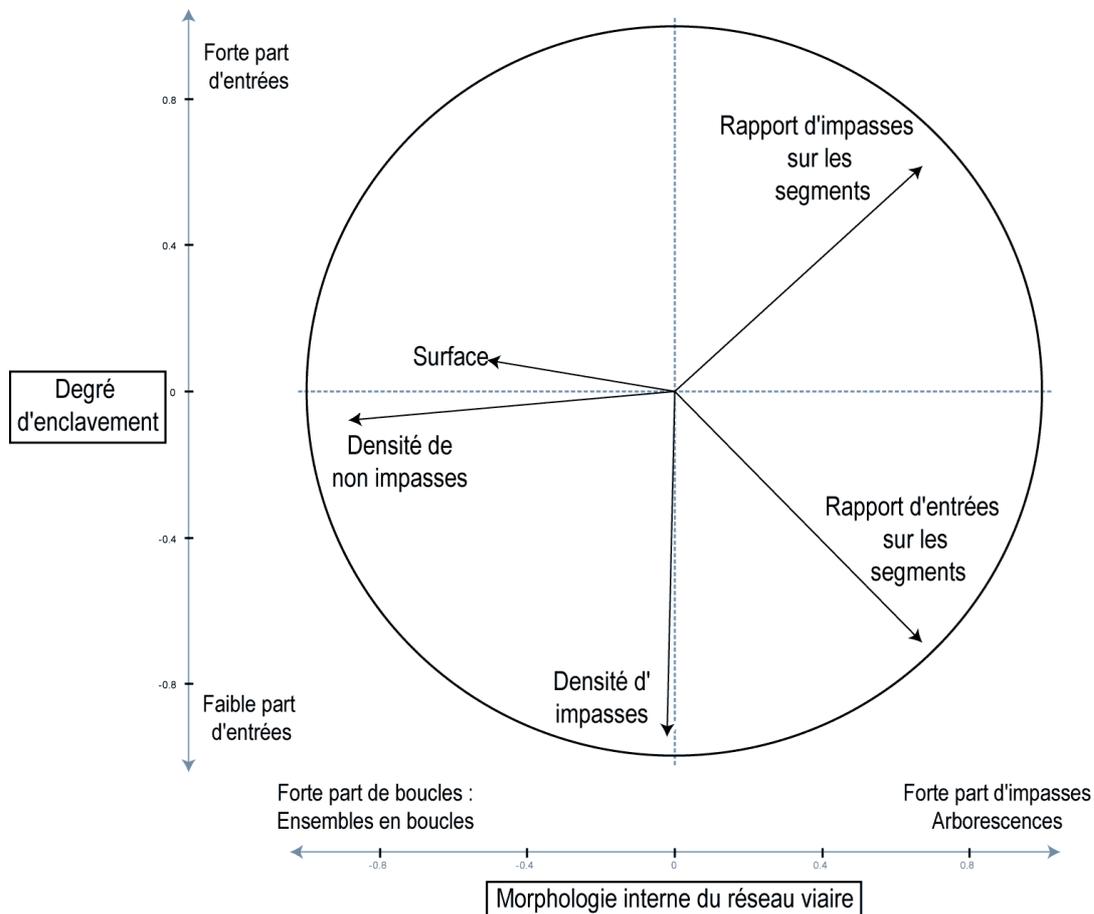
Nous avons créé les variables suivantes :

- La part d'impasses sur le nombre de segments : traduit la morphologie de la voirie interne à l'enclave. Plus elle est forte et plus la morphologie est de type arborescent. Plus elle est faible et plus elle est en boucles.
- La part d'entrées sur les segments : traduit le degré d'enclavement de l'enclave. Moins la part est forte, plus l'élément est enclavé. Le résultat peut dépendre du numérateur (nombre d'entrées) ou du dénominateur (qui traduit la complexité de l'individu par le nombre de segments). Ainsi pour un nombre égal d'entrées, une petite enclave sera moins enclavée qu'une plus grande.
- Le rapport entre le nombre d'impasses et la surface de l'enclave : plus ce rapport est fort plus l'enclave est arborescente.
- Le rapport entre le nombre de segments qui ne sont pas des impasses et la surface de l'enclave : plus ce rapport est fort, plus l'enclave est en boucles.

Nous avons ajouté la variable : « surface de chaque enclave » pour ajouter une distinction par la taille.

3) Interprétation de l'analyse en composantes principales

Schéma n° 10 : Cercle de corrélations de la typologie de la morphologie des routes



Grâce à cette analyse, nous avons pu isoler les variables les plus discriminantes.

Nous nous limitons volontairement à 2 axes. Le troisième axe renseigne sur la taille des lotissements, information que nous ne souhaitons finalement pas rendre discriminante pour la construction des groupes.

Les deux premiers axes permettent de représenter 70% de l'information contenue dans les données. L'axe 1 isole les individus de morphologie plutôt en boucle ou plutôt arborescente. Le deuxième axe donne des informations sur le degré d'enclavement.

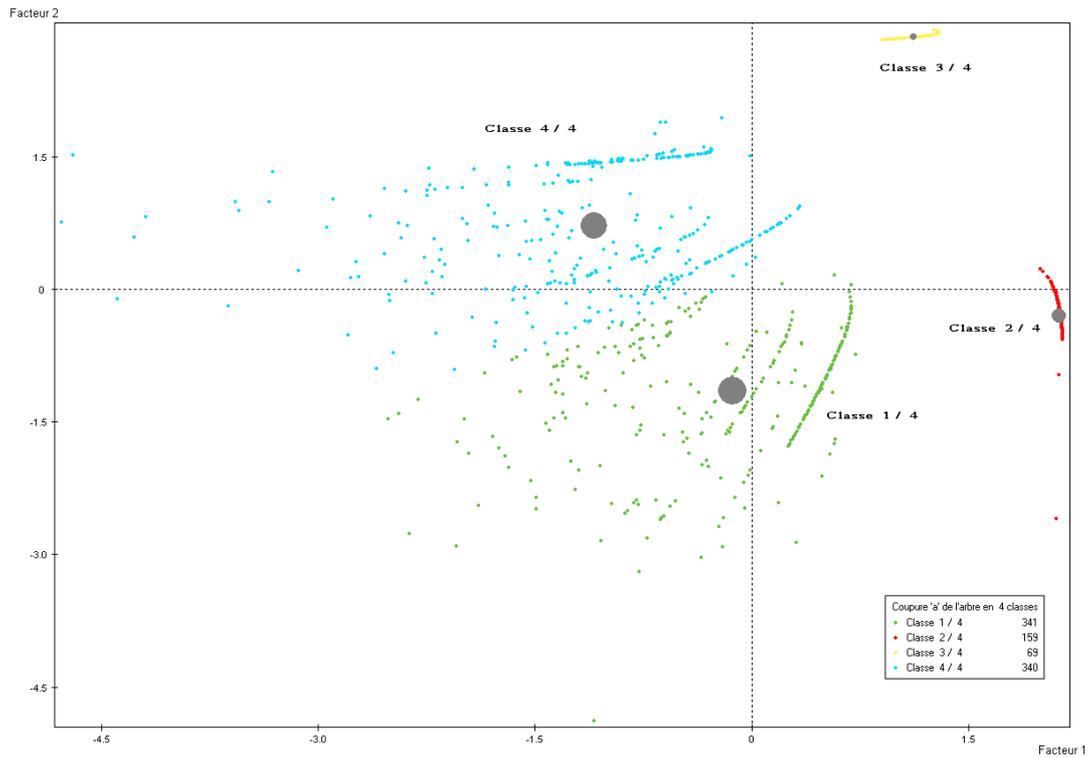
4) Présentation des classes de la typologie de la morphologie viaire

Il s'agit d'une méthode de classification mixte.

Nous nous limiterons à quatre classes qui expriment les quatre grands types d'enclaves résidentielles. Une troncature en quatre classes nous semble la plus optimale car elle représente un saut très important de hiérarchie.

- des ensembles arborescents
- des impasses simples
- des boucles simples
- des ensembles en boucles

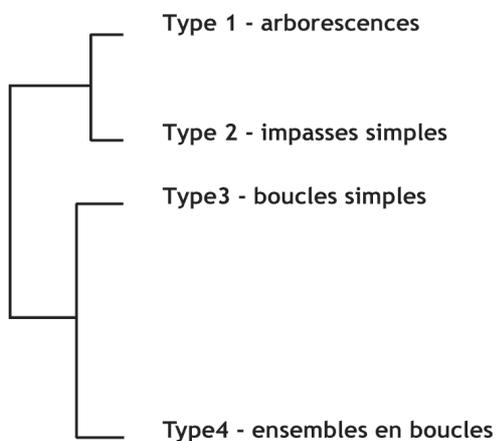
Schéma n° 11 : Représentation graphique des individus de la typologie de la morphologie viaire



Le plan est constitué par les deux premiers axes. Le centre de chaque classe est visible (cercle gris). Les individus sont habillés de couleurs renseignant sur leur classe d'appartenance.

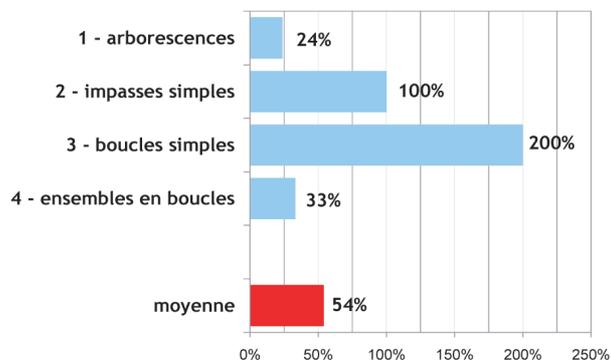
Schéma n° 12 : Typologie morphologique de la voirie des enclaves résidentielles

Quatre types de morphologies viaires

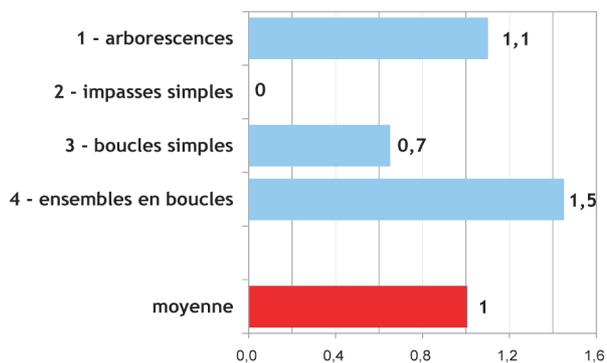


Moyenne des Types de Voirie selon les Variables

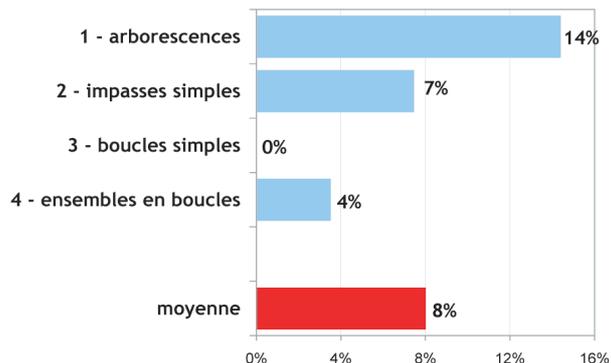
Part d'entrées sur les segments (%)



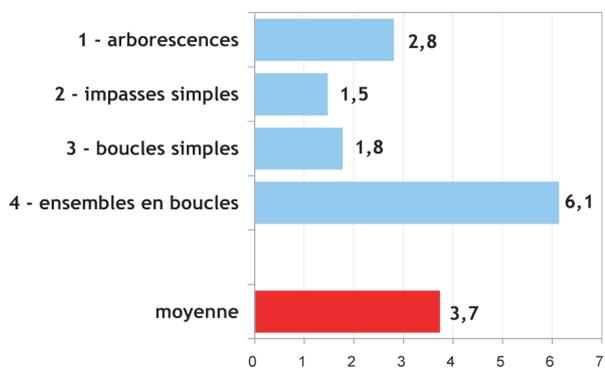
Densité de non impasses



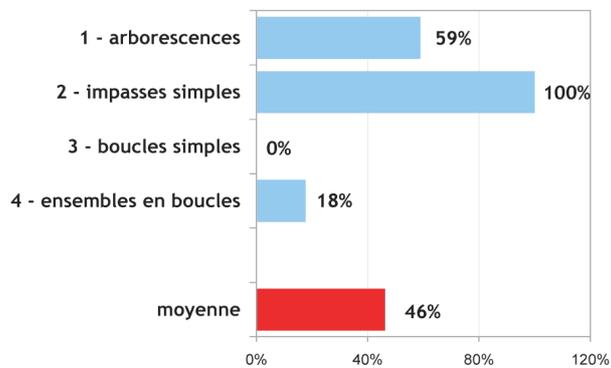
Densité d'impasses



Surface en hectares (x10 000 m²)



Part d'impasses sur les segments (%)



types issus d'une classification mixte effectuée sur les variables de voirie des enclaves résidentielles

- **Classe 1 : Les morphologies arborescentes**

- Il s'agit d'ensembles résidentiels dont la forme traduit à peu près la forme d'un arbre ou d'un réseau hydrographique hiérarchisé.
- la rue d'accès, située à la base de l'arbre (le tronc) dessert toutes les autres rues.
- toutes les autres rues convergent de manière hiérarchique vers cet accès.
- il n'y a pas ou rarement de communication entre deux voies de même niveau hiérarchique.
- toutes les voies se terminent en impasse.
- En conséquence, pour sortir d'une enclave résidentielle arborescente, où que l'on se situe, on ne peut emprunter qu'un seul itinéraire.

La voirie interne (au delà du ou des points d'accès) n'est donc pas maillée ; elle est également enclavée de l'intérieur, ce qui n'est pas, comme nous le verrons le cas des autres classes d'ensembles.

Document 19 : Lotissements de morphologie arborescente à Bondoufle, près de Courcouronnes



Cette classe de morphologie de voirie représente une part importante du nombre des enclaves résidentielles : 37% des 909 enclaves. Elle est caractérisée en moyenne par :

- Une forte part d'impasses : 6 voies sur 10 sont en réalité des voies sans issues alors que la moyenne de tous les ensembles est de 4,5 voies sur 10. Ces ensembles ont aussi une forte densité générale du réseau viaire par rapport à la surface puisque la densité en impasse et en non-impasses est plus forte que la moyenne, même si c'est la densité qui est la plus forte.
- Une surface inférieure à la moyenne avec 3 hectares contre 4
- Un enclavement plus fort avec seulement 2 entrées sur 10 segments (la moyenne est de 5,4).

- **Classe 2 : Les impasses simples**

Ce type d'ensemble est de type simple puisqu'il est constitué uniquement de l'élément élémentaire impasse, directement relié à la voirie. Par sa simplicité, il peut être relié à la classe 3 (la boucle simple, ou décrochement de voirie) mais par son élément constitutif (l'impasse), il est relié dans la Classification à la première classe (arborescente).

Bien que supérieures à un hectare (du fait des limites de l'étude) les impasses simples sont moins enclavées du fait de leur relative petite surface (un hectare et demi en moyenne) et du nombre limité de maisons qu'elles contiennent. Ces ensembles représentent 17% du total des enclaves résidentielles.

Il a été décidé de ne prendre en compte que les enclaves de plus d'un hectare, bien que les enclaves inférieures à ce seuil aient été saisies. Il est à noter que si l'on ne respecte pas ce seuil de 1 hectare, les impasses simples représentent 55 % (soit la majorité des ensembles). Les impasses simples sont donc généralement des opérations plus petites qu'un hectare.

Document 20 : Morphologie routière en impasse simple

Saint-Germain-Lès-Corbeil	Bures-sur-Yvette
Une séries d'impasses parallèles, le fruit d'une même opération, sont connectées chacune à la voirie passante.	Impasses uniques sans lien avec d'autres lotissements.
	

- Classe 3 : Les boucles simples

Ce type d'ensembles est simple puisque, comme les impasses, il n'est en réalité qu'un élément élémentaire directement relié à la voirie passante. La boucle simple est un décrochement de la voirie. Elle est morphologiquement reliée à la quatrième classe, par sa forte part de non impasses. Ce type d'opération simple est la moins fréquente ; elle ne représente que 7% des individus. Ces ensembles font en moyenne 1,7 hectare.

Document 21: Boucles simples donnant sur la grille viaire de Bussy-Saint-Georges



Cette morphologie viaire est traversée par une rue deux fois en contact avec la voirie principale (les critères de saisie sont définis dans en I – B). Elle constitue la classe la moins enclavée puisqu'elle possède deux accès pour une seule voie interne. Comme pour l'impasse simple, il n'y a pas de morphologie interne puisque ce type d'enclave n'est constitué que d'une voie en contact avec la voirie externe.

Limite : nous ne possédons pas de renseignements quant au sens de la voirie : double sens ou sens unique. S'il y avait sens unique de circulation, il y aurait en réalité l'équivalent d'un seul accès. Si l'on possédait cette information, il faudrait donc avoir un autre jugement sur le degré d'enclavement exprimé par le nombre d'accès rapporté au nombre de segments.

- Classe 4 : Les ensembles en boucles

Il s'agit d'ensembles qui ont plus d'un seul segment (contrairement aux classes 2 et 3) et qui se distinguent par leur part de segments qui ne sont pas des impasses (par opposition aux arborescences). Ils ont en outre parfois une certaine composante fractale:

- une quasi-absence d'impasses,
- pas de hiérarchie dans certains ensembles, avec des boucles qui forment un réseau interne maillé indifférencié (voirie en grille),
- une hiérarchie dans certaines enclaves résidentielles où l'on constate dans la voirie interne différents niveaux hiérarchiques de desserte.

Exemples : certains ensembles résidentiels enclavés possèdent une boucle principale qui dessert des portions d'ensembles résidentiels. Ces dernières desservent elles-mêmes des boucles de niveau inférieur ou des terminaisons en impasse etc. (golf de Gif-sur-Yvette ; Lésigny). On peut parler de dimension fractale dans les ensembles en boucles dans la mesure où il y a répétition de motifs identiques à différents niveaux hiérarchiques.

- Contrairement aux arborescences, il existe plusieurs itinéraires, depuis un point à l'intérieur de l'opération pour atteindre l'accès au réseau externe. L'étendue de ces possibilités d'itinéraire dépend du niveau de hiérarchie de l'opération. Plus un ensemble est hiérarchisé moins il y a de choix pour sortir de l'ensemble.

Comparaison de deux grands ensembles en boucles :

- Cette classe représente 37% de tous les ensembles enclavés, il s'agit donc de la plus importante.
- Les ensembles de ce groupe sont de taille très importante avec 6 hectares en moyenne et possèdent des tailles très hétérogènes puisque l'écart type est de 8,5 hectares. C'est dans cette classe que l'on retrouve les plus gros ensembles résidentiels (300 ha) mais également des petits (raquette simple). Certains ensembles sont de taille si importante qu'ils possèdent des équipements publics en leur sein comme des écoles ou des installations sportives.
- 80% de la voirie interne de ces ensembles sont en moyenne maillés. Ces ensembles enclavés sont donc (seulement) constitués de 20% d'impasses.

Trois entrées pour dix segments, ce qui est inférieur à la moyenne de tous les ensembles (50%). Cette classe de morphologie viaire est donc très enclavée par sa part d'entrées sur les segments même si elle est comparativement plus élevée que celle de la classe arborescente.

Du fait de sa grande taille et du relativement petit nombre d'accès en comparaison avec le nombre de segments de voie internes, cette classe est sujette à des encombrements aux heures de pointe. C'est ce qui se produit le matin au Parc de Lésigny. Il possède plusieurs centaines de maisons mais il n'a que deux accès qui débouchent sur une nationale déjà embouteillée par d'autres automobilistes cherchant à contourner la francilienne, elle-même déjà encombrée.

Document 22 : Ensembles en boucles, Le Domaine de la vallée à Mantes-la-Ville

<p>Ce lotissement, un des plus grands de toute la base de données fait partie des ensembles en boucle.</p> <p>Les boucles dominent mais il possède également quelques impasses simples et quelques arborescences.</p> <p>La hiérarchie des voies n'est pas très affirmée en dehors d'une boucle centrale.</p> <p>Ses caractéristiques sont impressionnantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - seulement deux accès - 53 hectares - plus de 10 kilomètres de voies - une population estimée à presque 3000 habitants 	
--	---

Document 23 : Le Golf de Chevry de Gif-sur-Yvette

<p>Ce lotissement construit sur le plateau dominant la vallée de l'Yvette est de taille comparable au Domaine de la Vallée.</p> <p>Contrairement à ce dernier, le Golf de Chevry est très hiérarchisé. Une boucle principale dessert 19 très grands ensembles en raquettes qui eux-mêmes desservent des centaines d'impasses.</p> <p>Cette classe représente 37% de tous les ensembles enclavés ; il s'agit donc de la plus importante.</p>	
---	--

Les exemples d'enclaves présentés dans cette typologie sont consultables dans la base de données selon leur identifiant unique :

1 – Ensembles en arborescence :

Bondoufle : 910860232 ; 910860231

2 – Impasses simples :

Saint Germain-lès-Corbeil : 915530125 ; 915530117 ; 915530119 ; 915530120 ;
915530121 ; 915530122 ; 915530123 ;

Bures-sur-Yvette : 911220006

3 – Boucles simples :

Bussy Saint Georges : 770580006 ; 770580005

4 – Ensembles en boucles :

Golf de Gif-sur-Yvette : 912720118 ; 912720130 ; 912720131 ; 912720129 ;
912720127 ; 912720128 ; 912720117 ; 912720116 ; 912720126 ; 912720125 ;
912720124 ; 912720123 ; 912720122 ; 912720121 ; 912720120 ; 912720119 ;
912720133 ; 912720132 ; 912720234

Domaine de la Vallée à Mantes-la-ville : 783620002

IV – C. Typologie des fronts de contact

1) Objectifs et méthode

L'analyse des fronts de contact dominants a pour but d'analyser dans quel contexte se situe chaque enclave résidentielle. Cette analyse permet d'étudier l'isolement des enclaves résidentielles.

Pour chaque enclave résidentielle, nous analyserons à l'aide des outils statistiques déjà évoqués quel est ou quels sont les fronts de contact majoritaires pour chaque enclave. Nous établirons des classes, groupant des enclaves ayant des fronts de contact de même profil.

- Définitions préalables

Cette analyse est très importante puisqu'elle donne une information sur le degré d'isolement des enclaves résidentielles :

Les fronts de contact ont un pouvoir d'isolement plus ou moins important.

Ainsi, une enclave résidentielle ayant comme front de contact dominant des équipements urbains (comme des routes - hors autoroutes et voies express - des complexes administratifs, scolaires et des commerces) sera moins isolée qu'une enclave entourée de forêts.

Même si le front de contact urbain est ouvert, l'enclavement en contexte urbain reste cependant réel du fait de la configuration morphologie de la voirie interne (enclavement endogène : voir l'analyse sur la morphologie des routes).

- Mutabilité des fronts de contact

Ceci amène à s'interroger sur le potentiel de mutabilité d'un front de contact (enclavement exogène).

Les lotissements les plus enclavés sont souvent situés en contact direct avec les limites du front d'urbanisation :

On peut distinguer un front de contact agricole dominant d'un front de contact forestier.

En effet, le premier est souvent le résultat d'une situation à un moment donné dans un processus d'urbanisation en marche (un champ en bordure de lotissements a de forte chance de se voir transformé par la suite en lotissements).

La commune de Bussy-Saint-Georges en est l'exemple : l'Est de la commune est en cours d'urbanisation sur des anciennes terres agricoles.

En revanche, une enclave résidentielle située dans ou en bordure de forêts a de très fortes chances de rester la limite du front d'urbanisation, la forêt étant très peu mutable.

Les fronts de contact des enclaves résidentielles situées en contexte construit sont également peu mutables.

- Front de contact et standing

Le type front de contact dominant offre une indication sur le standing de l'enclave résidentielle :

- Les enclaves entourées de forêts ou d'espaces de loisirs comme les golfs sont le fruit d'une recherche d'enclavement de la part de ses habitants. Le site entourant l'enclave, est pour ses habitants un atout offrant à la fois la garantie de la valeur foncière ainsi qu'une qualité de vie que l'on ne trouve pas en ville. La forte valeur foncière est la garantie d'une sélection sociale de ses membres ce qui crée donc une homogénéité sociale vers le haut, la constitution d'un club.

- A l'inverse, le fait d'habiter dans un ensemble résidentiel enclavé entouré de champs n'est pas un atout foncier. Il s'agit généralement des terres les plus disponibles à l'urbanisation. De plus, comme nous l'avons vu, il s'agit des terres les plus mutables ; ce type de front de contact est très susceptible d'être transformé en périurbain.
- Ces zones enclavées, sont certes moins recherchées que celles situées en forêts ou dans des équipements de loisirs mais sont avant tout habitées par des classes moyennes comme l'a montré E. Charmes dans son étude sur les lotissements (Gressy en Seine et Marne).
- Mutabilité et désenclavement

La question de la mutabilité des fronts de contact fait émerger une autre question : celle du possible désenclavement d'enclaves résidentielles. En effet, une opération peut se retrouver enclavée à une certaine époque mais être désenclavée par la construction d'opérations mitoyennes qui sont raccordées à la plus ancienne, de manière à permettre un réseau passant. Ainsi l'enclavement résidentiel peut être une forme de périurbanisation temporaire. Cependant, la configuration de la voirie des enclaves résidentielles (boucles, impasses, raquettes...) pose problème car sa morphologie les rendent peu propices au désenclavement. Le cas de la commune de Voisins-le-Bretonneux étudié plus haut montre une juxtaposition d'enclaves mitoyennes qui ne sont pas reliées entre elles mais uniquement reliées à une grille passante de niveau supérieur.

2) Choix des variables

Les 15 variables de fronts de contact correspondent à un remaniement de la nomenclature des 83 postes du mode d'occupation du sol classé selon leur type et leur pouvoir isolant (voir annexe).

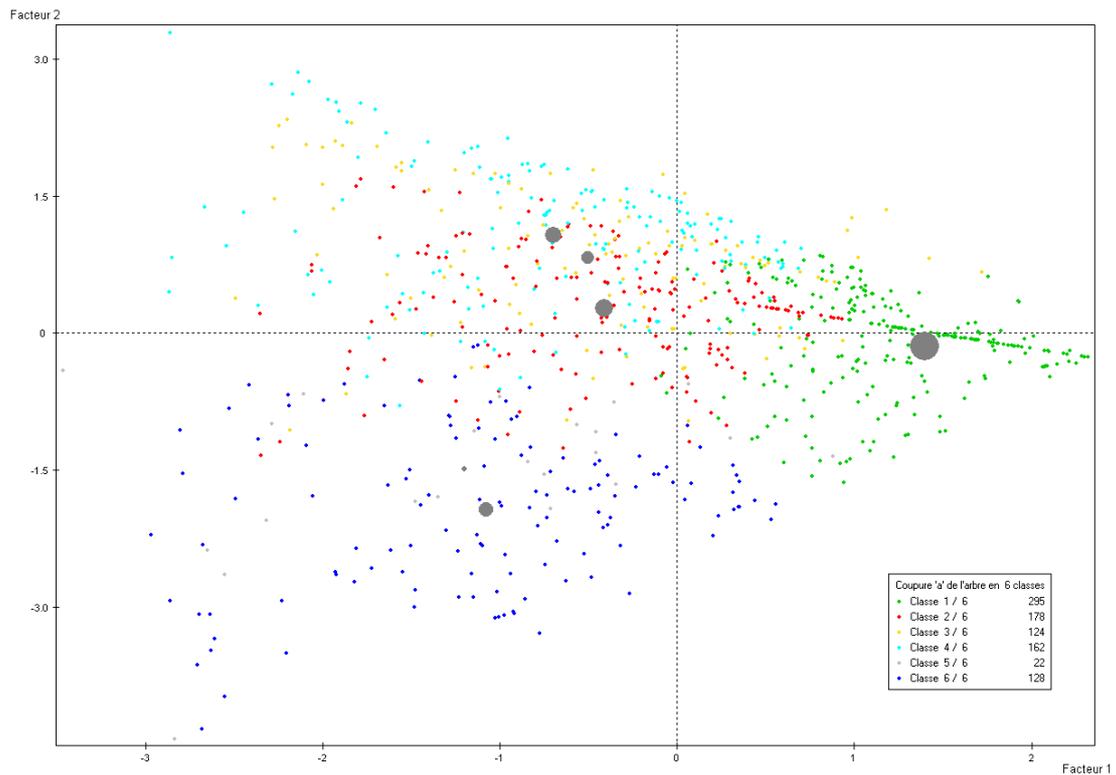
Pour chaque enclave, la somme des 15 postes est égale à 100%.

Pour réaliser cette analyse nous avons choisi d'utiliser toutes les variables de fronts de contact dont la constitution a été expliquée dans la troisième partie. Tous les axes factoriels de l'analyse en composantes principales ont été gardés.

Nous avons introduit sous le statut de variables illustratives (qui ne pèsent pas dans le modèle) des variables de date de construction et de densité de population. Ainsi, quand il y a corrélation entre une classe et une de ces variables, nous les évoquons dans les commentaires.

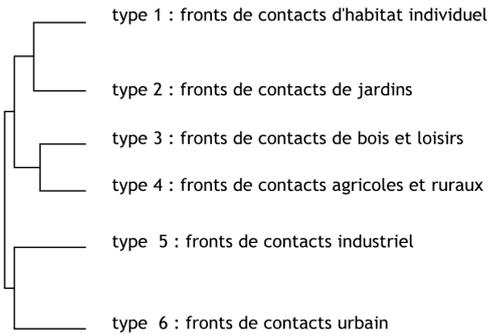
Tous les facteurs semblent apporter une information intéressante. Nous les utilisons donc tous pour la classification.

Schéma n° 13 : Représentation graphique des individus de la typologie des fronts de contact

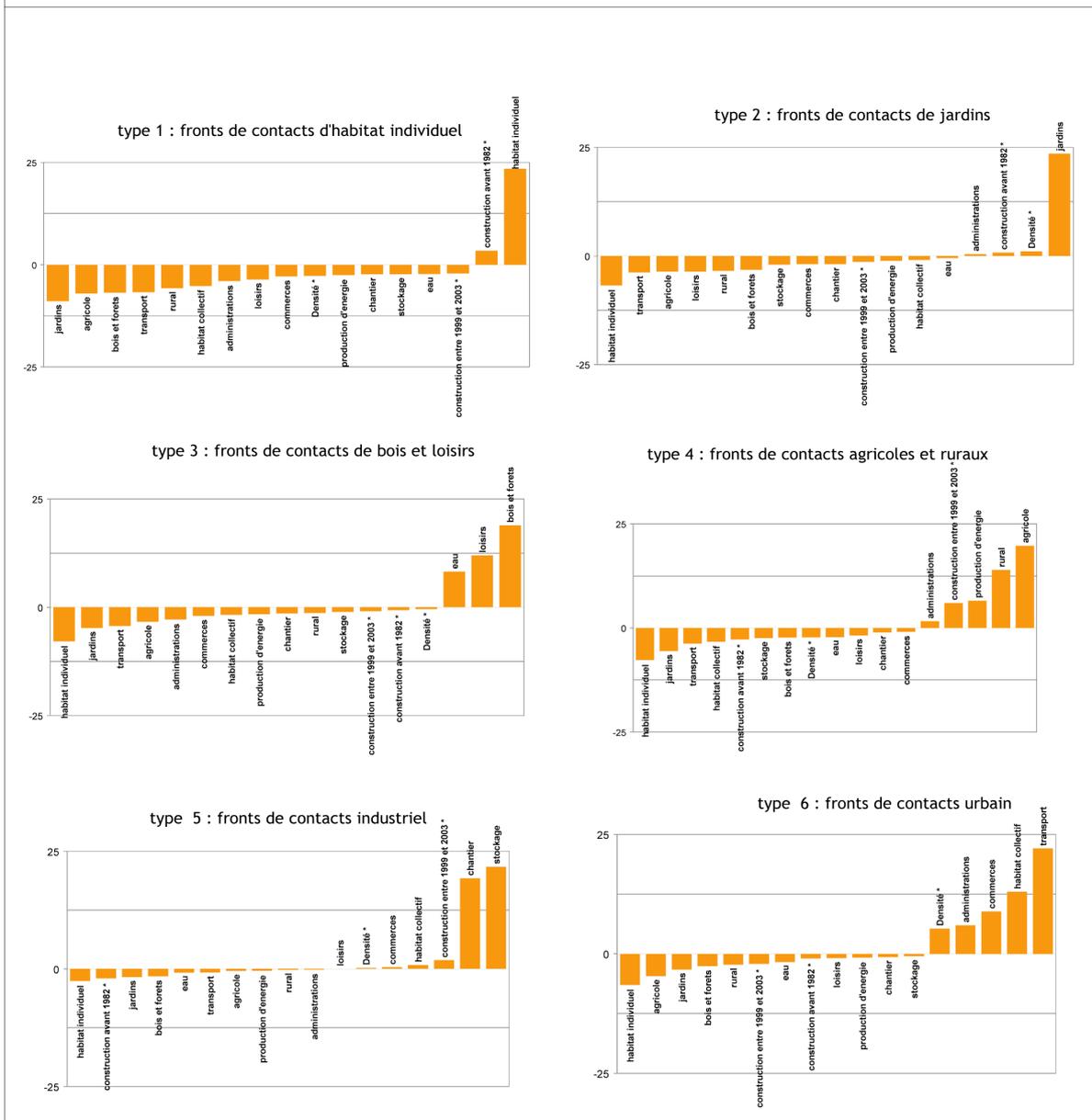


Le plan est constitué par les deux premiers axes. Le centre de chaque classe est visible (cercle gris). Les individus sont habillés de couleurs renseignant sur leur classe d'appartenance.

Schéma n°14 : Typologie des enclaves résidentielles selon leurs fronts de contact dominants



Ecarts au profil moyen de répartition de chaque type de front de contact



Les variables qui se terminent par une astérisque* sont des variables illustratives

Types issus d'une classification mixte effectuée sur les facteurs d'une ACP des variables de fronts de contacts issus de la base de données géographique de l'enclavement résidentiel

3) Typologie des fronts de contact

- Classe 1 : Front de contact à dominance d'habitat individuel:

Les enclaves appartenant à cette classe sont situées dans des endroits où l'habitat individuel est rapproché. Il s'agit souvent d'ensembles de taille assez limitée en contexte périurbain tels que définis en II - B.

Assez importants pour être par exemple de forme arborescente ou en boucles de taille moyenne, ils sont cependant quadrillés par une grille de voirie passante (de type ville nouvelle) qui limite la taille de ce type d'enclave. Cela pousse ainsi à la constitution d'enclaves mitoyennes de taille moyenne.

Document 24 : front de contact d'habitat individuel (Voisins-le-Bretonneux dans la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines)



Le tissu urbain est constitué d'enclaves résidentielles (raquettes, arborescences...) mitoyennes quadrillées par une grille de voirie passante. Les enclaves ont l'aspect de cellules indépendantes reliées à la grille qui les relie.

Cette classe représente 32% des 909 enclaves de plus d'un hectare. Elle est entourée à 80% d'habitat individuel. Les enclaves appartenant à cette classe font souvent partie des plus anciennes opérations, construites avant 1982. On peut donc supposer que l'urbanisation des enclaves de cette classe tend plutôt à être achevée (faible mutabilité).

- Classe 2 : Front de contact à dominance de jardins.

Cette classe est constituée d'enclaves résidentielles entourées en moyenne par 43% de jardins (contre 15% pour la moyenne générale). En revanche, le contact avec de l'habitat individuel est très minoritaire.

Cette classe correspond à des enclaves résidentielles souvent entourées soit par des haies relativement épaisses, soit par de véritables parcs ce qui traduit une densité d'habitat plus faible. On peut supposer que ce type d'habitat est d'un standing plus élevé que celui de la classe 1.

Attention : il faut cependant se méfier de la fiabilité du MOS qui a une précision variable et qui peut mal classer certains modes d'occupation du sol. Ce peut être le cas des jardins qui occupent une largeur souvent limitée, donc sujets à des erreurs d'interprétation.



- Classe 3 : Front de contact à dominance de bois et de loisirs.

Ce type d'enclaves résidentielles, souvent de taille importante, est le plus isolé. Les très grands ensembles issus d'une seule opération, en marge de commune présentés dans la typologie de la deuxième partie, appartiennent souvent à cette classe (avec la classe 4 des fronts de contact avec les champs).

Ainsi, l'espace disponible se situant aux marges de la commune étant plus important, des opérations de très grande taille ont pu être réalisées. Parfois, afin d'augmenter la valeur ajoutée sur l'opération et la valeur foncière du domaine, un golf a pu être créé. De nombreuses enclaves résidentielles parmi les plus importantes sont incorporées dans un golf ou sont très proches.

Dans ce type d'enclave, de par la nature même du front de contact, l'isolement est maximal. Un enclavement important peut s'en déduire par la limitation volontaire du nombre d'accès pour garantir le plus d'isolement. Ces enclaves sont parfois des chapelets de sous ensembles reliés entre eux et à la voirie passante par une boucle de desserte (le Parc de Lésigny est constitué de 3 sous ensembles principaux). Ce type d'enclave peut être partiellement voire totalement inclus dans un bois ou un espace de loisirs. Enfin certaines enclaves peuvent même être parcourues de l'intérieur par de la forêt ou des espaces de loisirs. Cela est souvent le cas des golfs dont le parcours traverse de toutes parts l'enclave résidentielle grâce à des ponts ou de tunnels.

Ces types de front de contact, comme nous l'avons vu précédemment sont une garantie foncière pérenne (valeur intrinsèque de la mitoyenneté à un front de contact valorisant et isolant, et la faible mutabilité de cette forêt en un autre mode d'occupation du sol moins valorisant). Il est donc possible d'émettre l'hypothèse que ces enclaves résidentielles soient habitées par des classes sociales privilégiées.

Logiquement, cette classe est caractérisée par la domination des fronts de contact de bois et de loisirs et dans une moindre mesure par l'eau (lacs, étangs, cours d'eau). A l'inverse, l'habitat individuel est nettement sous-représenté.

Cette classe représente 14% des enclaves résidentielles mais il est à noter leur taille généralement importante.

Document 26 : Fronts de contacts majoritaires de bois et loisirs

	<p>Les Hauts de Chevreuse à Chevreuse.</p> <p>Ce lotissement, totalement entouré de bois est situé sur le plateau, domine la ville qui est située dans la vallée à 100 mètres en contrebas dans la vallée de Chevreuse. Seuls deux accès longs et sinueux permettent d'accéder à ce lotissement construit dans les années 1970.</p>
	<p>Lotissement du golf de Bussy-Saint-Georges.</p> <p>Un seul accès permet d'accéder à ce lotissement de standing en forme de boucle et entouré d'un golf. Le golf n'est pas privatif (contrairement à celui de saint Germain-lès-Corbeil) et l'accès à cette résidence n'est pas contrôlé</p>

- Classe 4 : Front de contact à dominante rurale et agricole.

La classification a regroupé dans cette classe les fronts de contact rural vacant et agricole, ce qui montre la domination du rural autour des enclaves de cette classe.

Ce type de front de contact est le plus mutable (contrairement à la classe 3), comme nous l'avons déjà évoqué. Les enclaves résidentielles faisant partie de cette classe ont de fortes chances d'être relativement récentes (elles-mêmes situées sur un ancien espace rural ou agricole). Ces enclaves ont également une plus forte probabilité que les autres types de fronts de contact de voir leur front de contact évoluer vers une autre classe. Par exemple, vers la classe 1 (contexte périurbain) ou à plus long terme comme c'est le cas dans les villes nouvelles d'évoluer vers les classes 6 et 7 (contexte urbain).

Il existe cependant de nombreuses enclaves résidentielles construites il y a plus de 30 ans et qui n'ont jamais vu leur front de contact agricole évoluer vers un front de contact de type urbain.

Cependant, dans des villes nouvelles comme Marne-la-Vallée ou Sénart, les terres agricoles actuelles en contact avec l'habitat individuel sont pour une large part classées dans le Schéma Directeur Régional d'Île-de-France (SDRIF) comme terrains urbanisables ou partiellement urbanisables. Ces communes sont celles qui ont la plus forte dynamique de construction (ex : Marne-la-Vallée secteur IV, Saint-Pierre-du-Perray).

Document 27 : Front de contact majoritairement agricole et rural : *Les Rouges Chaperons* à Saint-Pathus.



Cette commune située au nord-est de Roissy est très isolée. Dans ce secteur, la périurbanisation n'a pas été planifiée ce qui pose aujourd'hui un certain nombre de problèmes d'isolement et d'inadéquation entre le nombre d'habitants et la qualité des infrastructures (notamment des transports). Cette opération a été construite en deux tranches entre 1992 et 1994.

Document 28 : Front de contact majoritairement agricole et rural : Sud est de la commune de Bussy-Saint-Georges à Marne-la-Vallée.



Le front de contact majoritaire des enclaves résidentielles déjà construites actuellement de type rural et agricole va prochainement évoluer vers la classe 5 (chantiers) puis la classe 1 (habitat individuel).

Il se pourra que les enclaves résidentielles actuelles voient leur voirie désenclavée par une connexion aux nouvelles rues.

Cette classe se caractérise par une surreprésentation des fronts de contact ruraux vacants et agricoles. En outre, et confirmant l'idée de la forte mutabilité des terres agricoles, les enclaves créées entre 1999 et 2003, c'est-à-dire les plus récentes, sont surreprésentées dans cette classe (contrairement aux enclaves les plus anciennes qui sont surreprésentées dans la classe 1 exprimant le contact à l'habitat individuel). Elle représente 18% des enclaves.

- Classe 5 : Front de contact à dominante d'emprises d'activités et de chantiers

Cette classe est extrêmement minoritaire ; elle représente 2% des éléments. Elle est donc très singulière mais peu représentative des enclaves. Un chantier est un mode d'occupation du sol de transition. Il est donc temporaire et ainsi il n'a pas de réel pouvoir explicatif.

L'environnement des enclaves résidentielles de ce type est aussi industriel, ce qui constitue un environnement peu valorisé (surtout pour de l'habitat individuel en grande couronne). On peut émettre l'hypothèse que ces opérations immobilières sont destinées à des catégories modestes de la population mais ayant pu accéder à la propriété (petites classes moyennes).

- Classe 6 : Enclaves en environnement urbain

Cette classe représente des enclaves non isolées. Certes la morphologie est enclavée (impasses, arborescences, boucles ou raquettes) mais l'environnement est caractérisé par des emprises caractéristiques de l'urbain. Ces emprises sont nombreuses et de types différents ce qui montre la diversité des fonctionnelles de l'environnement des enclaves de cette classe, contrairement à un environnement périurbain. Dans les communes périurbaines, l'emploi se situe en très grande majorité en dehors de la commune ce qui donne lieu à d'importantes migrations pendulaires.

A l'inverse, les nombreux fronts de contact des enclaves de la classe 6 montrent la plurifonctionnalité des villes où elles sont situées. Elles sont entourées de divers types de logements et de services : l'habitat collectif, des services comme les commerces ou d'activités caractéristiques de fonctions de centralité comme les équipements publics et administratifs. Ces enclaves sont souvent mitoyennes de grands axes routiers (la grille de réseau passant qui caractérise de nombreuses villes nouvelles).

Une majorité des enclaves de cette classe sont situées en ville nouvelle, dans les zones les plus centrales et les plus multifonctionnelles (Saint-Quentin-en-Yvelines par exemple). En revanche, dans les secteurs les plus périurbains (par exemple les secteurs du nord de Paris : « Dammartin-en-Goële » ou « A-1 »), on ne trouve presque pas d'enclaves de cette classe.

Document 29 : Front de contact urbain dans le Centre de Montigny-le-Bretonneux à Saint-Quentin-en-Yvelines



Cette zone est marquée par l'importance de la grille passante, très visible ainsi que la diversité des différentes emprises : enseignement secondaire, habitat collectif, activités ainsi que la mairie de Saint-Quentin (bâtiment circulaire en haut au centre).

Cette classe regroupe 14% des individus. Ils sont répartis de manière très concentrée dans les secteurs Saint-Quentin-en-Yvelines et de Sénart, moins dans le secteur de Marne-la-Vallée (mais il s'agit des secteurs les plus récemment urbanisés).

Les variables les plus caractéristiques sont les surfaces revêtues (routes, parkings), l'habitat collectif, les commerces et les administrations qui sont caractéristiques des fonctions de centralité.

A l'inverse, les variables les plus sous représentées sont caractéristiques du rural et du périurbain (bois, jardins, terres agricoles et habitat individuel).

Il est à noter que les enclaves résidentielles de cette classe sont caractérisées par une plus forte densité de population que dans les autres classes d'enclaves.

* *

Les exemples d'enclaves présentés dans cette typologie sont consultables dans la base de données selon leur identifiant unique :

1. Front de contact d'habitat individuel :

Voisins-le-Bretonneux : 786880128 ; 786880129 ; 786880131 ; 786880013 ; 786880012 ; 786880012 ; 786880011 ; 786880338 ; 786880008

2. Front de contact à dominante de jardins :

Courcouronnes 913400527 ; 913400114 ; 913400113 ; 913400116 ; 913400117 ; 913400115 ; 913400001

3. Front de contact à dominante de bois et loisirs :

Chevreuse : 781600001 ;

Bussy Saint Georges : 770580244

4. Front de contact à dominante d'espaces agricoles et ruraux :

Saint-Pathus : 774300320

Bussy-Saint-Georges : 770580130 ; 770580131 ; 770580132 ; 770580133 ; 770580134 ; 770580135 ; 770580135 ; 770580002 ; 770580001 ; 770580029

5. Pas d'illustration des fronts de contact à dominante d'industries et de stockage

6. Front de contact de centralité urbaine :

Montigny-le-Bretonneux : 784230024 ; 784230018 ; 784230004 ; 784230013 ; 784231787 ; 784230005

Conclusion

Loin d'être un phénomène marginal, l'enclavement résidentiel est prégnant dans de nombreuses communes périurbaines et villes nouvelles franciliennes. L'enclavement résidentiel des communes est intimement lié au phénomène de périurbanisation. Dans les communes sélectionnées dans cette étude (certes sélectionnées pour leur forte dynamique d'enclavement résidentiel), les zones enclavées représentent 40% du total de l'habitat individuel en moyenne. L'enclavement résidentiel a pris son plein essor au début des années 1970. Ce mode de construction est donc fortement daté. Les années 70 ont été marquées par la construction des plus grands ensembles comme à Lésigny ou Mennecy. Ces ensembles étaient des opérations tests. Aujourd'hui, les ensembles sont en général de taille plus modestes pour diverses raisons mais avant tout par la raréfaction des terrains urbanisables et partiellement urbanisables. Ils possèdent souvent une forte part d'espaces verts collectifs appelés jardins paysagers.

Première étape d'une vaste étude sur l'enclavement, cette première phase offre une base de connaissance sur l'enclavement résidentiel dans les communes de l'étude, réexploitable et actualisable. Tirant partie des riches bases de données d'information géographique de l'IAURIF (Mos, base route), cette étude a permis d'appréhender un phénomène relativement complexe avec des moyens modestes.

Au delà de la simple constitution de la base de données, cette étude nous a permis tout d'abord de clarifier puis de définir ce qu'est l'enclavement résidentiel. Ce travail préliminaire de l'étude sera utile aux phases ultérieures de l'étude. Il en est de même pour les différentes analyses que nous avons pratiquées sur l'enclavement. Nous avons ainsi pu créer une première typologie visuelle, basée sur l'expérience accumulée lors de la recherche de critères de saisie et de la saisie elle-même analyser thématiquement l'enclavement résidentiel. Cette analyse se basait à la fois sur des critères endogènes soit le « site » : taille de l'enclave ou complexité interne apparente, ainsi que sur des critères de situation comme le type de commune d'appartenance, le mode de rattachement à la voirie passante, le mode d'urbanisation du reste de la commune et la situation par rapport au reste de la commune. Nous avons ainsi pu faire émerger trois types principaux d'enclaves dont les critères sont utiles pour donner un aperçu des différentes enclaves résidentielles en Ile-de-France et dont les conclusions seront utiles aux phases ultérieures.

L'enclavement résidentiel se caractérise donc par des modes de voiries très similaires qui permettent de supprimer la fonction passante à la voirie passante: la boucle et l'impasse, ainsi que la raquette qui est une impasse à terminaison en boucle. A partir de ces configurations élémentaires de voirie se constituent des ensembles enclavés plus ou moins complexes, plus ou moins bien intégrés dans leur commune. Cela va des ensembles planifiés contraints par la grille dans les villes nouvelles jusqu'aux grands ensembles totalement coupés de la ville construits sur des terres agricoles ou dans la forêt ou par des opérations de taille très modeste en milieu rural. Les critères qualitatifs mis en lumière au cours de l'étude (espaces verts, chemins...) sont des aspects qui caractérisent l'enclavement résidentiel qu'il s'agira d'aborder au cours des étapes ultérieures.

Nous avons proposé deux typologies basées sur les statistiques obtenues à partir de la base de données géographique. Ces deux typologies sont une exploitation de la base de données que nous avons pensé la plus pertinente. Cependant, l'étendue de la base de données autorise de nombreux autres traitements statistiques ainsi que d'autres croisements. Ainsi, une autre piste d'étude aurait été d'intégrer les données INSEE des catégories socioprofessionnelles à l'échelle de l'Iris, pour donner une portée sociale à l'étude au-delà de l'analyse du fonctionnel des enclaves résidentielles. Nous n'avons pas ces données à notre disposition.

Ces deux typologies abordent deux aspects essentiels de l'enclavement résidentiel. Le premier que nous avons appelé endogène concerne la morphologie interne des enclaves dont l'indicateur le plus efficace est constitué par la configuration de la voirie. Le second, l'enclavement exogène, concerne les modes d'occupation du sol des espaces contigus à chaque enclave que nous avons appelée front de contact (on peut ainsi créer une échelle de l'isolement). On constate que par de nombreux aspects, ces deux typologies statistiques et la première typologie visuelle se rejoignent. Par exemple, les « ensembles en boucle » à « front de contact de bois et loisirs » des typologies statistiques correspondent souvent aux « très grands ensembles issus d'une opération en marge de commune » de la typologie visuelle. La scientificité des typologies statistiques est sans doute plus forte en ce sens. La démarche qui a concouru à leur mise en place est expliquée et est reproductible.

L'enclavement résidentiel pose des problèmes dans le fonctionnement de la ville car il fractionne en cellules indépendantes les communes et crée de vastes zones monofonctionnelles. Vis-à-vis de l'avenir, les enclaves résidentielles posent problème car par leur nature même, elles sont très difficilement désenclavables (le désenclavement rend nécessaire la destruction de maisons) et très facilement fermables et sécurisables (la simple pose d'une grille aux entrées, les hautes haies ou talus qui sont souvent déjà en place font souvent déjà office de murs).

Nous avons tenté de définir et de dresser un état des lieux de l'enclavement résidentiel à l'échelle de toute l'Ile-de-France. Cependant, bien qu'exhaustive à petite échelle, cette première phase de l'étude est peu précise à grande échelle. Au contraire, basée sur un échantillon d'une dizaine d'enclaves résidentielles représentatives, la seconde phase de l'étude abordera les aspects urbanistiques et morphologiques de l'enclavement résidentiel à grande échelle.

Index

Table des illustrations :

Document 1	: Classification des communes selon l'ancienneté du parc de logement.....	15
Document 2	: Les configurations élémentaires du fonctionnel de l'enclavement résidentiel	23
Document 3	: Impasse simple à Montigny-le-Bretonneux.....	24
Document 4	: Lotissement à Saint-Mard	24
Document 5	: Boucle simple dans le parc de Villeroy à Mennecy.....	25
Document 6	: Lotissement en raquette situé à Saint-Mard	25
Document 7	: Raquette dans le quartier des Gravieres à Voisins-le-Bretonneux.....	25
Document 8	: Enclave résidentielle à la Chapelle-en-Vexin	26
Document 9	: Maillage viaire de Savigny-sur-Orge	27
Document 10	: Maillage viaire de Sénart (Savigny-le-Temple)	27
Document 11	: Le maillage routier de Marly-la-ville	28
Document 12	: Modes de stationnement dans les enclaves résidentielles	31
Document 13	: Bures-sur-Yvette.....	31
Document 14	: Roissy-en-Brie	31
Document 15	: Les Hauts de Magnanville	31
Document 16	: Enclave intravertie à Courcouronnes.....	33
Document 17	: Enclave extravertie à Bussy Saint Georges	33
Document 18	: La couche MOS et la couche de saisie.....	43
Document 19	: Lotissements de morphologie arborescente à Bondoufle, près de Courcouronnes.....	54
Document 20	: Morphologie routière en impasse simple	55
Document 21	: Boucles simples donnant sur la grille viaire de Bussy-Saint-Georges	55
Document 22	: Ensembles en boucles, le Domaine de la Vallée à Mantes-la-Ville	57
Document 23	: Le Golf de Chevry de Gif-sur-Yvette.....	57
Document 24	: Front de contact d'habitat individuel (Voisins-le-Bretonneux dans la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines)	63
Document 25	: Front de contact de jardins dominant à Courcouronnes dans la ville nouvelle d'Évry	64
Document 26	: Fronts de contacts majoritaires de bois et loisirs.....	65
Document 27	: Fronts de contact majoritairement agricole et rural : <i>les Rouges Chaperons</i> à Saint-Pathus	66
Document 28	: Front de contact majoritairement agricole et rural : Sud Est de la commune de Bussy-Saint-Georges à Marne-la-Vallée	66
Document 29	: Front de contact urbain dans le Centre de Montigny-le-Bretonneux à Saint-Quentin-en-Yvelines.....	67

- Table des schémas :

Schéma n° 1 : Critères de saisie	19
Schéma n° 2 : Le barreau et les impasses parallèles.....	20
Schéma n° 3 : Comparaison entre la voirie typique des banlieues anciennes et la grille viaire typique des villes nouvelles	27
Schéma n° 4 : Structure du parc de Lésigny	29
Schéma n° 5 : Le cheminement piéton d'une enclave résidentielle.....	30
Schéma n° 6 : Configurations d'adresse des maisons d'une enclave.....	33
Schéma n° 7 : Couches géographiques utilisées lors de la saisie de la base de données	36
Schéma n° 8 : Un exemple d'erreurs contenues dans la couche de routes (" les Jondelles " à Roissy-en-Brie).....	37
Schéma n° 9 : Problèmes de superposition du MOS et des routes.....	38
Schéma n° 10 : Cercle de corrélations de la typologie de la morphologie des routes	51
Schéma n° 11 : Représentation graphique des individus de la typologie de la morphologie viaire	52
Schéma n° 12 : Typologie morphologique de la voie des enclaves résidentielles	53
Schéma n° 13 : Représentation graphique des individus de la typologie des fronts de contact	61
Schéma n° 14 : Typologie des enclaves résidentielles selon leurs fronts de contact dominants.....	62

- Tableaux

Tableau 1 : Statistiques sur les secteurs d'étude	16
Tableau 2 : Les caractères de situation en Ile-de-France	41
Tableau 3 : Les caractères de taille.....	41
Tableau 4 : Caractères de réseau routier.....	42
Tableau 5 : Caractères de composition du MOS	44
Tableau 6 : Caractères de date de construction	45
Tableau 7 : Statut SDRIF	46
Tableau 8 : Caractères de population.....	47
Tableau 9 : Distance aux équipements.....	48
Tableau 10 : Les classifications statistiques	48

Sources

Toutes les photographies aériennes sont issues de la base de Google Earth disponible au deuxième trimestre 2006. Elles ont été acquises auprès du groupe anglais « The Geoinformation Group » et du français « Inter-Atlas ».

Nous ne possédons pas d'informations sur la date de prise de vues mais nous pouvons l'estimer à 2003. L'état d'avancement des chantiers est en effet presque le même que celui de la dernière orthophoto IGN (2003). La précision est de 15 centimètres.

Les documents 4 et 6 ainsi que tous les schémas ont été réalisés par l'auteur.

Le document 1, la carte du regroupement des communes selon l'ancienneté de leur parc de logement est issue de *l'Atlas des Franciliens, Tome 2 Logement, IAURIF*, p.25.

Bibliographie

- Ouvrages

Eric Charmes, *La Vie Périurbaine Face à la Menace des Gated Communities*, L'Harmattan, 2005

David Mangin, *La Ville Franchisée. Formes et structures de la ville contemporaine*, Editions de la Villette, 2004

Gérald Billard, Jacques Chevalier, François Madoré, *Ville fermée, ville surveillée. La sécurisation des espaces résidentiels en France et en Amérique du nord*, Presses Universitaires De Rennes, 2005

Iaurif, *Atlas des Franciliens*, Tome 1 et 2, 1999

Conseil régional de l'Ile-de-France, Iaurif, Agence des espaces verts de la région Ile-de-France, *Plan vert régional de l'Ile-de-France*, octobre 1995

- Périodiques

Renaud Le Goix, *Les Gated Communities à Los Angeles et enjeux d'un produit immobilier pas tout à fait comme les autres*, L'espace Géographique (pp.328-345), 2002-2004

Renaud Le Goix, *Les "communautés fermées" dans les villes des Etats-Unis - aspects géographiques d'une sécession urbaine*, L'espace Géographique n°1 (pp.81-93), 2001

Rapport sur la construction de logements individuels en Ile-de-France, GRECAM, 2004

François Madoré, *Logiques géographiques et sociales de l'enclosure des espaces résidentiels en France*, BELGEO, 2003

- Colloques

Frédéric Heran, *Formes du réseau viaire et détours*, Colloque concentration et ségrégation, dynamiques et inscriptions territoriales, Association De Science Régionale De Langue Française, 3 septembre 2003

Cyrille Genre-Grandpierre, *Laisser leur chance aux modes non mécanismes par l'aménagement des réseaux routiers*, Cinquième Rencontre De Théo Quant, février 2001

- Rapports d'étudiants

Jeanne Vivet et Yann Calberac, *Dynamiques et morphologie de la périurbanisation: l'exemple de l'unité urbaine de Lyon*, dossier d'analyse de données en licence de géographie (Université Lumière Lyon II, 2002)

Marianne Beaucire, Elhadj Oumar Diallo, Gina Mazerolles, Annie Zenon, *Le golf de Saint-Germain-Lès-Corbeil : Mode de vie dans une enclave résidentielle surveillée*, dossier de sociologie urbaine de licence d'aménagement du territoire (Urbam 3 - Université Paris X Nanterre), 2003

Stéphanie Liron, Maxime Brosseau, *Les villes privées, étude d'un phénomène urbain*, dossier de licence d'aménagement du territoire (Urbam 3 - Université Paris X Nanterre)

Hacène Belmessous, *Des « villes privées » à la française - voyage à travers les forteresses des riches*, Le Monde Diplomatique, 2002

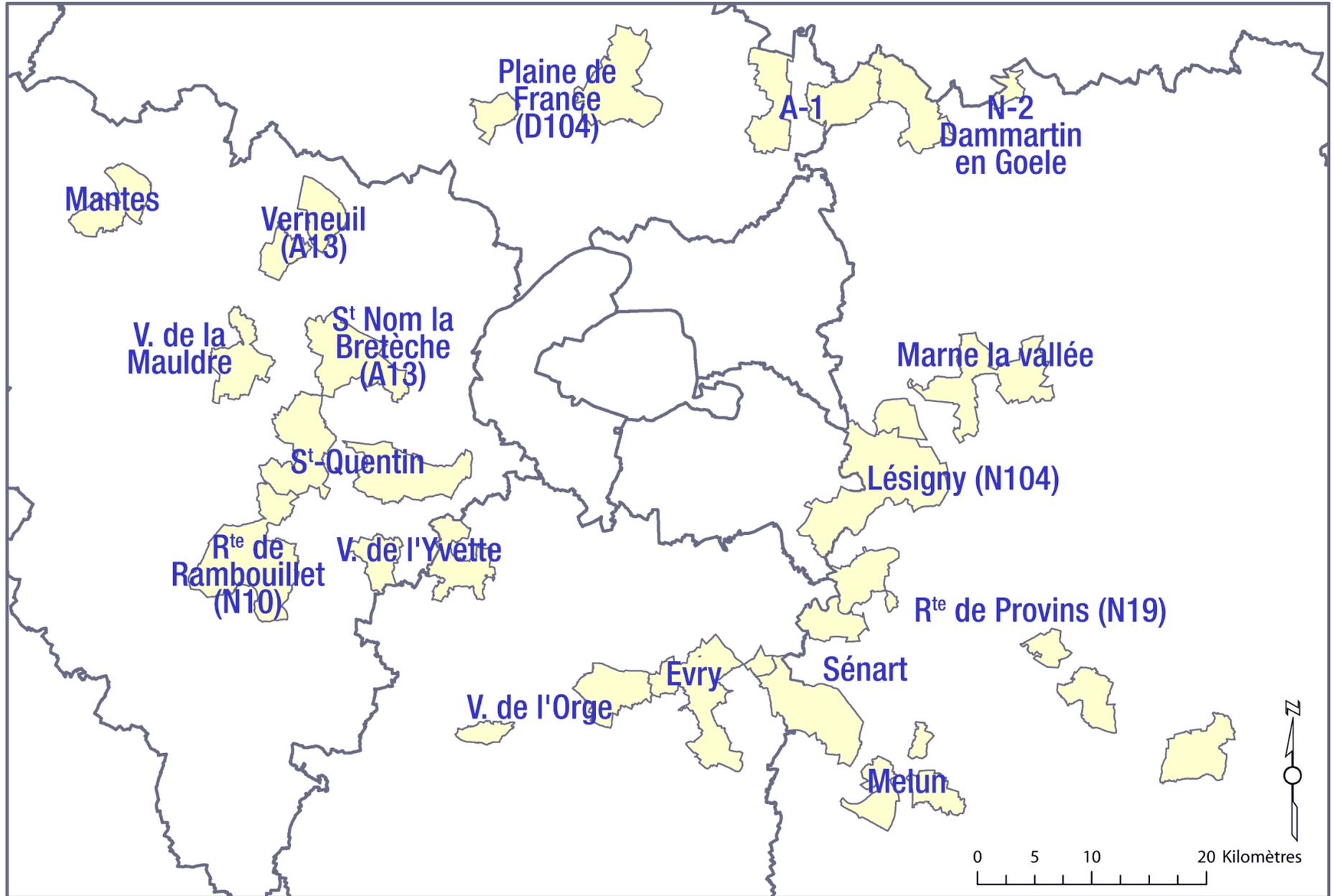
- Articles de presse

Claudia Courtois, *Des résidences surveillées pour seniors*, Le Monde, 31 mai 2006 (article sur les méthodes de

Christian Michaux, *Au pays des bonimenteurs*, mieux vivre votre argent

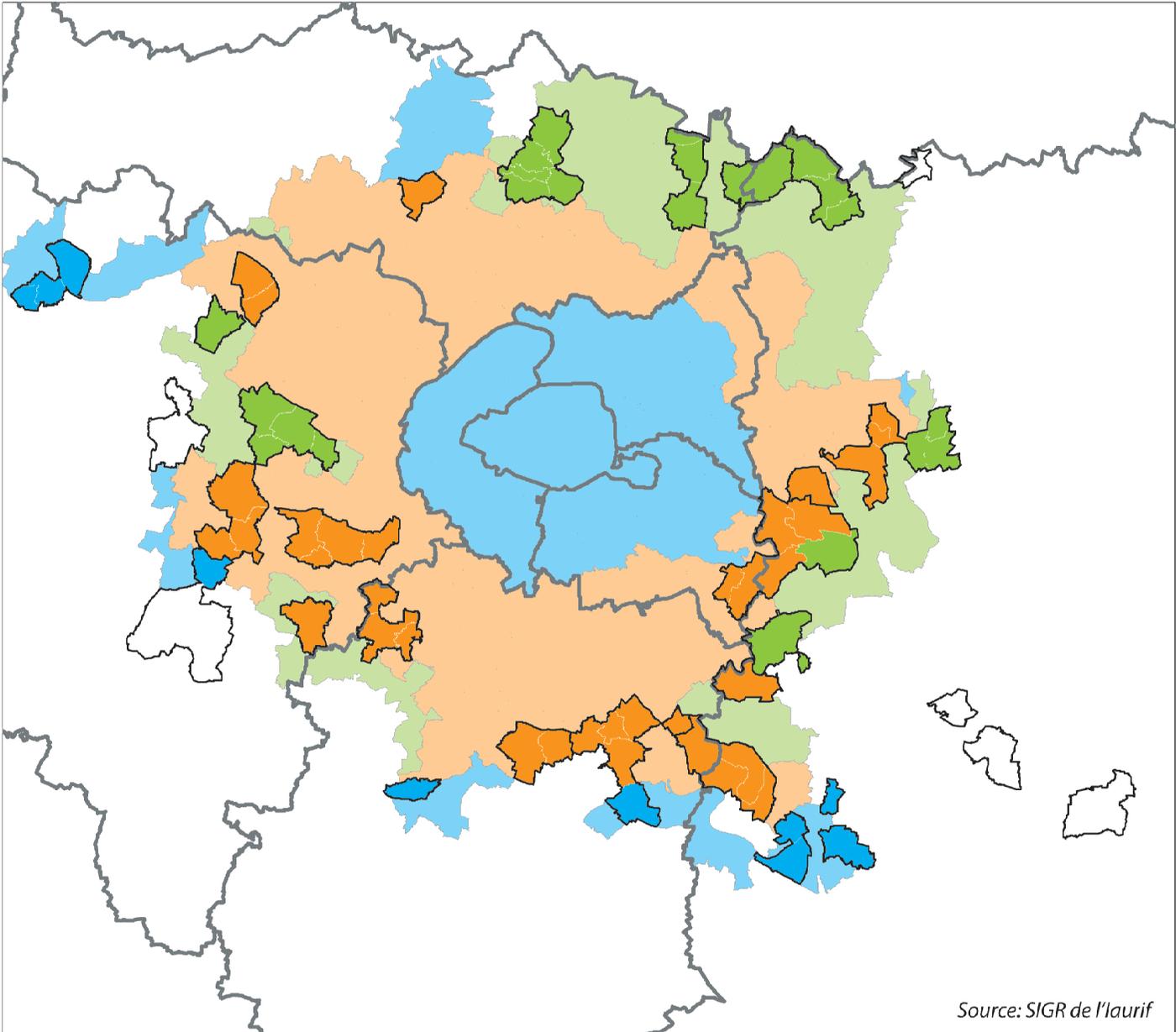
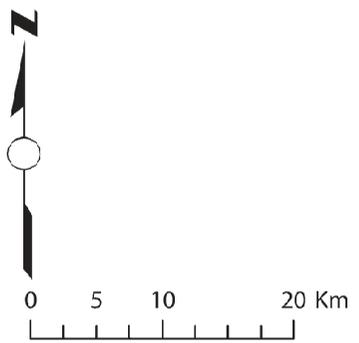
ANNEXE

Les 17 secteurs de l'étude



Situation des communes de l'échantillon par aux limites de la ceinture verte et de l'agglomération parisienne

- Limites administratives
— Limite départementale
- Situation par rapport à la ceinture verte et à l'agglomération
- Hors de l'agglomération et hors de la ceinture verte
 - Dans l'agglomération et hors de la ceinture verte
 - Hors de l'agglomération et dans la ceinture verte
 - Dans l'agglomération et dans de la ceinture verte



Source: SIGR de l'Iaurif

Situation des communes de l'échantillon par rapport au découpage morphologique établi par l'Iaurif en 1994

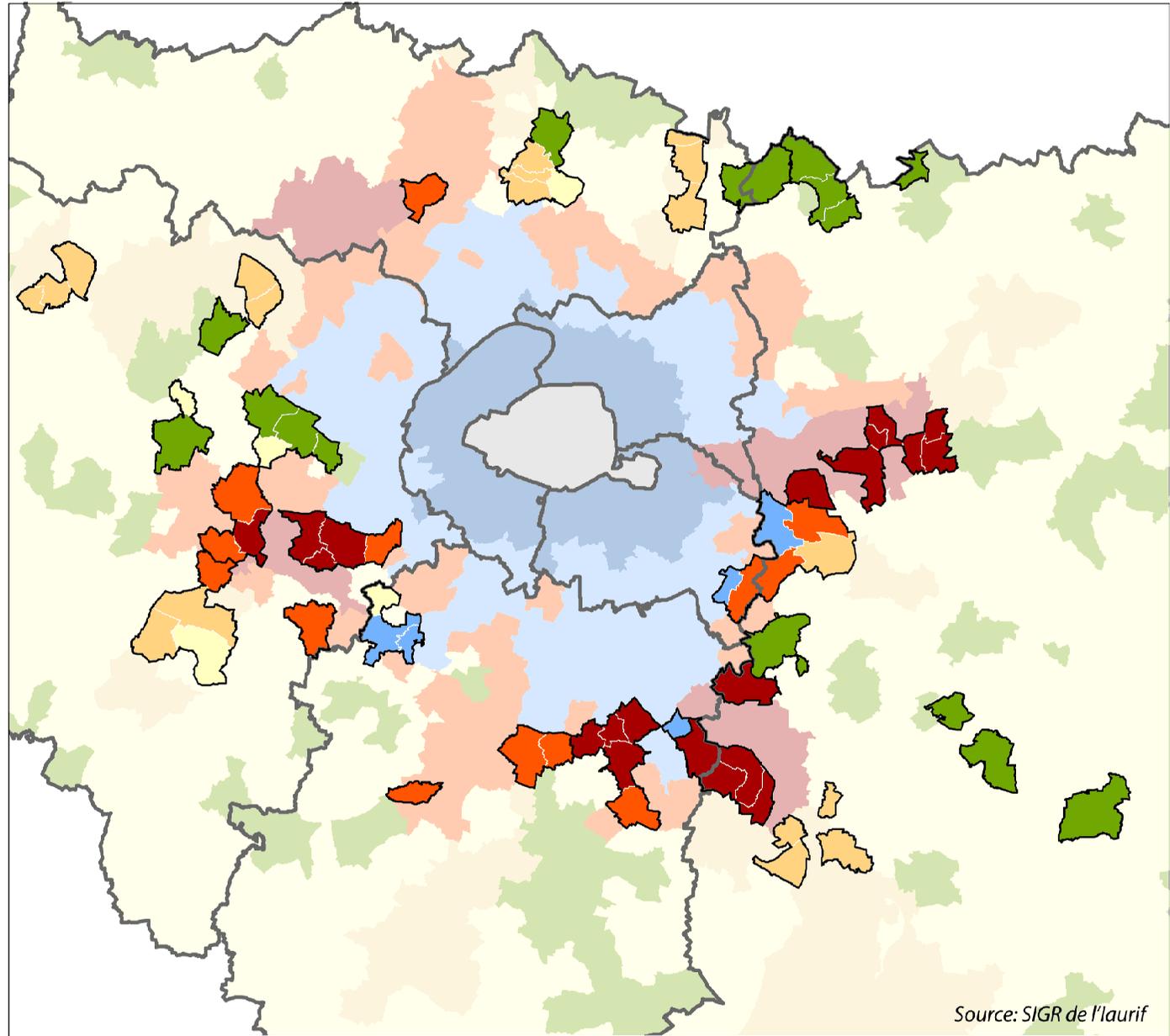
Limites administratives
— Limite départementale

Type de découpage morphologique

-  Paris
-  Banlieue intérieure
-  Banlieue extérieure organisée
-  Franges de l'agglomération
-  Villes nouvelles
-  Agglomérations des axes bien desservis en transports en commun
-  Autres zones agglomérées
-  Espace rural



0 5 10 20 Km



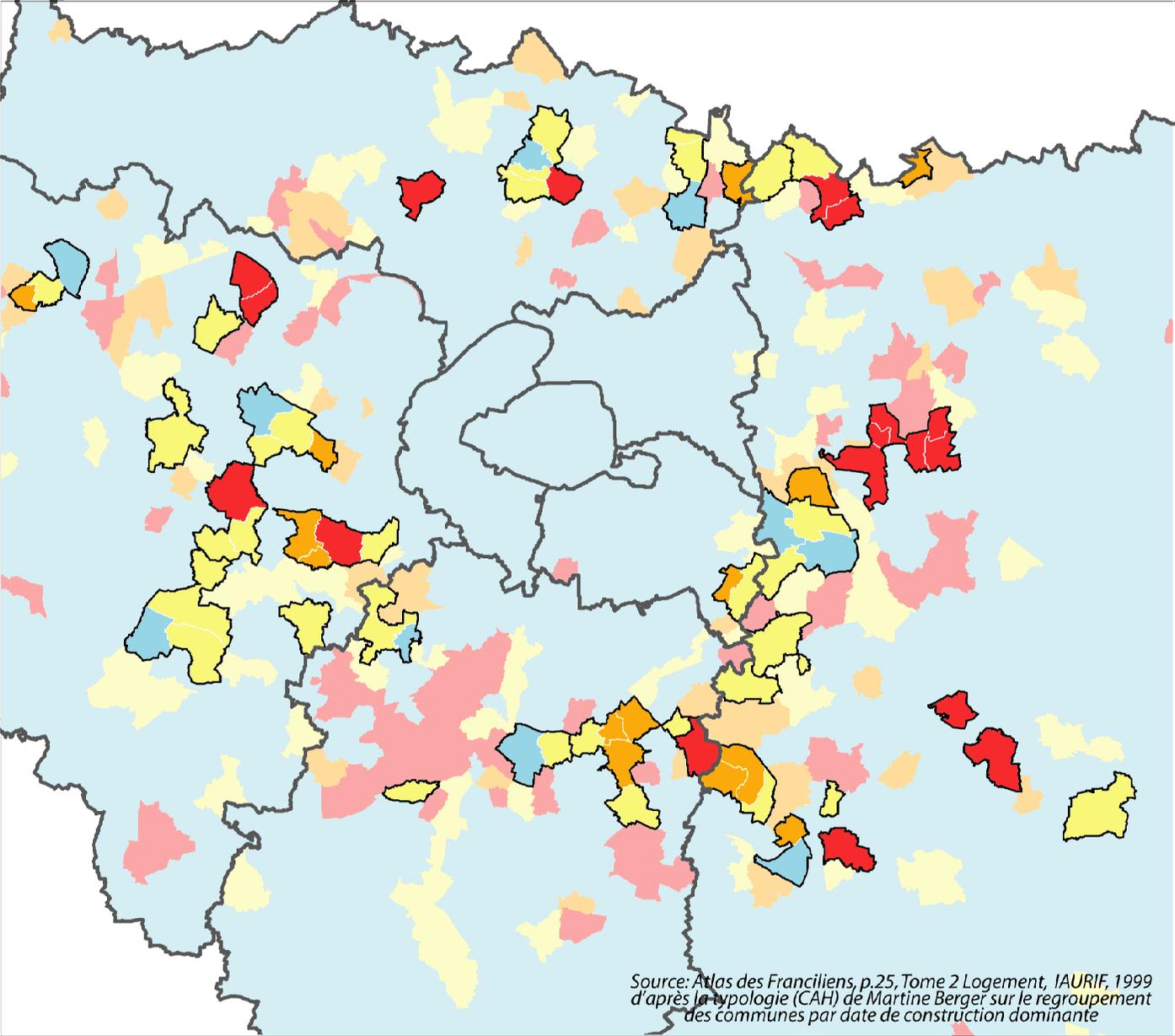
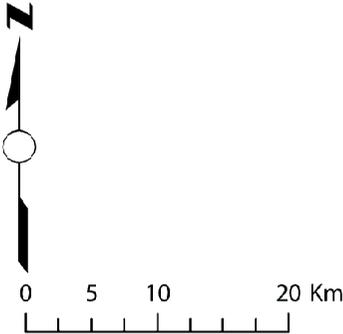
Source: SIGR de l'Iaurif

Dynamiques des périodes de construction dominantes dans l'échantillon de communes étudié

Limites administratives
— Limite départementale

Période de construction dominante

- antérieur aux années 1970 (autres classes)
- années 1970 (classe VI)
- années 1980 (classe VII)
- années 1990 (classe VIII)



Source: Atlas des Franciliens, p.25, Tome 2 Logement, IAURIF, 1999
d'après la typologie (CAH) de Martine Berger sur le regroupement
des communes par date de construction dominante