

## Résumé

L'IGN a été chargé, dans le cadre de son contrat d'objectifs de performance 2010-2013 passé avec l'État, d'enrichir le Référentiel à Grande Échelle à travers « la réalisation d'un thème occupation du sol à grande échelle » (OCS GE). Une démarche partenariale s'est engagée en 2012 en Midi-Pyrénées entre le Conseil Régional, l'IGN et l'État pour que la région soit un territoire d'expérimentation pour la constitution de ce référentiel OCS GE.

La couche OCS GE a été livrée par l'IGN en septembre 2015 sur l'ensemble de la région Midi-Pyrénées. Chaque objet de la couche possède une information de couverture (CS) et d'usage (US) des sols.

Le produit livré ne répond pas complètement aux besoins des utilisateurs. Notamment, il ne fait pas la distinction entre les usages secondaires, tertiaires et résidentiels pour les zones bâties qui sont labellisées sous le même poste US235. Cependant, les Fichiers fonciers de la DGFIP contiennent des informations de cette nature.

Le souhait de la DREAL Occitanie est d'expérimenter une méthode permettant de préciser au mieux l'usage des aires urbaines par une typologie dissociant le résidentiel des activités secondaires et tertiaires, à partir des Fichiers fonciers.

Cette étude exploratoire a pour objectif de mettre en place une méthode automatique de caractérisation des zones US 235 (usage résidentiel, secondaire ou tertiaire) de l'OCS GE via les Fichiers fonciers, sur une commune test du département de la Haute-Garonne.

Ce rapport détaille la méthodologie mise en place sur la commune test de « Saint-Gaudens » puis analyse le résultat et les perspectives d'amélioration, notamment au regard des éléments transmis par les services volontaires pour tester la donnée.

Les résultats sont très satisfaisants, la méthode permettant de bien caractériser l'occupation des sols au niveau local. Cependant certains biais subsistent et nécessiteraient une étude plus approfondie. De même, une étude est en cours pour déterminer les perspectives de déploiement de cette méthode à grande échelle.



Février 2017

## Maître d'ouvrage

### DREAL Occitanie

520 Allée Henri II de Montmorency, 34 000 Montpellier

Agents référents :

- *Frédéric Dentand, Directeur adjoint de l'énergie et de la connaissance*

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	28/09/2016	Élaboration par Perrine Rutkowski
2	14/10/2016	Compléments par Martin Bocquet, rapport intermédiaire
3	03/02/2017	Relecture par Perrine Rutkowski et Martin Bocquet
4	08/02/2017	Relecture par Jérôme Douché
5	13/02/2017	Relecture par Laure Chandelier et Amélie Lombard

## Informations contractuelles

Nature du rapport

- ☐ Intermédiaire  
☒ Définitif

Numéro d'affaire (SIGALE) : C16ST0107

## Équipe projet pour la réalisation de la méthodologie et de ce document

### Pilotage

<b>Perrine RUTKOWSKI - Cerema – Direction territoriale Nord Picardie / RDT / SFEG</b>
<i>Pilote du projet – responsable du traitement national des Fichiers fonciers</i>
Courriel : <a href="mailto:perrine.rutkowski@cerema.fr">perrine.rutkowski@cerema.fr</a> – Tél. : 03 20 49 62 77

### Équipe projet

<b>Martin BOCQUET – Cerema – Direction territoriale Nord Picardie / RDT / SFEG</b>
<i>Chargé d'études aménagement urbanisme foncier</i>
Courriel : <a href="mailto:martin.bocquet@cerema.fr">martin.bocquet@cerema.fr</a> – Tél. : 03 20 49 62 71




### Directeur d'étude

<b>Jérôme DOUCHE – Cerema – Direction territoriale Nord Picardie / RDT / SFEG</b>
<i>Directeur d'études</i>
Courriel : <a href="mailto:jerome.douche@cerema.fr">jerome.douche@cerema.fr</a> - Tél. : 03 20 49 62 59

## Affaire suivie par

<b>Laure CHANDELIER - Cerema – Direction territoriale Sud-ouest / DALETT / SCGSI</b>
<i>Chargée de mission SIG</i>
Courriel : <a href="mailto:laure.chandelier@cerema.fr">laure.chandelier@cerema.fr</a> - Tél. : 05 62 25 93 66

## Visas techniques

Le responsable de groupe	La chargée d'études pilote	Le chargé d'études foncier
 J. Douché	 Perrine Rutkowski	 Martin Bocquet

## Sommaire

<b>Contexte.....</b>	<b>5</b>
Présentation de la commande et des données concernées.....	5
Éléments de vocabulaire.....	8
<b>Méthodologie.....</b>	<b>9</b>
Objectif et résumé de la méthode.....	9
Données d'entrée.....	11
Classification des locaux.....	13
Croisement entre l'OCS GE et la TUP des Fichiers fonciers.....	15
Finalisation du traitement.....	25
Indicateurs de qualité détaillés.....	30
Indicateurs de qualité simplifiés.....	34
<b>Résultats obtenus et pistes d'amélioration.....</b>	<b>36</b>
Expertise terrain sur les données produites.....	36
Analyse du résultat et améliorations envisageables.....	37
<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>41</b>

## Contexte

### Présentation de la commande et des données concernées

#### Le projet OCS GE

**Contexte** L'IGN a été chargé, dans le cadre de son contrat d'objectifs de performance 2010-2013 passé avec l'État, d'enrichir le Référentiel à Grande Échelle à travers « la réalisation d'un thème occupation du sol à grande échelle » (OCS GE). Une démarche partenariale s'est engagée en 2012 en Midi-Pyrénées entre le Conseil Régional, l'IGN et l'État pour que la région soit un territoire d'expérimentation pour la constitution de ce référentiel OCS GE.

Le Cerema est sollicité depuis 2013 pour assister la DREAL Midi-Pyrénées (aujourd'hui DREAL Occitanie) pour la récolte et l'analyse des besoins utilisateurs, l'évaluation de la qualité de la couche, son adéquation au regard des attentes et l'accompagnement dans l'utilisation du produit.

**Données concernées par cette étude** La couche OCS GE a été livrée par l'IGN en septembre 2015 sur l'ensemble de la région Midi-Pyrénées. Chaque objet de la couche possède une information de couverture (CS) et d'usage (US) des sols.

Les zones répondant au critère d'usage du sol « US235 » correspondent aux zones à vocation résidentielle, secondaire ou tertiaire. Ces zones peuvent être bâties (code CS 1.1.1.1) ou non bâties.



Aperçu de la couche OCS GE et des polygones correspondant à la couverture du sol de type « bâti ».

### Nécessité d'enrichissement pour les zones US 235

Le produit qui a été spécifié puis livré ne répond pas complètement aux besoins des utilisateurs. Notamment, il ne fait pas la distinction entre les usages secondaires, tertiaires et résidentiels pour les zones bâties qui sont labellisées sous le même poste US235. Les Fichiers fonciers de la DGFIP contiennent quant à eux des informations de cette nature.

Le souhait de la DREAL Occitanie est d'expérimenter une méthode permettant de préciser au mieux l'usage des aires urbaines par une typologie dissociant le résidentiel des activités secondaires et tertiaires, à partir des Fichiers fonciers.

Les fonctions (usages) associées aux « zones Bâties »

- US1.1 : Agriculture (infrastructure agricole)
- US1.3 : Activités d'extraction
- US1.4 : Pêche et aquaculture
- US235 : Production secondaire-tertiaire et usage résidentiel
- US4.1.1 : Réseaux de transport routier (infrastructure routière – péage...)
- US4.1.2 : Réseaux de transport ferré (gare, entrepôt...)
- US4.1.3 : Réseaux de transport aérien (aérogare, entrepôt...)
- US4.1.4 : Réseaux de transport eau (port...)
- US4.1.5 : Autres réseaux de transport
- US4.2 : Services logistiques et de stockage
- US4.3 : Réseaux d'utilité publique
- US6.1 : Zones en transition
- US6.2 : Zones abandonnées

Pas de distinction des classes US2, US3 et US5 de la nomenclature nationale

Extrait de la nomenclature de l'OCS GE : usage US235 correspondant aux aires urbaines.

### Le projet Fichiers fonciers

Chaque année depuis 2009, la DGALN demande au Cerema Nord-Picardie de réaliser un ensemble de prestations visant à améliorer les données et à accompagner les usages autour des Fichiers fonciers.

Ces données contiennent les informations issues des déclarations de taxe foncière sur les locaux et les parcelles de France (DOM compris) et sur leurs propriétaires. Les destinataires des Fichiers fonciers sont les services de l'État, les collectivités, les établissements publics, les agences d'urbanisme et autres partenaires, pour des applications variées dans les champs de compétence des ministères de l'écologie, du logement et de l'agriculture.

Pour ces ayants-droits, la donnée est mise à disposition gratuitement.

### Intérêts de la donnée pour cette étude

La donnée Fichiers fonciers apparaît pertinente pour la caractérisation des zones de l'OCS GE, les données fiscales permettant d'obtenir une vision du territoire complémentaire à celle fournie par l'OCS GE qui est issue du retraitement de bases de données existantes (BD TOPO, BD FORET, etc.) complété par de la photo-interprétation sur les zones manquantes. Entre autres, les Fichiers fonciers permettent d'obtenir une typologie d'usage des locaux précise à l'échelle de la parcelle, ce qui permet de déterminer globalement l'usage de la parcelle.

Les Fichiers fonciers sont une base de données homogène sur le territoire national, mise à jour annuellement et continue sur l'ensemble du domaine cadastré.

### Études préliminaires

En 2016, des études exploratoires ont été menées par le Cerema Nord-Picardie (Vincent Caumont et Jérôme Douché) pour estimer le potentiel d'utilisation des Fichiers fonciers pour la caractérisation des aires urbaines de l'OCS GE.

Une première étude exploratoire a permis de tester le potentiel d'appariement direct entre les Fichiers fonciers et les zones d'usage urbain (US235) et de couverture bâtie (CS1.1.1.1). Une classification des usages a été mise en place, mais il est apparu que le pourcentage d'appariement direct était insuffisant pour permettre de caractériser les aires urbaines dans leur ensemble (6 % des surfaces demeurant indéterminées). De plus, la géométrie support retenue pour porter l'information, celle de l'OCS GE, s'est avérée inadaptée à la problématique car les objets à qualifier peuvent représenter des ensembles de bâti trop étendus, où l'usage est forcément mixte.

Une seconde étude exploratoire (Vincent Caumont et Jérôme Douché) a ensuite permis de tester le croisement entre les Fichiers fonciers et la BD TOPO de l'IGN pour tenter d'affiner la caractérisation des aires urbaines en couverture bâtie.

La DREAL Occitanie a souhaité poursuivre ces recherches par l'étude exploratoire dont fait l'objet ce rapport, avec des objectifs plus ambitieux.

### Cadre d'étude et précautions

Dans le cadre de cette étude, le millésime utilisé est celui valide au 1<sup>er</sup> janvier 2015, ce qui représente le choix le plus pertinent au regard du millésime de l'OCS GE (2013). En effet, cela permet de s'assurer de l'exhaustivité des locaux présents dans les Fichiers fonciers.

Les données des Fichiers fonciers sont issues des déclarations des particuliers et des entreprises au titre de la taxe foncière pour la DGFIP. Les informations sont très riches et précises à la parcelle et au local. Néanmoins, certains biais liés à la source fiscale sont connus. Entre autre, toutes les données ne servant pas au calcul de la taxe foncière ne sont pas fiabilisées. Les biens publics n'étant pas soumis à l'impôt, les Fichiers fonciers sont relativement mal renseignés en ce qui concerne les parcelles et locaux de propriété publique. De plus, les fichiers ne contiennent pas les surfaces non cadastrées.

Les géométries des parcelles présentes dans les Fichiers fonciers retraités par le Cerema sont majoritairement issues de la BD Parcellaire de l'IGN. Les contours sont disponibles lorsque la BD Parcellaire est vectorisée, sinon la parcelle est de forme carrée. Pour cette étude expérimentale, le parcellaire de la commune étudiée est vectorisé.

Le retraitement et l'utilisation des données sont cadrés par l'acte d'engagement signé par la DGALN envers la DGFIP, et par la déclaration CNIL Fichiers fonciers signée par la DGALN.



La commande

La DREAL Occitanie souhaite que le Cerema mène une étude exploratoire pour le développement d'une méthode automatisée d'enrichissement des zones US235 de l'OCS GE à partir des Fichiers fonciers en zone vectorisée. Sur une commune test dont le parcellaire est vectorisé, la méthodologie doit permettre de qualifier les usages en zone urbaine selon la typologie en 5 niveaux suivante :

- « Résidentiel »,
- « Activité secondaire »,
- « Activité tertiaire »,
- « Activité secondaire et tertiaire »,
- « Mixte » (activité et résidentiel présents sur la même parcelle).

Cette classification doit également comprendre un remodelage éventuel des zones US235 en fonction des typologies attribuées, avec préservation de l'enveloppe externe (compatibilité avec le restant de l'OCS GE). En effet dans l'OCS GE, les objets sont fusionnés s'ils ont la même couverture et le même usage. Autrement dit, pour un même usage US235, deux bâtiments CS1.1.1.1 ou deux jardins privés CS2.2.1 sont regroupés s'ils sont voisins. Ces zones devront être redécoupés en fonction de la typologie attribuée grâce aux Fichiers fonciers.

Une commande secondaire est également de caractériser les zones non bâties, telles que les jardins résidentiels ou les parkings de zones d'activité.

Suite à cette commande, le Cerema a choisi de travailler sur les zones US235 intégrales, quel que soit le code CS. L'étude peut être affinée en ne travaillant que sur les zones bâties (CS 1.1.1.1).

Éléments de vocabulaire

Unités foncières

Une unité foncière (UF) est un ensemble de parcelles jointives détenues par un même compte-propriétaire.

Propriété divisée en lots multi-parcellaire

Une propriété divisée en lots multi-parcellaire (PDL) correspond à un groupement de parcelles liées à une copropriété.

Parcelles des Fichiers fonciers

Très rapidement dans ce rapport, les termes « parcelles des Fichiers fonciers » désignent l'ensemble des parcelles simples, unités foncières et copropriétés qui composent le cadastre.

Polygone « affecté »

Le terme « affectation » d'un polygone désigne le fait de classer un polygone dans un des 5 types d'usage de la classification (en excluant les types intermédiaires « non bâti », « non intersecté », « indifférencié »).

Méthodologie

Objectif et résumé de la méthode

Objectif

L'objectif de la méthode proposée est d'expliciter l'usage des zones de l'OCS GE classées indifféremment en usage « US235 » dans le produit. Pour cela, les zones sont croisées avec les informations présentes dans les Fichiers fonciers.

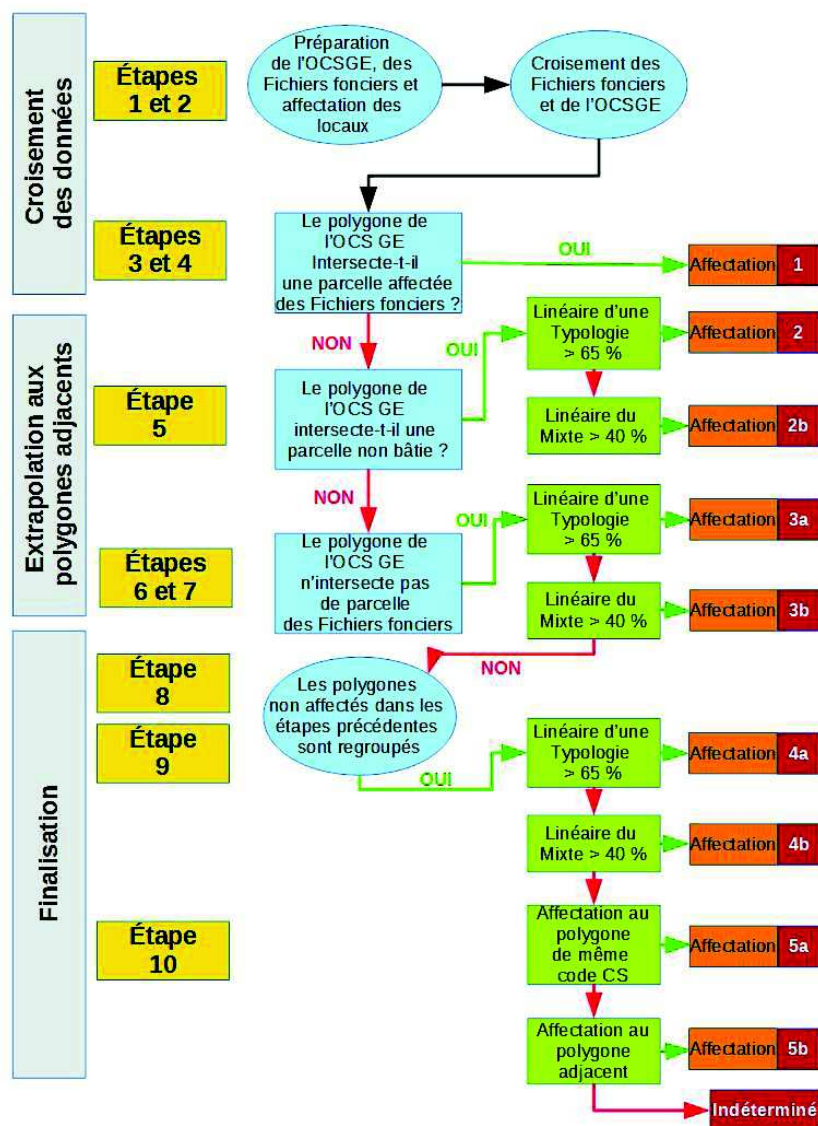
Résumé de la méthode

L'affectation des zones US 235 de l'OCS GE se déroule en plusieurs parties. La première partie consiste à préparer les Fichiers fonciers. Les typologies « secondaire », « tertiaire », « secondaire et tertiaire », « résidentiel » ou « mixte » (mélange des usages « résidentiel » et activité « secondaire » ou « tertiaire ») sont déterminées pour chaque parcelle des Fichiers fonciers en fonction des données présentes. Certaines parcelles sont de typologie inconnue lorsqu'elles ne portent pas de local.

La couche OCS GE est ensuite découpée par les parcelles des Fichiers fonciers. Une fois cette partie effectuée, il reste à affecter les polygones de l'OCS GE croisant des parcelles non bâties, dont on n'a pu définir la typologie ainsi que ceux ne croisant aucune parcelle. Pour cela, on affecte ces polygones selon le polygone voisin le plus représentatif.

Expérimentation sur Saint-Gaudens

Cette étude expérimentale est menée sur un territoire réduit afin de pouvoir mettre en place et optimiser une méthodologie automatisée. La commune de Saint-Gaudens a été choisie aléatoirement pour sa taille moyenne et son caractère vectorisé afin de caler au mieux la méthodologie. Ensuite, la méthodologie mise en place est appliquée à deux autres communes afin d'observer le résultat sur deux territoires n'ayant pas servi à caler le traitement : Colomiers et Saint-Jory.



Résumé des étapes de la méthode

## Données d'entrée

## Étape 1a : Préparation de la couche OCS GE

La première donnée d'entrée est issue de la couche « occupation\_sol » de l'OCS GE, filtrée sur le code US 235.

## Zones US 235

Nous ne travaillons que sur les zones US 235. Dans ce cadre, le filtre code\_us = « US 235 » a été utilisé sur l'OCS GE.

Il est à noter que la méthode développée pourrait être adaptée à d'autres types d'espaces.

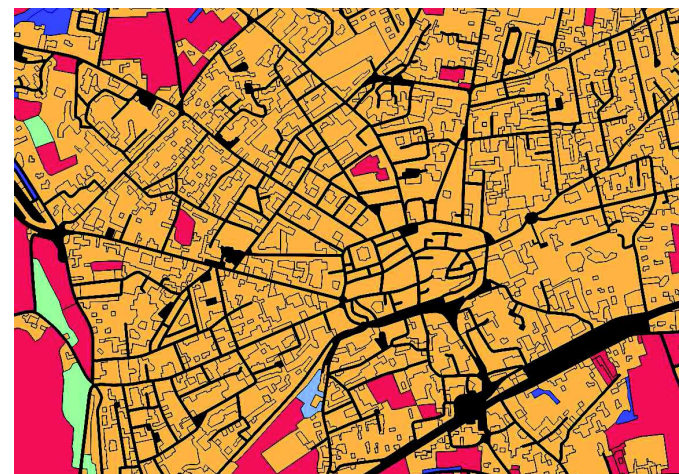


Figure 1 : Couche de l'OCS GE sur la commune de Saint-Gaudens dans le département 31 : les zones US 235 concernées par cette étude apparaissent en orange.

## Préservation des polygones « bâtis »

La couche d'entrée OCS GE contient donc tous les polygones d'usage « US 235 », qu'ils soient bâtis ou non. Les polygones n'ont pas été fusionnés, si bien que la distinction entre les polygones bâtis (CS 1.1.1.1) et non bâtis est préservée.

La couche comporte les deux codes : code\_cs et code\_us, ainsi que la géométrie complète des polygones.

## Limitation à la commune

Afin de limiter les temps de calcul, la couche d'entrée de l'OCS GE est découpée selon les limites administratives d'une commune choisie.

À noter qu'il est préférable de découper la couche selon un contour de commune élargi par un buffer afin d'éviter les effets de bord.

La couche est dotée d'un index géométrique afin de réduire les temps de traitement.

Étape 1b : Préparation de la couche Fichiers fonciers

La seconde donnée d'entrée est issue de la table « pnb10\_parcelle » des Fichiers fonciers : la Table Unifiée du Parcellaire (TUP). Cette table constitue le plus petit agrégat fiable disponible dans les Fichiers fonciers.

Prise en compte des unités foncières et propriétés divisées en lots multi-parcellaires

Il est nécessaire de prendre en compte les unités foncières (UF) et les propriétés divisées en lots multi-parcellaires (PDL) afin de disposer de la meilleure représentation de l'usage du sol possible. En effet, les UF et PDL sont considérés comme des groupements fonciers par les services des impôts. Ainsi, les locaux présents dans le groupement peuvent être répertoriés sur une unique parcelle.

Afin de tenir compte au mieux de ce biais, les UF et PDL ont été reconstituées et une unique table de référence a été générée afin de regrouper les UF, les PDL et les parcelles « simples » : la Table Unifiée du Parcellaire (TUP).

Par la suite, pour simplifier le vocabulaire, nous appellerons « parcelles des Fichiers fonciers » les entités de la TUP, qu'il s'agisse d'une UF, d'une PDL ou d'une parcelle simple.

Lien vers les données des Fichiers fonciers

La couche TUP contient, pour chacune de ses entités, la liste des identifiants parcellaires concernés. Ainsi, la TUP permettra de récupérer d'éventuelles données attributaires issues des Fichiers fonciers.

La couche est dotée d'un index géométrique afin de réduire les temps de traitement.



Figure 2 : Table unifiée du parcellaire issue des Fichiers fonciers, sur Saint-Gaudens (code INSEE 31 483).

Classification des locaux

Étape 2a : Affectation des locaux

On assigne à chaque entité de la TUP une typologie en fonction de l'usage déclaré des locaux qu'elle contient. La typologie peut prendre 6 valeurs :

- résidentiel ;
- secondaire ;
- tertiaire ;
- activité secondaire et tertiaire ;
- mixte ;
- non bâti ;

L'ajout de la catégorie « mixte » est particulièrement important pour les centres-bourgs. Les parcelles des Fichiers fonciers ne peuvent être affectées si elles ne portent aucun local, l'information de l'usage de la parcelle étant absente dans les Fichiers fonciers.

NB : L'objectif est d'obtenir un produit final affichant ces 6 catégories, la catégorie « Non bâti » étant renommée en « Indifférencié » en associant les zones « non intersecté » impossibles à affecter.

Modalités d'affectation

L'affectation est effectuée en fonction du nombre de locaux portés par la parcelle pour chaque type d'usage :

- « Résidentiel » si la parcelle ne porte que des logements ou des dépendances ;
- « Secondaire » ou « Tertiaire » si elle porte uniquement des locaux de ce type d'usage ;
- « Activité secondaire et tertiaire » si les deux types de locaux sont présents et s'il n'y a pas de logement ;
- « Mixte » si au moins un logement et un local d'activité (secondaire ou tertiaire) est présent ;
- « Non bâti » si aucun local n'est présent.

Ainsi, un seul local de type logement suffit à classer en « Mixte » une parcelle portant par ailleurs de nombreux locaux de type secondaire (cas d'un établissement industriel comportant un logement de gardien). Ces critères pourraient faire l'objet d'améliorations.

Résultats

Le tableau ci-dessous reprend le nombre de parcelles affectées par typologie sur la commune de Saint-Gaudens (31 483), avec les surfaces totales correspondantes, pour la table unifiée du parcellaire issue des Fichiers fonciers.

Typologie	Nombre de parcelles	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	3 400	999	39 %
Secondaire	38	19	0,7 %
Tertiaire	236	77	3 %
Activité secondaire et tertiaire	7	18	0,7 %
Mixte	413	190	7 %
Non bâti	1 338	1 275	49 %

Répartition des typologies au sein de la couche Fichiers fonciers



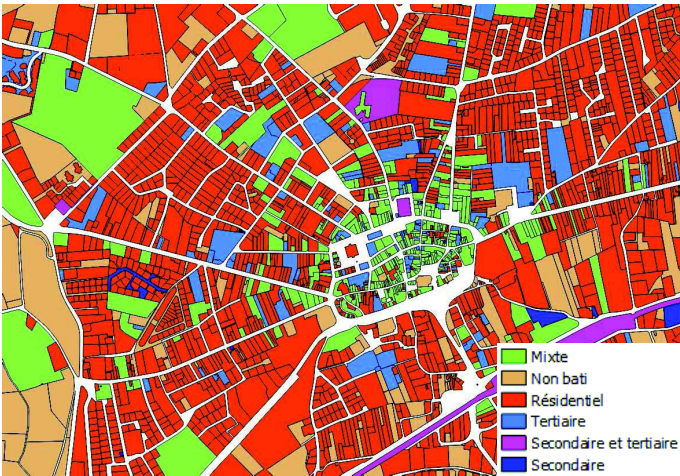


Figure 3 : Parcelles des Fichiers fonciers (TUP) affectées selon la typologie en 5 catégories + « Non bâti ».

**Étape 2b : Complément préalable pour l'affectation des parcelles publiques**

Au sein des Fichiers fonciers, certaines parcelles apparaissent comme non bâties alors qu'elles le sont en réalité. Il s'agit de constructions intermédiaires non déclarées aux impôts de l'année en cours, de bâtiments publics non soumis à l'impôt, de hangars agricoles, etc.

Les parcelles portant des bâtiments publics sont repérées afin d'être affectées en « Tertiaire ». Pour cela, un croisement préalable est réalisé avec la couche OCS GE afin de repérer les parcelles de la TUP « Non bâti » dont le propriétaire est de type public et intersectées par des zones bâties de l'OCS GE (CS 1.1.1.1).

**Résultats** Sur la commune de Saint-Gaudens, 41 parcelles « Non bâti » sont réaffectées en « Tertiaire » grâce à cette méthode. Le tableau ci-dessous reprend les résultats de l'affectation, après complément d'affectation.

Typologie	Nombre de parcelles	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	3 400	999	39,0 %
Secondaire	38	19	0,7 %
Tertiaire	277	107	4,0 %
Activité secondaire et tertiaire	7	18	0,7 %
Mixte	413	190	7,0 %
Non bâti	1 297	1 243	48,0 %

Répartition des typologies au sein de la couche Fichiers fonciers après correction des parcelles publiques

**Représentation cartographique** La figure ci-dessous montre le résultat cartographique obtenu, avec un zoom sur une parcelle réaffectée correspondant à une chapelle et son jardin.

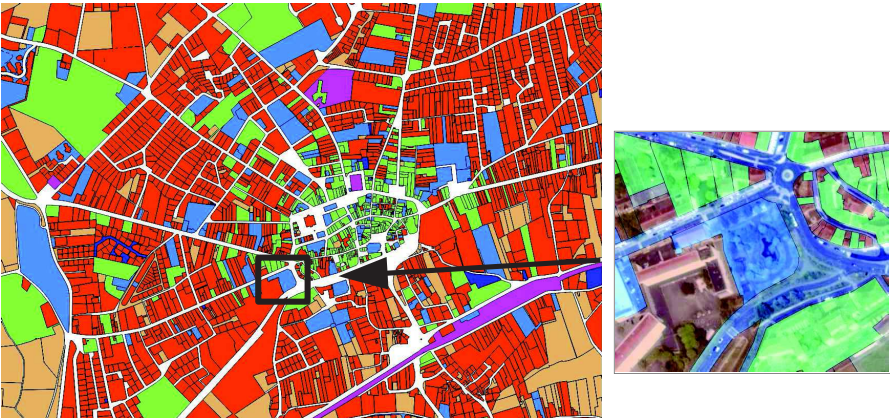


Figure 4 : Parcelles des Fichiers fonciers (TUP) affectées, après complément.

**Croisement entre l'OCS GE et la TUP des Fichiers fonciers**

**Étape 3 : Croisement des couches d'entrée**

L'étude vise à préciser les zones US 235 de l'OCS GE et à éventuellement les remodeler en fonction des typologies affectées via les Fichiers fonciers. L'intersection géographique avec les parcelles des Fichiers fonciers est donc obligatoire afin de découper les polygones les uns par rapport aux autres.

- Complexité technique** L'intersection spatiale entre l'OCS GE et les Fichiers fonciers, même limitée à une commune d'étude, pose de nombreuses difficultés techniques. La meilleure solution a été recherchée afin que le temps de traitement soit le plus faible possible. Des index, des fonctions et des tables intermédiaires ont été générés pour l'optimisation du traitement.
- Le croisement des données avec découpage des polygones est effectué en deux temps :
- Étape 3a : Intersection des deux couches avec découpage des polygones se recouvrant.
  - Étape 3b : Ajout des compléments de polygones de la couche OCS GE qui ne sont pas couverts par les parcelles des Fichiers fonciers.



**Résultat** Le résultat obtenu correspond au découpage géométrique strict entre les polygones de l'OCS GE et les parcelles des Fichiers fonciers, avec les compléments non intersectés de la couche OCS GE. Les polygones ainsi générés portent la typologie des locaux définie par les parcelles des Fichiers fonciers ainsi que les codes US et CS de l'OCS GE. Par ailleurs, les parties couvertes par les Fichiers fonciers mais pas par les zones US235 de l'OCS GE ne figurent plus.

Une nouvelle catégorie a été créée pour les parties de l'OCS GE non couvertes par les parcelles : « non intersecté ». Ces parties correspondent souvent aux trottoirs ou portions de voirie, liées au décalage de la géolocalisation des parcelles Fichiers fonciers par rapport aux données OCS GE (base issue de différentes sources de données, avec des spécifications particulières de création des objets, notamment sur leur largeur minimale). Certaines zones « non intersecté » peuvent également correspondre aux surfaces non cadastrées couvertes par l'objet US235 de l'OCS GE (cas des places entourées de voirie).

A l'issue de ce traitement, les polygones ne sont en aucun cas fusionnés selon la typologie ou le code CS. Certains polygones sont **affectés**, c'est-à-dire qu'ils ont reçu une typologie Résidentiel, Secondaire et/ou Tertiaire, ou Mixte. D'autres polygones **n'ont pas été affectés**, c'est-à-dire qu'ils ont reçu une typologie « Non bâti » ou « non intersecté ».

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu.

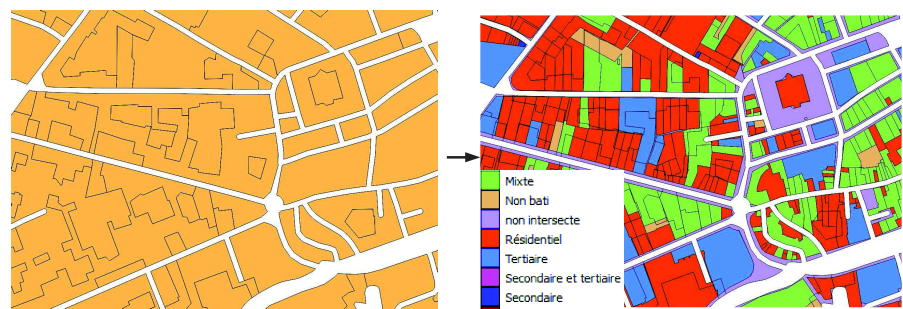


Figure 5 : Résultat du découpage des zones US 235 par les parcelles Fichiers fonciers  
Les polygones violets correspondent aux polygones de l'OCS GE non couverts par les Fichiers fonciers de type « non intersecté ».

Le tableau suivant montre le nombre de polygones ainsi générés par type, avec les surfaces correspondantes.

Par rapport au tableau précédent, il s'agit ici de la répartition de la typologie sur les zones US 235 de l'OCS GE uniquement, et non plus sur l'ensemble de la commune

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	8 403	482	60,0 %
Secondaire	87	5,7	0,7 %
Tertiaire	896	72	8,9 %
Activité secondaire et tertiaire	67	7,5	0,9 %
Mixte	921	131	16,0 %
Non bâti	1 619	62	7,8 %
Non intersecté	2 760	41	5,1 %

Affectation initiale des zones US 235 de l'OCS GE

**Étape 4 : Repérage du « bruit » affecté**

A l'issue du croisement de l'étape 3, on s'aperçoit qu'en groupant les polygones selon la typologie, il existe des zones affectées de surface totale inférieure à 200 m² qui risquent de nuire au processus d'affectation de l'étape 5.

Ces polygones correspondent généralement à des effets de bord lors du découpage et ont été affectés « à tort ». Ces polygones, de typologie affectée, ont alors été automatiquement reclassés en « non bâti » pour ne pas influencer l'étape suivante.

A l'issue de cette étape intermédiaire, on dispose de 1874 polygones « non bâti » sur la commune de Saint-Gaudens, pour une surface totale de 62 ha. La surface reste donc globalement la même. Par contre, le nombre de polygones non affectés augmente fortement (+13,6%)

Étape 5 : Affectation des polygones « non bâti » par voisinage

De nombreuses zones sans local selon les Fichiers fonciers peuvent être affectées en étudiant les polygones affectés qui les entourent. Par exemple, on va pouvoir classer en « Résidentiel » une parcelle non bâtie entourée de parcelles résidentielles, correspondant au jardin d’une maison ou de la résidence. De la même manière, on pourra classer en « Tertiaire » le parking d’une zone commerciale grâce au repérage des locaux commerciaux sur les parcelles environnantes.

NB : ce traitement correspond à une expérimentation nouvelle qui permet d’approfondir particulièrement les résultats issus des tests préliminaires cités en introduction de ce rapport.

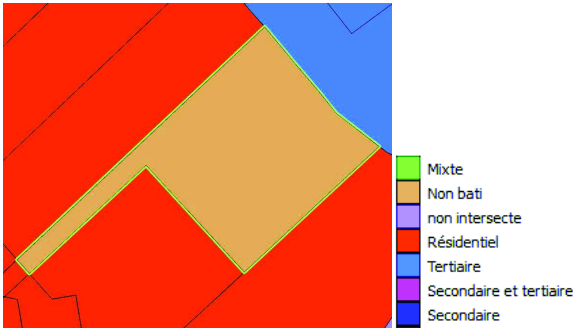


Figure 6 : Exemple de polygone « non bâti » qui pourra être affecté en « Résidentiel » grâce à l'importante part de périmètre touché par cette typologie, même si le polygone touche également la typologie « Tertiaire ».

**Repérage des voisins** Pour chaque polygone de type « non bâti », un buffer de 0,5 m est appliqué afin de repérer géomatiquement les polygones affectés immédiatement voisins, tout en s’affranchissant des problèmes de topologie imparfaite. Les polygones voisins ont été préalablement groupés par typologie commune, si bien que pour un polygone non bâti étudié, il va être possible de hiérarchiser l’influence des différents types le voisinant. Par exemple sur la figure 6, le fait d’avoir groupé les différents polygones « Résidentiel » voisins va permettre de s’apercevoir qu’ils sont majoritaires par rapport au voisin « Tertiaire ».

**Influence des voisins affectés** L’influence des typologies voisines du polygone « non bâti » est caractérisée par la longueur du contour commun entre chaque typologie et le polygone à affecter. Plus la longueur du contour commun entre le polygone et le type voisin est grande, plus le type voisin a de l’importance pour influencer la typologie du polygone « non bâti » à affecter. Sur le plan géomatique, cela revient à mesurer la surface d’intersection entre le buffer du polygone « non bâti » et chaque ensemble de polygones voisins de typologie identique.

L’affectation du polygone à un type ou un autre va dépendre de la représentativité de ses types voisins. Deux étapes d’affectation sont mises en place (5a et 5b), correspondant à deux filtres de représentativité dont les seuils ont été fixés à dire d’expert.

Étape 5a : Critère des 65 %

Un polygone « non bâti » est affecté à l’aide d’un type voisin si (et seulement si) ces deux points sont vérifiés :

- Le type voisin occupe plus de 65 % du contour du polygone « non bâti » **touché** par des polygones affectés.

ET

- Le type voisin occupe plus de 20 % du contour **total** du polygone « non bâti »  
OU

Le type voisin occupe plus de 20 m du contour du polygone.

Le processus est mené **de façon itérative** jusqu’à ce qu’il n’y ait plus de polygones à affecter de la sorte.

NB : pour le premier point, il s’agit bien d’un seuil sur le contour touché par des typologies voisines, et non du contour total du polygone. Dans le cas d’un polygone en bordure d’une zone US235, et donc possédant peu de voisin, ce seuil peut être très dur à atteindre. Le second point vise à s’assurer que le type voisin occupe effectivement une part substantielle du contour total du polygone.

Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie après cette première étape d’affectation. Le traitement est efficace puisque la part des polygones de type « non bâti » a considérablement diminué en passant de 1619 à 196 polygones.

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	9649	520	65,0 %
Secondaire	76	5,8	0,7 %
Tertiaire	954	77	9,6 %
Secondaire et tertiaire	72	8,2	1,0 %
Mixte	1 046	140	17,0 %
Non bâti	196	9,5	1,2 %
Non intersecté	2760	41	5,1 %

Affectation des zones US 235 de l'OCS GE après étape 5a

Étape 5b : Critère des 40 % pour le mixte

Dans un second temps, on considère que dans des cas limites (seuil de 65 % pas tout à fait atteint), l'affectation en « Mixte » peut être privilégiée.

On effectue donc une deuxième affectation pour la seule typologie « Mixte ». On affecte un polygone « Non bâti » en « Mixte » dès lors que le voisin de type « Mixte » occupe entre 40 et 65 % du contour du polygone « Non bâti » touché par des polygones affectés.

Les critères à vérifier sont donc les deux suivants :

- Le type voisin occupe entre 40 et 65 % du contour du polygone « Non bâti » **touché** par des polygones affectés.

ET

- Le type voisin occupe plus de 20 % du contour **total** du polygone « Non bâti »  
OU

Le type voisin occupe plus de 20 m du contour du polygone.

Le processus est mené **de façon itérative** jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de polygones affectés de la sorte.

Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie après cette deuxième étape d'affectation. On note que la part des polygones « Non bâti » a légèrement baissé au profit de la catégorie « Mixte ».

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	9 649	520	65 %
Secondaire	76	5,8	0,7 %
Tertiaire	954	77	9,6 %
Activité secondaire et tertiaire	72	8,2	1 %
Mixte	1 079	141	18 %
Non bâti	163	8,3	1 %
Non intersecté	2760	41,3	5,1 %

Résultat de l'étape 5

Visuellement, on peut apprécier la disparition des surfaces « non bâti » au profit d'une typologie « logiquement » affectée, comme le montre la figure ci-dessous.

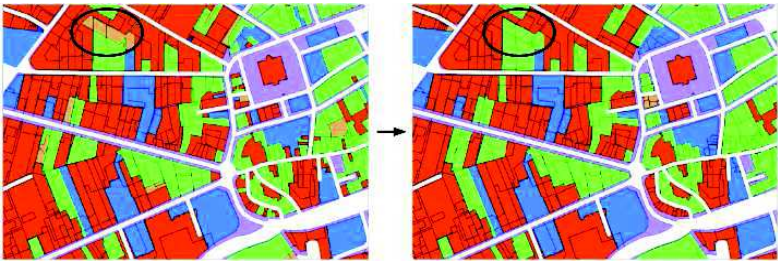


Figure 7 : Comparaison de la carte avant l'étape 5 (à gauche) et après l'étape 5 (à droite).

Résultat intermédiaire

À ce stade, les polygones peuvent être regroupés selon la typologie et le code CS pour donner une couche finalisée. Un buffer de 1 mm peut être appliqué pour le toilettage géométrique (seuil à dire d'expert). La figure ci-dessous montre un aperçu du résultat intermédiaire.

On observe néanmoins la présence des nombreuses zones « non intersecté » résultant des zones US235 de l'OCS GE non couvertes par les Fichiers fonciers. Outre le cas particulier des grands espaces non cadastrés, ce décalage s'explique par les spécifications particulières de génération des objets de l'OCS GE. Par exemple, elles précisent qu'aucun objet de l'OCS GE ne doit avoir une largeur inférieure à 5 m, et que les objets bâtis (code CS1.1.1.1) peuvent comprendre une partie des espaces associés.



Figure 8 : Aperçu du résultat intermédiaire de la caractérisation des zones US 235 par les Fichiers fonciers.

### Problématique des zones de l'OCS GE non couvertes par les Fichiers fonciers

La commande est d'enrichir les zones US 235 de l'OCS GE en les redécoupant éventuellement. Le résultat doit néanmoins rester cohérent avec le restant de l'OCS GE, sans superpositions ni trous. Il est donc nécessaire de traiter les polygones « non intersecté » c'est-à-dire les zones de l'OCS GE qui ne sont pas couvertes par les Fichiers fonciers.

#### Que sont ces polygones ?

Les polygones de type « non intersecté » correspondent aux zones de l'OCS GE non couverts par les parcelles des Fichiers fonciers. Ils sont principalement de deux natures :

- Zones où le cadastre fait défaut : parcelle inexistante dans les Fichiers fonciers ou cadastre non vectorisé.
- Zones linéaires où les polygones US 235 sont décalés par rapport au parcellaire et empiètent par exemple sur des trottoirs qui devraient être classés en « voirie » : ce cas est très largement majoritaire sur la commune de Saint-Gaudens.

#### Nécessité de classer les polygones « non intersecté »

Les parties des polygones US 235 de l'OCS GE non recouvertes par les Fichiers fonciers ne peuvent pas être supprimées, mais doivent être affectées à un type donné de la classification. Il faut donc mettre en place une étape pour extrapoler la classification du polygone voisin « intérieur », c'est-à-dire réussir à récupérer automatiquement la typologie du polygone voisin opposé à la voirie pour la propager au polygone « non intersecté » correspondant souvent aux bords de voiries (cf. figure 9).

NB : Ce traitement correspond à une expérimentation nouvelle qui permet d'approfondir particulièrement les résultats issus des tests préliminaires cités en introduction de ce rapport.

#### Des polygones « trop longs » pour être classés facilement

Ces polygones « non intersecté » sont très majoritairement liés au décalage avec le parcellaire, ils sont très allongés et touchent de nombreux polygones affectés de types différents (Résidentiel, Activité secondaire, etc.). Afin d'éviter de générer des « languettes » affectées, il va falloir redécouper ces polygones allongés.

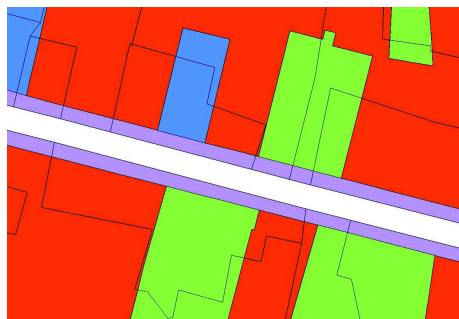


Figure 9 : Exemple de polygones « non intersecté » qu'il faut redécouper pour permettre d'extrapoler la classification du polygone voisin intérieur.

### Étape 6 : Découpage des bords « non intersecté »

Les polygones « non intersecté » font l'objet d'un découpage afin de fractionner leur longueur en fonction des typologies voisines affectées. Le caractère bâti ou non (code CS) est préservé.

#### Processus de découpage

Le processus de découpage d'un polygone « non intersecté » est complexe : il nécessite de repérer les points de la géométrie qui touchent deux polygones affectés de typologies différentes, puis de recréer une ligne à partir de ce point. La ligne est tracée afin de rejoindre au plus vite le réseau de transport voisin, repéré en sélectionnant dans l'OCS GE les typologies US 4.1.1, US 4.1.2 et US 4.1.4.

Les cas des polygones « non intersecté » en forme de « donuts » (c'est-à-dire creux) ont été particulièrement difficiles à découper.

#### Résultat après découpage

Le processus permet de découper efficacement les polygones « non intersecté » en vue de leur affectation (étape 7).

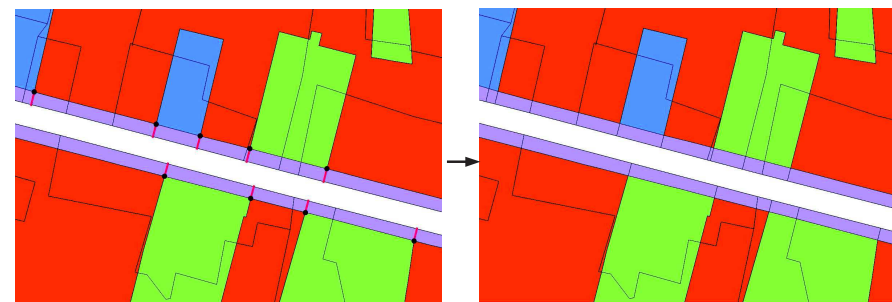


Figure 10 : Illustration du processus de découpage des polygones « non intersecté » par repérage des points de jonctions de typologies différentes et création des lignes perpendiculaires.



Étape 7 : Affectation des polygones « non intersecté » découpés

L'étape 7 d'affectation des polygones « non intersecté » est identique à l'étape 5, avec ses deux sous-étapes et les mêmes critères. La différence est que l'étape 7 permet de fournir une typologie aux polygones « non intersecté » uniquement, alors que l'étape 5 traitait des polygones « non bâti ». L'idée de cette affectation est d'extrapoler de façon logique l'affectation du voisin intérieur pour affecter le polygone « non intersecté ».

Il est à noter qu'un polygone « non intersecté » peut être classé en « non bâti » s'il est attenant à ce type de voisin majoritaire.

**Résultat** Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie après cette étape d'affectation des polygones « non intersecté ». Le nombre de polygones a diminué puisqu'un regroupement géométrique a été effectué. Il convient davantage d'interpréter les surfaces. On note que la surface des polygones « non intersecté » est passée de 41,3 ha à 2,1 ha.

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	5145	545	68 %
Secondaire	88	6	0,8 %
Tertiaire	997	84	10,5 %
Activité secondaire et tertiaire	83	8,8	1,1 %
Mixte	1097	146	18%
Non bâti	183	8,7	1,1 %
Non intersecté	124	2,1	0,3 %

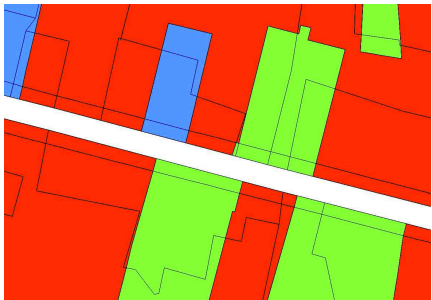


Figure 11 : Illustration de l'affectation des polygones « non intersecté » par extrapolation logique du voisin intérieur.

Finalisation du traitement

Étape 8 : Réduction des petites unités

À ce stade, la question des polygones de surface inférieure à l'unité minimale souhaitée doit être traitée. Ces petites unités doivent être repérées et associées à leur voisin le plus représentatif.

L'existence de ces petits polygones est due aux défauts de calage des parcelles par rapport aux zones OCS GE, et tout particulièrement par rapport aux zones bâties (CS 1.1.1.1).

**Repérage et affectation des petites unités** Les petites unités possédant la même typologie et le même code CS sont regroupées par voisinage, afin de conserver le caractère bâti ou non du polygone.

Ces nouveaux polygones se voient attribuer une typologie selon un mode d'affectation simple : la typologie voisine (« non bâti » et « non intersecté » autorisés) de même code CS, et touchant la plus grande longueur du périmètre du polygone à affecter, fourni son affectation. **Le processus est mené de façon cyclique**, à l'instar des affectations précédentes.

**Seuil à fixer avec la maîtrise d'ouvrage** Les traitements ont été réalisés avec une unité minimale fixée à 150 m², seuil à ajuster avec la maîtrise d'ouvrage.

**Résultat** Les petits polygones sont affectés au polygone voisin de même code CS, comme l'illustre la figure 12. Le petit polygone au centre porte le code CS 2.2.1 mais porte l'affectation « Résidentiel » de son voisin de code CS 1.1.1.1. Le traitement permet de réaffecter ce petit polygone en « Mixte », afin de pouvoir ensuite le regrouper avec son voisin de mêmes code CS et typologie.

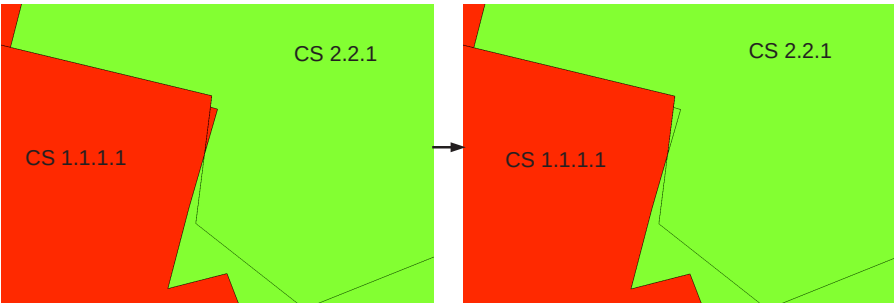


Figure 12 : affectation du petit polygone au voisin le plus représentatif de même code CS que lui. Dans cet exemple, le petit polygone est de surface 0,6 m² et possède le code CS 2.2.1 (non bâti).

**Étape 9 : Dernier tour d'affectation des polygones « Indéterminé »**

L'ensemble des polygones résiduels n'ayant pas pu être affecté en Résidentiel, Activité secondaire et/ou tertiaire, Mixte sont classés de force en « Indéterminé ».

Enfin, un tour d'affectation est mené afin de classer les polygones « Indéterminé » qui n'avaient pas pu être affectés à cause du voisinage de multiples petits polygones.

**Passage des résidus en « Indéterminé »**

Certains polygones n'ont pas pu être classés au fil des différents tours d'affectation. Il s'agit des typologies « non bâti », « non intersecté » et les petites unités (surfaces inférieures à 150 m²). À ce stade, ces polygones sont automatiquement affectés en « Indéterminé ».

Dans le cas de la commune de Saint-Gaudens, il y a encore 307 polygones « Indéterminé » représentant 10,8 ha (1,4 % de la surface totale).

**Regroupement et affectation**

Les polygones « Indéterminé » sont regroupés par voisinage en fonction de leur caractère bâti ou non (code CS préservé).

L'étape d'affectation des polygones « Indéterminé » est identique à l'étape 5, avec ses deux sous-étapes et les mêmes critères. La différence est que la présente étape permet de fournir une typologie aux polygones « Indéterminé » uniquement, alors que l'étape 5 traitait les polygones « non bâti ».

**Résultat**

Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie après cette étape d'affectation finale. Suite aux nombreux regroupements, il convient davantage d'interpréter les surfaces que les nombres de polygones.

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	2606	546	68,0 %
Secondaire	35	6	0,7 %
Tertiaire	475	82	10 %
Activité secondaire et tertiaire	38	8,9	1,1 %
Mixte	481	147	18,0 %
Indéterminé	63	8,6	1,1 %

Situation des polygones après l'étape 9

**Étape 10 : Forçage de l'affectation des polygones « Indéterminé »**

Une dernière tentative d'affectation est réalisée afin d'assigner quand même une classification à des polygones indéterminés, même lorsque le précédent tour d'affectation ne l'a pas permis. Il s'agit d'une affectation nettement moins fiable, pour lesquels les seuils d'intersection (et donc les précautions d'usage liées) ont été amoindries. Il sera facile pour l'utilisateur de filtrer les polygones affectés de la sorte au moyen des indicateurs de qualité de jointure (détaillés dans la suite de ce rapport).

Après cette étape, les polygones indéterminés restants ne seront que des polygones isolés (c'est-à-dire sans voisin).

**Étape 10a : Affectation avec la typologie voisine et code CS identique**

Certains polygones n'ont pas pu être classés au fil des différents tours d'affectation. Il s'agit donc à ce stade de forcer leur affectation par rapport au polygone adjacent, y compris lorsque le linéaire en commun est faible. Dans un premier temps, on affecte la typologie du polygone voisin majoritaire de même code CS.

**Étape 10b : Affectation avec la typologie voisine**

Dans un deuxième temps, on affecte la typologie du polygone voisin majoritaire, même s'il n'est pas de même code CS.

**Résultat**

Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie après cette étape d'affectation finale. Suite aux nombreux regroupements, il convient davantage d'interpréter les surfaces que les nombres de polygones. Cette étape a permis d'affecter environ 1 ha supplémentaire, ce qui ne représente pas un biais important pour le produit.

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	2 606	553	69,4 %
Secondaire	34	6	0,7 %
Tertiaire	483	72	9,0 %
Activité secondaire et tertiaire	38	8,9	1,1 %
Mixte	483	151	19,0 %
Indéterminé	40	6	0,8 %

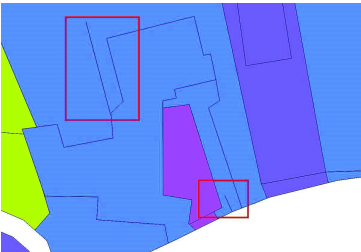
Situation des polygones après l'étape 10

Étape 11 :  
Regroupement final

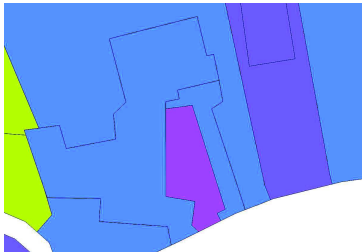
Les traitements d’affectation étant terminés, les polygones de la couche sont groupés par voisinage selon leur typologie et leur code CS.  
On dispose alors d’une **couche finalisée des zones US 235 de l’OCS GE, reformées selon la typologie des bâtis, avec la conservation du code CS.**

Correction des géométries

Les traitements géomatiques ci-dessus entraînent des erreurs de topologie, ainsi que des « artefacts » (trous de surface 0 ou « cicatrices » dans les polygones). Un traitement correctif a été appliqué.



Polygones avant traitement



Polygones après traitement

Figure 13 : Exemple d'artefacts et de leur correction

**Résultat** Le tableau ci-dessous reprend le nombre et les surfaces de polygones par typologie pour la couche finale de l’OCS GE enrichie par les Fichiers fonciers sur la commune de Saint-Gaudens.

La part des surfaces de type « Indéterminé » ne représente que 0,8 % de la surface totale des zones US 235 sur la commune de Saint-Gaudens. Ce résultat constitue une très forte amélioration par rapport aux études antérieures pour l’enrichissement de l’OCS GE par les Fichiers fonciers.

Typologie	Nombre de polygones	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
Résidentiel	2 606	553	69,4 %
Secondaire	34	6	0,7 %
Tertiaire	410	72	9,0 %
Activité secondaire et tertiaire	38	9	1,1 %
Mixte	483	151	19,0 %
Indéterminé	40	6	0,8 %

Situation finale des polygones

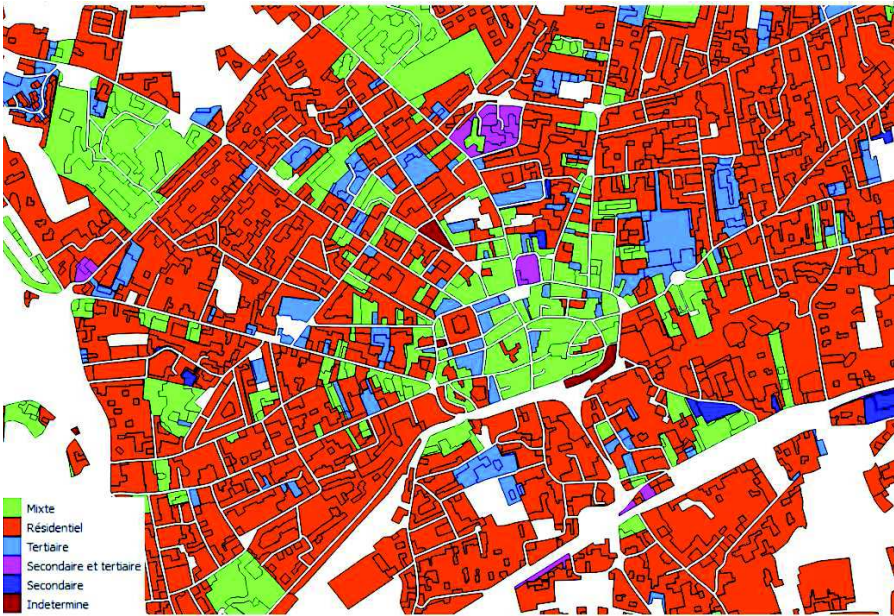


Figure 14 : couche finalisée de l'OCS GE (zones US 235) enrichie par les Fichiers fonciers sur la commune de Saint-Gaudens.

Indicateurs de qualité détaillés

Problématique et intérêt

Les différentes affectations présentées ci-dessus doivent pouvoir être tracées dans le produit final. En effet, il est nécessaire pour l'utilisateur de faire la différence entre une affectation quasi-certaine (croisement net avec les Fichiers fonciers) et les typologies extrapolées. Les indicateurs permettent ainsi une traçabilité des traitements et une approche de la fiabilité des indicateurs.

Typologie d'affectation

Les polygones finaux gardent trace de la parcelle d'origine ainsi que de la méthode d'affectation des polygones.

Liste des typologies Pour chaque polygone, on trace la manière dont la typologie a été affectée selon le code suivant. Plus l'indice est haut, moins l'affectation est fiable.

Code	Critère(s)		Appréciation de la fiabilité
1	Le polygone de l'OCS GE est directement recoupé par une parcelle affectée.		Très fiable
2a	Le polygone de l'OCS GE était intersecté par une parcelle non bâtie.	La typologie a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire commun > 65%).	Fiable
2b		Une typologie mixte a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire mixte > 40%).	
3a		La typologie a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire commun > 65%).	
3b	Le polygone de l'OCS GE n'était pas intersecté par les Fichiers fonciers.	Une typologie mixte a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire mixte > 40%).	Moyennement fiable
4a	Les polygones non affectés (non bâti et non intersecté) sont regroupés, et réaffectés.	La typologie a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire commun > 65%).	
4b		Une typologie mixte a été affectée par rapport à ses voisins (linéaire mixte > 40%).	Peu fiable
5a	Dernière affectation, sans seuil.	Affectation des polygones adjacents de même code CS	
5b		Affectation des polygones adjacents, quels que soient leur code CS	

Logigrammes d'affectation Pour rappel, le logigramme présenté page 10 résume les différents niveaux d'affectation avec leurs indicateurs de qualité associés.

Agrégation et table finale Sur la table finale, tous les polygones sont agrégés en fonction de leur typologie et de leur code CS. Les données liées aux polygones de bases sont donc elles aussi regroupées à l'échelle de l'agrégation.

Résultats sur Saint-Gaudens

Chaque polygone se voit donc doté d'un niveau de qualité particulier. Sur le centre-ville de Saint-Gaudens, les résultats cartographiques sont les suivants.

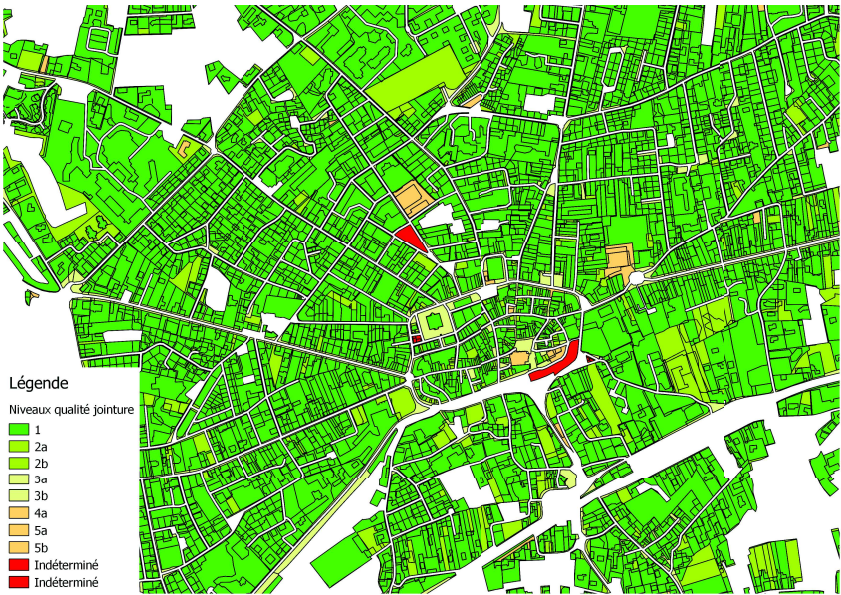


Figure 15 : Centre-ville de Saint-Gaudens, différencié selon les indicateurs de qualité détaillés.

La majeure partie des polygones est affectée dès le premier croisement, ce qui prouve la crédibilité du croisement. De même, les dernières affectations, dont la fiabilité reste à démontrer, restent largement minoritaires.

Indicateur de qualité	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
1	681	85,0 %
2a	64	7,9 %
2b	2	0,2 %
3a	42	5,3 %
3b	0	0,0 %
4a	3	0,4 %
4b	0	0,0 %
5a	3	0,3 %
5b	1	0,1 %
Indéterminé	7	0,8 %



Résultats particuliers sur les zones CS 1.1.1.1

Ces indicateurs de qualité peuvent être analysés plus finement sur les zones CS 1.1.1.1 (zones bâties). Dans ce cadre, on constate un plus grand nombre de polygones concernés par l'indicateur 1. La classification des polygones des zones CS 1.1.1.1 est donc plus fiable.

On peut constater que plus de 99 % des polygones sont classés avec une affectation fiable ou très fiable.

Indicateur de qualité	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
1	182	90,5 %
2a	6	3,0 %
2b	0	0,2 %
3a	11	5,3 %
3b	0	0,0 %
4a	1	0,4 %
4b	0	0,0 %
5a	0	0,2 %
5b	0	0,1 %
Indéterminé	1	0,2%

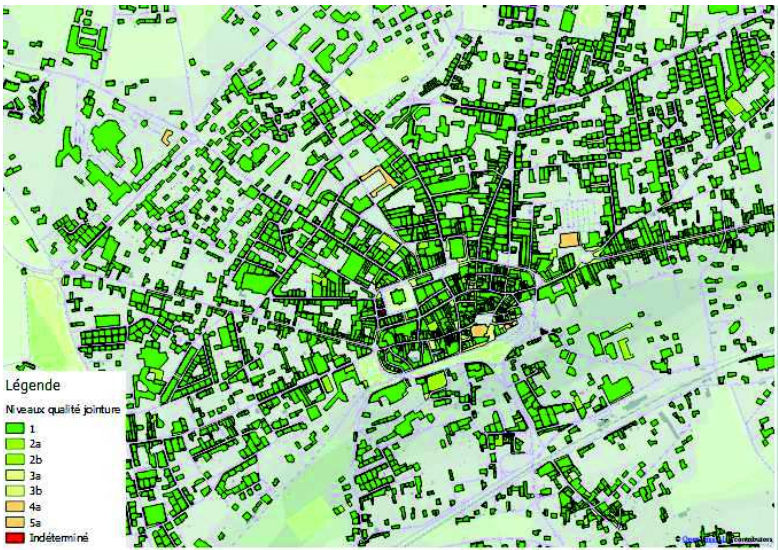


Figure 16 Centre-ville de Saint-Gaudens différencié selon les indicateurs de qualité détaillés – Zones bâties uniquement (CS 1.1.1.1)

Agrégation des polygones et de leurs indicateurs de qualité détaillés

Dans le produit final, les polygones adjacents de même typologie et même code CS sont agrégés. Il faut donc réussir à rapatrier les indicateurs de qualité détaillés au niveau du polygone agrégé.

L'illustration qui suit représente les petits polygones, classés selon leur niveau de qualité de jointure, qui composent un polygone final en contour rouge (affecté en typologie « Résidentiel »). On observe que ce polygone est composé de :

- deux polygones croisant parfaitement les Fichiers fonciers (en vert foncé) ;
- deux polygones considérés comme non bâtis par les Fichiers fonciers mais touchant à plus de 65 % des parcelles affectées en résidentiel (en vert clair) ;
- un polygone non intersecté par les Fichiers fonciers (en jaune).



Dans les données finales, le polygone agrégé en contour rouge disposera :

- d'une typologie unique « Résidentiel »,
- du champ qualité « niv » qui liste les différents niveaux d'affectation qui ont permis de classer le polygone,
- du champ « surf » qui liste les surfaces concernées pour chaque niveau d'affectation.

Pour cette parcelle de 3764 m², le champ « niv » sera égal à {1,2a,3a}, qui correspond aux différentes affectations, et le champ « surf » sera égal à {2045,724,995}.

Cela signifie que 2045 m² de la parcelle croisent parfaitement les Fichiers fonciers, que 724 m² étaient considérés comme non bâtis, et que 995 m² étaient non intersectés. On peut donc considérer l'affectation comme plutôt fiable.

À l'inverse, une parcelle majoritairement affectée lors du dernier tour (indicateur 5a ou 5b majoritaire) peut être considérée comme peu fiable.

NB : Ces champs sont de type « tableau ». Les noms des champs « niv » et « surf » ont été temporairement choisis lors de cette étude exploratoire et seront susceptibles d'être renommés lors d'un éventuel déploiement.

## Indicateurs de qualité simplifiés

### Problématique

Les indicateurs de qualité détaillés présentés précédemment peuvent être délicats à comprendre pour les non-initiés puisqu'il s'agit de deux champs de type « tableau », dans le produit final agrégé. Pour simplifier la compréhension, ces indicateurs agrégés ont été simplifiés en une unique note traduisant la fiabilité globale de l'affectation du polygone final.

Chaque polygone se voit alors attribuer une note A, B ou C, correspondant à son indicateur de qualité de jointure simplifié.

Note	Description	Signification
A	Jointure avec les Fichiers fonciers très fiable, indice de confiance maximal	Information directement issue des Fichiers fonciers
B	Jointure fiable. Certains polygones peuvent cependant être mal affectés.	Information extrapolée à partir des proches voisins, avec un bon intervalle de confiance.
C	Jointure moyennement fiable. Ces données peuvent être utilisées de manière agrégée. En cas d'utilisation locale, une vérification terrain doit être réalisée.	Information extrapolée, avec seuils peu fiabilisés

### Constitution de l'indicateur

L'indicateur de qualité simplifié est constitué à partir des indicateurs détaillés avec les critères expliqués dans le tableau suivant.

	Note	Critères	Exemples
Très fiable	A	Plus de 90 % de la surface est de niveau 1 OU plus de 80 % de la surface est de niveau 1 et 0 % de niveau 4 ou plus	<ul style="list-style-type: none"><li>• Polygone de 200 m<sup>2</sup>, dont 190 m<sup>2</sup> de niveau 1 et 10 m<sup>2</sup> de niveau 4 ;</li><li>• Polygone de 200 m<sup>2</sup>, dont 170 m<sup>2</sup> de niveau 1 et 30 m<sup>2</sup> de niveau 2.</li></ul>
Fiable	B	Plus de 60 % de la surface est de niveau 1 OU moins de 30 % de la surface est de niveau 4 ou plus.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Polygone de 200 m<sup>2</sup>, dont 130 m<sup>2</sup> de niveau 1, 60 m<sup>2</sup> de niveau 2 et 10 m<sup>2</sup> de niveau 4 ;</li><li>• Polygone de 200 m<sup>2</sup>, dont 100 m<sup>2</sup> de niveau 1, 50 m<sup>2</sup> de niveau 2 et 50 m<sup>2</sup> de niveau 4</li></ul>
Moyennement ou peu fiable	C	Reste des polygones.	

### Résultats sur Saint-Gaudens

Sur la commune de Saint-Gaudens, on observe la répartition suivante.

De manière générale, les zones résidentielles en dehors de l'hyper-centre ont un score maximal. À l'inverse, les zones plus complexes (parcellaire compliqué, zones multifonctionnelles, présence d'activité, zones mixtes, etc.) disposent d'un score inférieur.

Le pourcentage de surfaces concerné par le niveau de qualité le plus bas ne dépasse pas 1,5 %.

Note	Surface totale (ha)	Pourcentage en surface (arrondi)
A	581	72,5 %
B	209	26,0 %
C	12	1,5 %

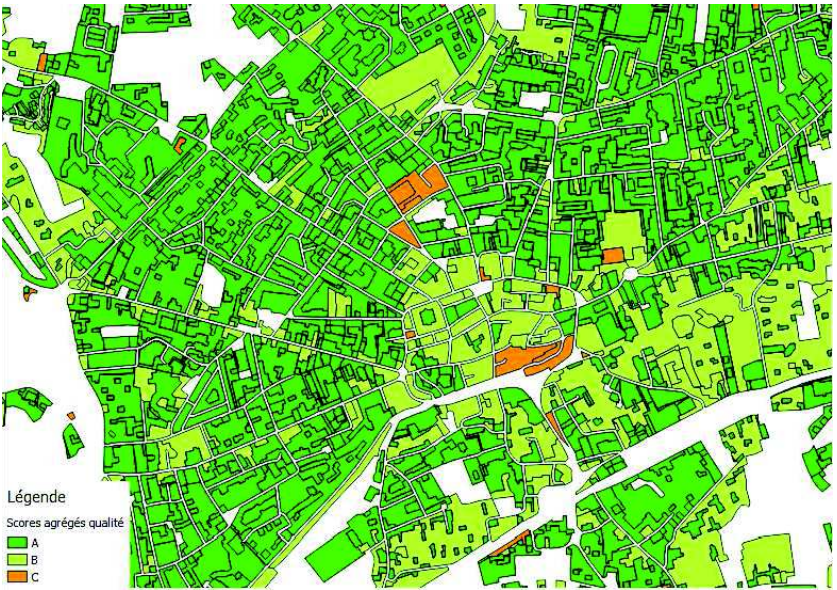


Figure 17 : Centre-ville de Saint-Gaudens, différencié selon les indicateurs de qualité simplifiés.

### Limites

Le score créé n'a pour le moment pas fait l'objet d'une analyse de sensibilité aux seuils. En d'autres termes, il serait opportun de :

- questionner le nombre de classes (un score en 3 classes est-il optimal ? Un score en 4 ou 5 classes améliorerait-il la compréhension ?).
- fiabiliser les seuils. À ce stade, les seuils ont été réalisés à dire d'experts. À ce titre, des tests devront être réalisés pour déterminer si ces seuils sont optimaux.

Ainsi, les indicateurs simplifiés ne sont donc qu'une analyse exploratoire, mais nécessaire à la compréhension de la fiabilité de la jointure entre les deux bases de données par le plus grand nombre d'utilisateurs.

## Résultats obtenus et pistes d'amélioration

### Expertise terrain sur les données produites

#### Deux communes cibles pour l'analyse

La méthodologie a été développée sur la commune de Saint-Gaudens, choisie aléatoirement pour sa taille moyenne (11 255 habitants).  
La phase d'analyse du produit a ensuite été menée sur deux autres communes cibles de l'aire urbaine de Toulouse, afin de vérifier la pertinence de la méthodologie hors zone test. Ces communes sont :

- Saint-Jory : 5 673 habitants, urbanisation diffuse.
- Colomiers : 38 541 habitants, deuxième plus grosse commune du département de la Haute-Garonne.

#### Une vérification réalisée par les acteurs locaux

Les données étant produites par une méthode automatique, il est nécessaire, au-delà des tests, de réaliser une expertise locale. Dans ce cadre, une plate-forme collaborative en ligne a permis aux services locaux de remonter les problématiques et dissonances entre la génération automatique du Cerema et la réalité locale. En particulier, l'AUAT<sup>1</sup> a fait remonter une vingtaine de problèmes (cf infra) en analysant le territoire.  
**Les tests et retours de terrain ont conclu à la grande fiabilité du produit, à part sur certains types d'espaces bien identifiés.**  
L'analyse des résultats se base sur cette remontée d'informations.

Type de problème rencontré	Commentaires	Niveau d'acceptation de l'erreur	Analyse du pôle foncier
Affectation erronée / contexte usage	* Espaces boisés	Inacceptable (décrédibilise la donnée et biaise ci)	Donnée de base OCSGE : pas possible de faire la différence
Affectation erronée / contexte usage	* SDIS	Inacceptable (décrédibilise la donnée et biaise ci)	Erreur de notre part : le script est bon mais une partie n'a pas été
Affectation erronée / contexte usage	* SDIS	Inacceptable (décrédibilise la donnée et biaise ci)	Idem
Affectation erronée / ortho	* Tour du lac qui devrait être classé en US3 voire sans usage	Problématique (gênant pour les exploitations)	

Extrait du tableau collaboratif de remontée des problèmes

<sup>1</sup>Agence d'Urbanisme et d'Aménagement de l'aire métropolitaine de Toulouse

### Analyse du résultat et améliorations envisageables

#### Analyse globale du résultat

##### Un résultat pertinent pour les zones résidentielles, tertiaires et le centre-ville

Le produit obtenu par cette méthodologie permet de caractériser finement l'usage du sol dans les zones US235 de l'OCS GE. Le centre-ville de nature mixte est plutôt bien représenté, de même que les quartiers périphériques à occupation plus résidentielle. De même, les zones tertiaires (MSA et chambre des métiers, supermarchés, etc.) sont bien repérées.

##### Une géométrie pertinente

Les traitements réalisés permettent de disposer d'une géométrie fiable et crédible. Une partie des traitements a été réalisée afin de retirer les petites entités pouvant nuire aux traitements géomatiques.

##### Un faible taux de polygones indéterminés

Les surfaces indéterminées (non affectées) sont peu nombreuses, et correspondent à moins de 1 % du total. À ce stade, il s'agit surtout de polygones isolés, c'est-à-dire ne touchant aucun autre polygone bâti.  
Sur le terrain il s'agit d'espaces divers, qui peuvent comporter :

- des espaces publics (voirie et espaces verts) ;
- des espaces et bâtiments agricoles ;
- des cimetières ;
- des délaissés ou espaces en friche ;
- des parkings.

Une amélioration possible serait d'affecter les polygones par rapport à l'environnement immédiat : une parcelle isolée dans un environnement résidentiel serait par extrapolation classée en résidentiel. Cependant, cette affectation serait très peu fiable.

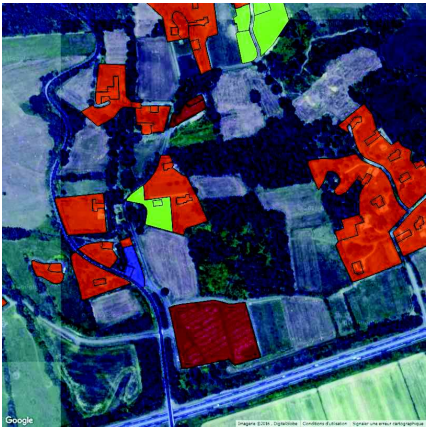


Figure 18 : Exemple d'espaces indéterminés (en rouge). La zone au nord correspond à un hangar. La zone au sud correspond à un cimetière.



## Zones problématiques et solutions possibles

### Une qualification à améliorer pour les zones mixtes

Les remontées de terrain permettent d'acter que les données sont globalement fiables et retracent fidèlement le territoire. Parallèlement aux travaux du Cerema, elles ont également permis de faire remonter des types de zones problématiques qui seront autant de pistes d'améliorations dans le cadre de la prochaine étude.

La classification des parcelles (étape 2a) présente le biais de classer trop « facilement » un terrain en « mixte », puisqu'elle s'appuie sur le nombre strict de locaux présents sur la parcelle pour chaque usage résidentiel/secondaire/tertiaire. Ainsi, certaines zones d'activités extérieures, visiblement consacrées au secondaire ou au tertiaire, sont classées comme « mixtes » de façon abusive.

Avec une différenciation plus appropriée (nombre de locaux au regard de la surface de la parcelle), il serait peut-être possible d'ajuster la classification de ces zones.

Il s'agit ici d'un problème de classification initiale dans les Fichiers fonciers. La détermination de nouveaux seuils pour qualifier les parcelles des Fichiers fonciers permettra d'améliorer ce classement.



Figure 19 : Affectation en mixte d'une zone industrielle à cause de la présence de quelques locaux d'habitation (loges de gardien)

### Une amélioration à réaliser pour les équipements publics

De même, certains équipements publics (dont des collèges, un centre technique municipal et les haras nationaux) sont classés en « mixte ». Les limites des données relatives aux Fichiers fonciers sont ici atteintes : les données fiscales sont mal renseignées pour le patrimoine appartenant à une personne publique non soumise à taxation.

Il serait peut-être possible de résoudre ce problème à l'aide de données exogènes. Cependant, il s'agit ici d'une limite des données relatives aux Fichiers fonciers. À ce titre, la correction risque d'être difficile à mener.



Figure 20 : Exemple du collège de Saint-Gaudens, classé en « mixte ».

### Affectation des espaces associés à des zones résidentielles

Dans certains cas, le parcellaire présent dans un espace recoupe exactement la position des bâtiments. C'est notamment le cas dans les constructions de grands ensembles. Ainsi, les bâtiments seront bien affectés. À l'inverse, les espaces associés (parking, espaces communs...) auront une affectation différente du bâtiment.

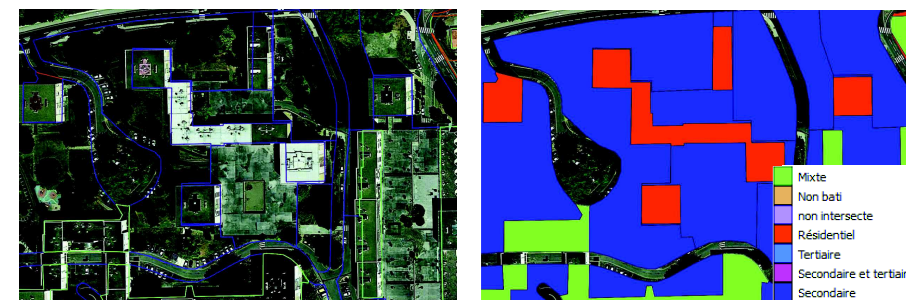


Figure 21 : Les bâtiments (mixtes et résidentiels) sont ici correctement classés. Ce n'est cependant pas le cas de l'espace secondaire.



### Problématique des transformateurs électriques

Dans les Fichiers fonciers, les transformateurs électriques sont considérés comme un local d'activités. Ainsi, une parcelle possédant 10 logements et un transformateur électrique est considérée comme mixte. Dans le classement initial, il serait donc préférable de retirer ce type d'activité pour ne pas nuire à l'affectation initiale.

### Affectation des routes

Certaines parcelles sont constituées en réalité de délaissés routiers, ou de routes cadastrées. Cela peut poser des problèmes de classification. Il serait donc préférable de retirer au préalable les routes de l'affectation. Néanmoins ce traitement peut s'avérer très complexe.



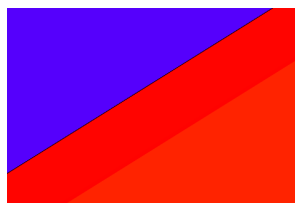
Figure 22 : Exemple de classement aberrant des délaissés routiers.

### Points d'attention

#### Topologie des polygones

Le traitement réalisé ne conserve pas la topologie. Les polygones créés ne sont donc pas forcément jointifs. Le recouvrement est très faible (de l'ordre du micromètre). Cependant, certains traitements géomatiques basés sur le recouvrement des polygones doivent être réalisés avec précaution.

Il est à noter que les recouvrements ou les trous entre polygones sont toujours inférieurs au seuil de tolérance de PostGis, qui est de 0.000 01 m (centième de mm).



Exemple de superposition de deux polygones (échelle 40 000:1). Le recouvrement est de l'ordre du micromètre.

#### Erreurs de géométries

Lors du traitement sur la commune de Colomiers, le traitement réalisé créait des géométries invalides. Pour éviter cela, il a été nécessaire de recalculer les géométries (recalage de l'ordre du micromètre). Ce traitement géomatique, minime et indolore pour une utilisation thématique, ne permet cependant pas de conserver une topologie parfaite.

De même, ces erreurs non prévues, et leur correction nécessaire, pourraient amener à augmenter les temps de traitement dans l'éventualité d'une production élargie.

## Conclusion et perspectives

### Une méthode robuste pour enrichir l'OCS-GE

La méthode développée permet de **caractériser de manière fiable et quasi-exhaustive les zones US 235 de l'OCS GE**, en faisant la différence entre les espaces suivants :

- résidentiels ;
- secondaires ;
- tertiaires ;
- secondaires et tertiaires ;
- mixtes.

La méthode est actuellement utilisable en l'état. De même, il est important de noter que **cette méthode est applicable à tout type de couches géographiques**, pour n'importe quel indicateur, et pourrait servir à **enrichir d'autres occupations des sols**.

Les tests et retours de terrain ont conclu à la grande fiabilité du produit, à part sur certains types d'espaces bien identifiés.

### Perspectives et fiabilisation du produit

Une autre étude réalisée en 2017 permettra de fiabiliser le produit et de tester son possible déploiement à une échelle élargie. Les points suivants pourraient être explorés.

#### Fiabilisation du produit

La caractérisation des zones montre certaines limites. Une première piste d'amélioration est de travailler sur le classement initial des parcelles des Fichiers fonciers. Cela recoupe entre autres :

- une meilleure distinction entre habitat et activités ;
- un repérage plus clair des parcelles publiques ;
- un repérage préalable des routes ;
- un repérage préalable des transformateurs.

Ces trois points constitueront autant d'axes d'amélioration, sous réserve de faisabilité technique.

#### Pertinence des indicateurs de qualité

Un travail est à mener pour analyser la pertinence des indicateurs de qualité simplifiés. Dans ce cadre, il est nécessaire d'interroger les seuils et indicateurs déjà réalisés.

#### La prise en compte des parcelles non-vectorisées

La méthode actuelle est développée sur un espace dont le parcellaire est entièrement vectorisé. Il serait donc nécessaire de statuer sur le classement dans des espaces où le parcellaire n'est pas vectorisé.

#### Le déploiement sur un grand territoire

Un travail devra être mis en place pour généraliser la méthode à de grands territoires. Pour le moment, l'algorithme est plutôt optimisé pour traiter une surface communale (20s de traitement pour une commune de 4 000 habitants, 2mn30 pour une commune de 40 000 habitants). Cependant, des tests sont nécessaires pour observer la robustesse de l'algorithme sur de grands territoires, que ce soit en termes de résultats ou de temps de calcul.

De même, il sera nécessaire d'unifier les espaces aux jonctions entre les communes.

La création d'une OCS GE caractérisée par les Fichiers fonciers sur un territoire large (région) devra être suivie de très nombreux tests permettant de prouver la fiabilité de l'outil.

#### Réflexion sur le déploiement du produit

Dans une perspective de production à grande échelle, des réflexions seront nécessaires sur la forme finale du produit, et la manière de le déployer.

#### Vers une approche multi-millésime ?

Il pourra s'avérer nécessaire de travailler sur une approche multi-millésime de l'OCS GE. Cette étude, compliquée à mener, ne pourra être réalisée qu'à moyen terme.

---

Connaissance et prévention des risques – Développement des infrastructures – Énergie et climat – Gestion du patrimoine d'infrastructures – Impacts sur la santé – Mobilités et transports – Territoires durables et ressources naturelles – Ville et bâtiments durables

**Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement**

Direction territoriale Nord-Picardie : 44Ter rue Jean Bart - CS 20 275 - 59019 Lille Cedex

Tél : +33 (0)3 20 49 60 00 – fax : +33 (0)3 20 53 15 25

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130018310 00016 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)