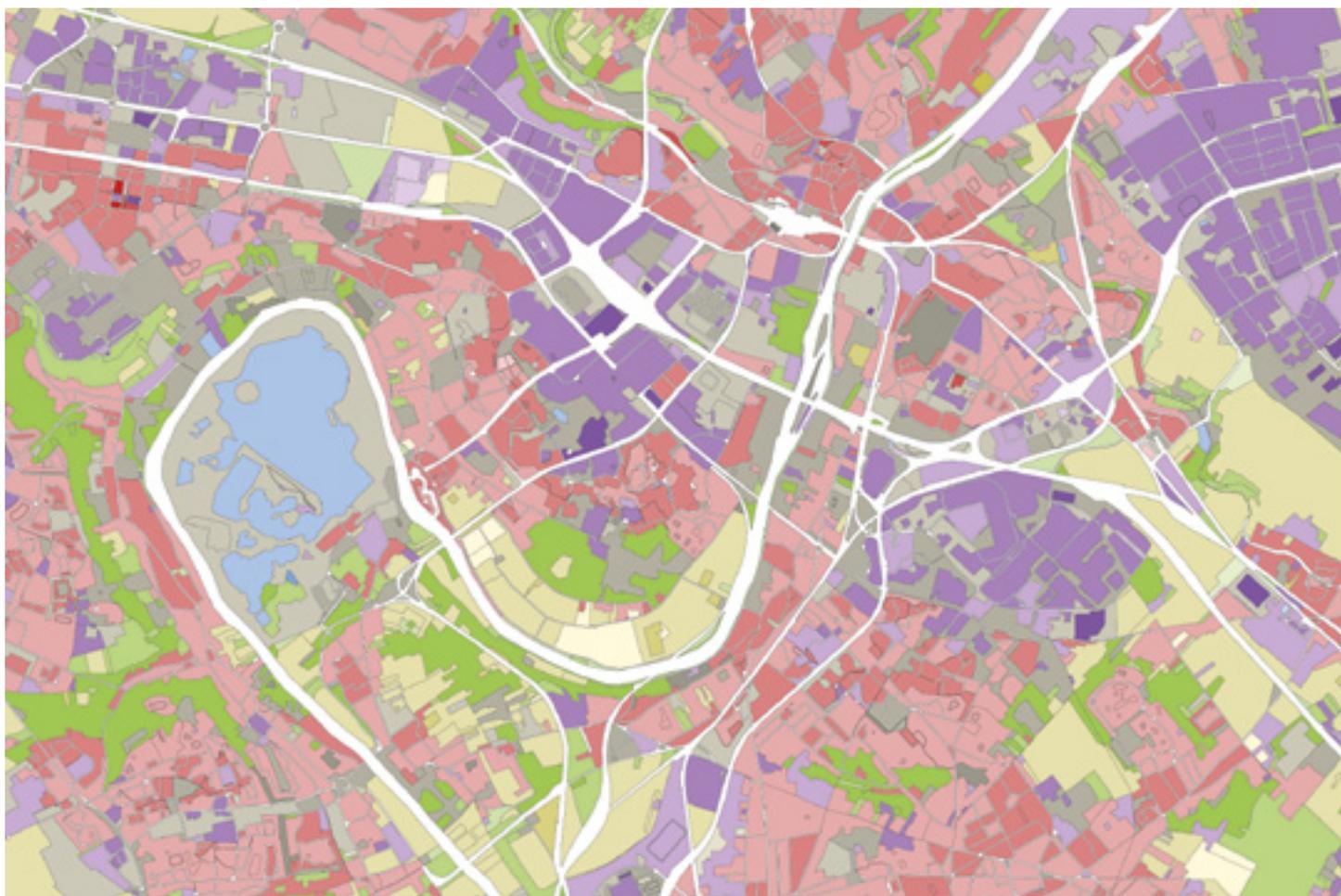


# LES ÎLOTS MORPHOLOGIQUES URBAINS (IMU)

DÉLIMITATION ET CARACTÉRISATION DES « IMU 2012 »  
EN ÎLE-DE-FRANCE



AVRIL 2016

8.13.018



[www.lau-idf.fr](http://www.lau-idf.fr)



INSTITUT  
D'AMÉNAGEMENT  
ET D'URBANISME

\* Île de France



# LES ÎLOTS MORPHOLOGIQUES URBAINS (IMU)

DÉLIMITATION ET CARACTÉRISATION  
DES « IMU 2012 » EN ÎLE-DE-FRANCE

Avril 2016

**IAU île-de-France**

15, rue Falguière 75740 Paris cedex 15  
Tél. : + 33 (1) 77 49 77 49 - Fax : + 33 (1) 77 49 76 02  
<http://www.iau-idf.fr>

Directrice générale : Valérie Mancret-Taylor

Département Environnement urbain et rural : Christian Thibault, directeur du département

Étude réalisée par Erwan Cordeau

Avec la collaboration de Jonathan Boucher, Cécile Mauclair et Merlin Reynaud

Cartographie réalisée par Jonathan Boucher et Merlin Reynaud

N° d'ordonnement : 8.13.08

*Crédits photo de couverture : Extrait cartographique IMU 2012, l'indice de rugosité urbaine / IAU îdF*

*En cas de citation du document, merci d'en mentionner la source : Cordeau, Erwan / Les îlots morphologiques urbains (IMU) / IAU îdF / 2016*

***Remerciements*** : Sandrine Beaufils, Jérôme Bertrand, Amélie Darley, Sophie Foulard, Nicolas Laruelle, Catherine Mangeney, Muriel Naudin, Laurence Nologues, Martin Omhovere, Manuel Pruvost-Bouvattier, Yann Watkin, Gwenaëlle Zunino de l'IAU îdF et François Huart (AEV),

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>Création du référentiel géographique IMU</b> .....	<b>5</b>
<b>1. A l'origine des IMU</b> .....	<b>5</b>
1.1. L'expression collégiale d'un besoin.....	5
1.2. Le travail d'un groupe transversal interne de l'IAU .....	6
<b>2. La délimitation de l'IMU</b> .....	<b>8</b>
2.1. S'entendre sur la définition d'îlot .....	8
2.2. Délimiter techniquement chaque îlot.....	11
2.2.1. Première étape : la création des îlots « viaires » .....	11
2.2.2. Deuxième étape : la création de l'IMU « jointif » .....	17
2.2.3. Troisième étape : création finale de l'IMU .....	22
<b>3. La caractérisation typo-morphologique de l'IMU</b> .....	<b>24</b>
3.1. Pour quelles exploitations ? .....	24
3.2. Avec quels référentiels, outils et méthodes ? .....	26
3.2.1. Référentiel de densités et de formes urbaines (IAU, 1995) .....	26
3.2.2. Genius (MUSCADE, 2009-2013) .....	27
3.2.3. Local Climate Zones (LCZ) de Iain D. Stewart et Timothy R. Oke .....	28
3.3. La création des indicateurs attributaires des IMU .....	29
3.3.1. Focus sur les bases de données numériques urbaines utilisées .....	29
3.3.2. Focus sur l'indicateur synthétique de la base IMU : l'indice de rugosité urbaine .....	30
3.3.3. Liste des indicateurs attributaires des IMU .....	32
<b>Petit atlas des IMU</b> .....	<b>33</b>
<b>1. Principe de l'atlas</b> .....	<b>33</b>
<b>2. Atlas IMU 2012</b> .....	<b>33</b>
<b>Conclusions et perspectives</b> .....	<b>79</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>81</b>
Annexe 1: Projet de contribution IAU île-de-France sur la typologie du bâti francilien .....	82
Annexe 2: Liste des membres et fonctionnement du groupe de brainstorming IMU.....	84
Annexe 3 : Compte-rendu de la réunion du 07/12/2012 du groupe de brainstorming .....	85
Annexe 4 : Compte-rendu de la réunion du 13/02/2013 du groupe de brainstorming .....	90
Annexe 5 : Compte-rendu de la réunion du 20/03/2013 du groupe de brainstorming .....	92
Annexe 6 : Compte-rendu de la réunion du 25/05/2013 du groupe de brainstorming .....	95
Annexe 7 : Utilisation du Réseau routier BD TOPO de l'IGN pour les IMU .....	98
Annexe 8 : Utilisation du Mode d'Occupation du Sol (MOS) de l'IAU îdF pour les IMU.....	99
Annexe 9 : Utilisation du Bâti de la BD TOPO de l'IGN pour les IMU.....	100
Annexe 10 : Utilisation des fichiers fonciers MAJIC de la DGFIP (DGI) pour les IMU .....	101
Annexe 11 : Synoptique (3 planches) de la méthodologie d'îlotage des IMU jointifs.....	102
Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m <sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo.....	105

Annexe 13 : Méthodologie pour déterminer le taux de végétation dans les IMU .....	109
Annexe 14 : Références de classes d'âge du bâti utilisées en Ile-de-France.....	110
Annexe 15 : Elaboration de l'indicateur synthétique d'indice de rugosité .....	111
Annexe 16 : Présentation des indicateurs – attribut par attribut - de la couche IMU .....	112
Annexe 17 : Métadonnées de la couche des Ilots morphologiques urbains (IMU) .....	116

# Introduction

« Là où les linguistes cherchent à débusquer le système de la langue derrière la parole, les morphologues cherchent à découvrir le système de l'environnement bâti dans le magma de l'architecture mineure et « parlée » du quotidien. », Écoles italienne (Muratori 1959, 1963 ; Caniggia 1963, 1979), française (Boudon et al. 1977 ; Castex et al. 1978) et britannique (Conzen, 1960).

Les formes urbaines, expression des architectes et des urbanistes, évoluent avec l'histoire des villes. Encore récemment avec le Grand Paris ont émergé les projets les plus fous, transformant l'image des blocs urbains en jouant sur les hauteurs des constructions, la végétalisation et l'occupation des interstices. Tandis que la lutte contre l'étalement urbain et la transition énergétique invitent à prôner des solutions de densification et d'intensification, l'exposition aux risques et aux nuisances ainsi que la vulnérabilité au changement climatique plaident plutôt en faveur de l'aération et de la respiration de nos villes.

Pour apporter des réponses à ces orientations parfois contradictoires, des outils d'analyses du tissu urbain, de l'échelle du quartier jusqu'à celle du bâti occupant une parcelle, sont nécessaires. L'apport de la typo-morphologie à la connaissance des quartiers est depuis longtemps revendiqué, en particulier par l'école de la typo-morphologie urbaine Italienne. Les travaux d'élaboration du dernier schéma directeur d'Ile-de-France ont souligné aussi l'importance d'une bonne lisibilité des questions de densité urbaine.

L'IAU île-de-France vient ainsi de définir un nouveau référentiel géographique numérique : les îlots morphologiques urbains (IMU), une cinquantaine d'indicateurs renseignant chacune de ces entités IMU. Cette couche d'information géographique sur la typo-morphologie des îlots s'inscrit en lien et en complément du Mode d'occupation du sol (MOS), premier référentiel géographique propre à l'IAU îdF, développé depuis 1982 pour suivre et analyser le territoire francilien.

La création de la couche IMU 2012 repose sur trois principes fondateurs : la transversalité, l'exhaustivité et la reproductibilité. Un groupe d'échange transdisciplinaire de l'IAU a travaillé aux délimitations et caractérisations espérées pour aboutir à un « îlot de compromis ». La mise au point d'une méthodologie entièrement automatisée en s'appuyant sur les fonctionnalités d'ARCGIS et les données géographiques disponibles de référence (IAU îdF, IGN, DGI, INSEE), régulièrement actualisées par ailleurs, était aussi un attendu. Dernier principe, celui de ne retenir que les données couvrant de manière exhaustive l'ensemble de la région. Ainsi la couche IMU garde une cohérence avec différents référentiels numériques, évite d'avoir à recourir à la numérisation, porte sur l'ensemble de l'Ile-de-France et pourra être actualisée.

Ce rapport présente, en deux parties principales, la création du référentiel IMU et un répertoire illustré des attributs typo-morphologiques associés aux IMU. La première partie explicite la méthode de travail pour arriver à définir l'entité géographique de référence – l'îlot morphologique urbain - puis détaille les étapes techniques suivies pour sa délimitation et sa caractérisation à l'aide de fonctionnalités du Système d'information géographique (SIG) de l'IAU îdF. La seconde partie illustre sous forme de fiche-indicateur chacun des attributs en donnant à voir sa représentation cartographique, sa définition, sa construction et son potentiel d'utilisation.

Les annexes techniques sont également importantes. D'une part, elles donnent à comprendre le cheminement et le processus évolutif qui a présidé à l'élaboration de ce référentiel (travaux du groupe informel d'échanges IMU). D'autre part, elles apportent les gages de traçabilité (données sources et hypothèses méthodologiques principales ; métadonnées) aux praticiens et utilisateurs de ce nouveau référentiel du Système d'information géographique régional (SIGR).

Nous espérons par l'instauration de ce référentiel pouvoir apporter un nouvel outil d'analyse du territoire francilien qui réponde aux besoins de suivi d'une pluralité d'enjeux. Les IMU, en lien avec le Mode d'occupation du sol (MOS) mais aussi la BD TOPO de l'IGN et les Fichiers fonciers de la direction générale des finances publiques (DGFIP), ouvrent la voie à de multiples

représentations et analyses statistiques pour étudier des évolutions des blocs urbains et modéliser la métropole. Appréhender finement les densités, l'hétérogénéité, la rugosité, la minéralité des îlots, en lien avec l'occupation du sol et les données socio-démo afférentes est en effet un préalable indispensable pour l'aménagement et la planification d'une métropole qui se veut durable.

# Création du référentiel géographique IMU

Enjeu technique et stratégique, le nouveau référentiel numérique des îlots morphologiques urbains s'inscrit en lien et complément du MOS et matérialise les ressources et le savoir-faire de l'Institut.

## 1. A l'origine des IMU

### 1.1. L'expression collégiale d'un besoin

L'expression du manque d'un référentiel géographique numérique à l'IAU îdF qui permette d'appréhender la multiplicité des enjeux liés à l'environnement bâti et à la ville durable est assez récente (**Cf. Annexe 1**). Elle est le fait d'un certain nombre de chargé d'études de plusieurs départements d'études de l'IAU (Environnement, Planification, Urbanisme et aménagement ...), thématiciens ou géomaticiens, au fait de nombre d'enjeux, et qui constatent l'évolution en précisions des bases de données numériques urbaines nationales et auxquelles ont accès les agences d'urbanisme.

Un des référentiels géographiques majeurs développés jusqu'à présent par l'IAU îdF – le Mode d'occupation du sol (MOS) – s'avère puissant pour suivre, à une certaine échelle, et sur toute l'Ile-de-France, l'évolution du territoire pour ce qui concerne la typologie d'occupation du sol. Est ainsi regroupé en une même entité géographique (polygone) – l'îlot MOS - un ensemble homogène du sol de par son occupation parmi 81 postes de légende. Intrinsèquement, certains postes, notamment ceux de l'habitat, donnent déjà de premières indications de nature morphologique : « Habitat continu bas », « Habitat collectif discontinu », « Habitat collectif continu haut », par exemple. Toutefois, il paraissait aujourd'hui imaginable d'aller plus loin dans la caractérisation morphologique des îlots – un îlot MOS, un ensemble d'îlot MOS ou un nouvel îlot à définir - en exploitant les nouvelles bases de données géographiques comme, entre autres, celles des bâtiments de la BD Topo de l'IGN pour la volumétrie du bâti et des Fichiers fonciers de la direction générale des finances publiques (DGFIP).

En outre, le DEUR a commencé à réinvestir les questions de climatologie urbaine, pour consolider ses analyses dans le domaine de l'environnement « brun » au vu de l'accentuation des enjeux environnementaux propres à la ville dense (impermeabilisation des sols, vulnérabilités énergétique et climatique, nature en ville, risques, pollutions et nuisances...). Plusieurs travaux ou demandes d'études le concernant ont ainsi mis en évidence la nécessité de pouvoir disposer d'un nouveau référentiel typo-morphologique, comme en particulier :

- La sollicitation du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) en 2012 pour l'expertise et les ressources de l'IAU sur les questions de typologie et de forme du bâti par classe d'époques de construction. Le CSTB, pour une étude préalable au Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), s'était engagé à renseigner les potentialités de réhabilitation énergétique d'une famille de bâtiments type, dans la tranche de construction de l'après-guerre ; il souhaitait connaître le poids quantitatif de cette famille en Ile-de-France. Le MOS avait été jugé insatisfaisant en l'état pour pouvoir répondre favorablement à cette demande, sans avoir à engager des travaux conséquents au préalable.
- Le suivi, avec le DPAD (Laurence Nologues), du projet de recherche MUSCADE conduit par un groupement de laboratoires de recherche (LRA, CIRED, GAME, LIENS, CSTB) de 2009 à 2013, associant également l'APUR et l'IAU, et qui portait sur la demande énergétique de l'agglomération parisienne à l'horizon 2100, au vu de l'évolution de l'urbanisation, des évolutions climatiques, et des interactions entre les deux évolutions.

L'IAU a été sollicité initialement pour les données du MOS afin d'aider à caractériser la morphologie urbaine à la maille de 250x250m (pour à partir des données MOS, pouvoir se rapprocher d'une classification « climato-morphologique » de type Local Climate Zones (Stewart & Oke).

- La commande régionale dans le cadre du Plan Régional pour le Climat de mener à bien une étude exploratoire conduisant à définir les zones sujettes à effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) ; cette étude est inscrite aux programmes d'études 2012/2013 du DEUR. Les composantes urbaines (morphologie urbaine, minéralité...) des îlots prennent une part déterminante dans la genèse du phénomène d'ICU, la définition préalable des entités de référence – en particulier l'îlot morphologique urbain - est donc un point clé dans le projet de caractérisation des zones sujettes à ICU.

Si l'idée d'ouvrir un chantier pour réfléchir à la création d'un nouveau référentiel est collégiale, c'est la DEUR qui en a pris l'initiative notamment pour pouvoir répondre à la demande du conseil régional de déterminer les zones sujettes à ICU.

L'équipe projet « IMU/ICU » a bénéficié de deux ressources humaines indispensables pour travailler de façon continue sur un sujet si exploratoire et ambitieux : Merlin Reynaud, en année d'apprentissage au DEUR du 17/09/2012 au 13/09/2013, relayé par Jonathan Boucher, en CDD, pour l'achèvement du travail.

## 1.2. Le travail d'un groupe transversal interne de l'IAU

Mener à bien le projet IMU suppose de travailler en transversalité. Définir un nouveau référentiel géographique qui serve au plus grand nombre et à plusieurs fins requière un travail collaboratif le plus en amont possible.

Après plusieurs entretiens bilatéraux menés au sein du DEUR entre l'équipe projet IMU/ICU sur la problématique de caractérisation de l'environnement urbains par rapport aux enjeux plus spécifiquement environnementaux, il nous est apparu qu'il fallait constituer plutôt un groupe informel d'échanges, plus élargi, pour réfléchir ensemble et construire un « îlot de compromis ».

Nous avons ainsi cherché à associer un ou deux représentants des autres départements d'études de l'IAU (**Cf. Annexe 2**). Le groupe ainsi constitué a rassemblé des profils variés : architecte, urbaniste, démographe, génie de l'environnement, agronome, ingénieur transport, économiste et géomaticien.

Nous avons proposé une méthodologie de travail au groupe constitué pour des séances de « brainstorming » dédiées aux IMU (**Cf. Figure 1**). Le principe de fonctionnement du groupe est posé comme suit :

- Le chef de projet IMU anime chacune des séances (support Powerpoint) et propose un ordre du jour (rappel des objectifs ; compte-rendu de synthèse des avancées précédentes ; séquences de travail sur la « définition / délimitation d'un îlot » et sur les « enjeux, attentes / caractérisations standards d'un îlot ») ;
- L'équipe projet soumet au groupe les avancées du travail via des propositions de cartographies grand format (A0) disposées sur les tables ; le format A0 permet de restituer les résultats de façon lisible à l'échelle communale ;
- Le groupe de brainstorming nourrit la réflexion, réagit, aux propositions cartographiques discute la méthodologie, propose d'autres pistes ;
- L'équipe projet acte des éléments validés et des nouveaux tests à faire et qui devront être présentés à la prochaine réunion du groupe ; elle rédige un compte-rendu synthétique des échanges pour donner à voir le cheminement des idées et les orientations qui ont été décidées.

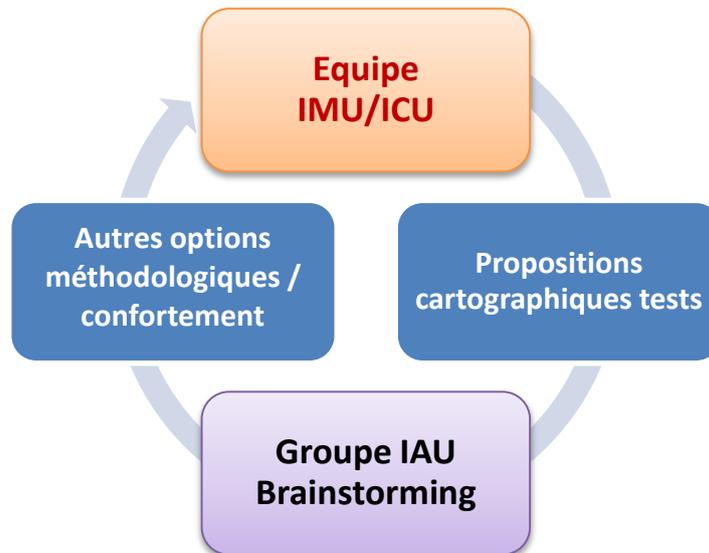


Figure 1 : Principe de fonctionnement du groupe interne de l'IAU dédié aux IMU

L'objectif étant d'adapter notre méthode de travail à l'ensemble du tissu bâti francilien, pour la représentativité et la lisibilité des travaux, le groupe a su définir un ensemble pertinent de sept communes-tests - de la ville-nouvelle à la commune rurale, en passant par la ville-centre et la ville périphérique - pour lesquelles des impressions cartographiques au format A0 ont systématiquement été réalisées: Il s'agit des communes de : Paris 11<sup>ème</sup> (75), Clamart (92), Mantes-la-Jolie (78), Saint-Denis (93), Sevran (93), Lieusaint (77) et Milly-la-Forêt (91).

Pour répondre au caractère « collectif » du projet, l'équipe IMU s'est engagée sur plusieurs points. Le premier a été de garantir que la couche des IMU sera accessible en données communes dans le SIG de l'IAU. Les caractéristiques de base – les attributs standards des IMU - devront répondre à des besoins partagés et à des thématiques transversales. Pour des attributs plus spécifiques, ce sera aux futurs utilisateurs d'effectuer les manipulations nécessaires pour adapter les IMU à leur recherche.

Le second engagement a été de définir une traçabilité claire des méthodes employées pour la création de la couche des IMU. L'utilisation systématique de « Model Builder » sous ArcGIS a été proposée (Cf. Figure 2). Ils permettent de modéliser graphiquement les procédures de manipulations des données. En outre, ils rendent possible l'automatisation et la reproductibilité des manipulations, ce qui s'avère indispensable lorsque des couches SIG sont mises à jour régulièrement. Toutes les données ont été stockées dans des « géodatabases fichiers ou personnelles », en fonction de leur taille et de leur utilisation.

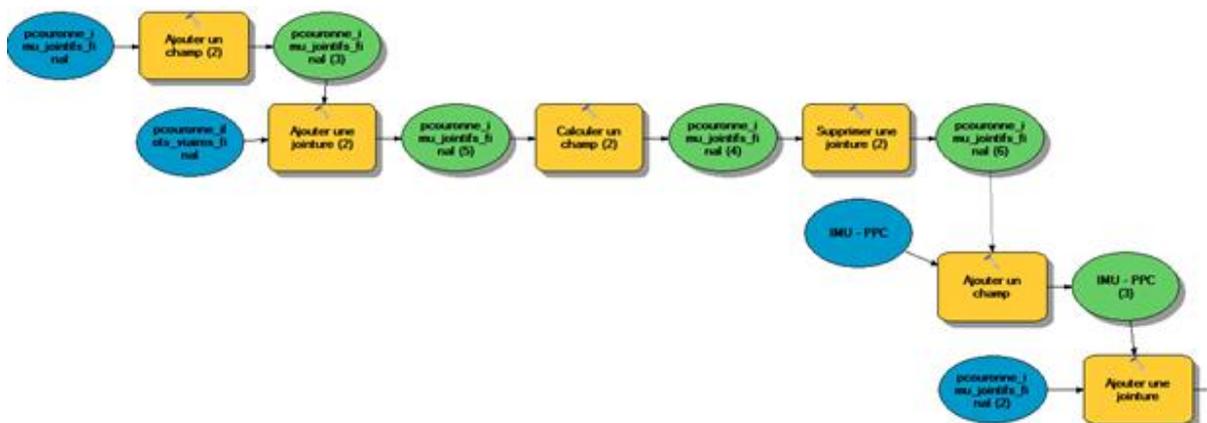


Figure 2 : Exemple de « Model Builder » sous ArcGIS

Les réunions de « brainstorming » ont particulièrement fait avancer le projet. Dès la première séance, la définition de notre entité de travail était définie et baptisée officiellement « Ilot morphologique urbain ».

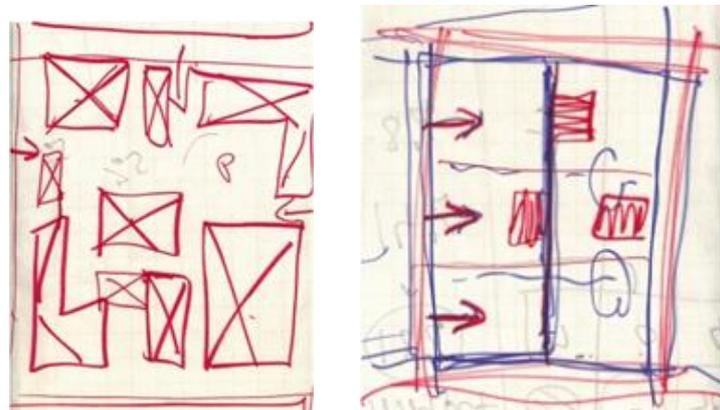
Entre le mois de décembre 2012 et le mois de septembre 2013, cinq réunions du groupe de brainstorming se sont tenues. La qualité des échanges, le souci permanent d'avoir à concilier les souhaits à la faisabilité technique, le cheminement progressif, jusqu'à parfois, la recherche nécessaire d'un compromis ont fait la richesse de ce projet IMU et donné raison à ce mode de faire. Le compte-rendu de ces réunions est intégralement présenté en annexe (**Cf. Annexe 3 à 6**). **Que tous les participants du Groupe IMU soient ici chaleureusement remerciés.**

En outre, des présentations intermédiaires des avancées du projet IMU ont été faites en réunion de département du DEUR (avec François Huart de l'AEV, invité pour l'occasion pour son intérêt à suivre l'étude ICU) et lors d'une réunion du pôle interne d'échanges « EnerGIS » dédié aux suivi à l'IAU de la prise en compte des problématiques d'énergie et de climat dans l'aménagement.

## 2. La délimitation de l'IMU

### 2.1. S'entendre sur la définition d'îlot

De l'île au lot, du tissu urbain au bâtiment, la notion d'îlot a constitué le premier objet de discussion. Il est clair que la représentation s'avère différente selon le métier, les habitudes de travail et les exploitations imaginées de prime abord. L'îlotier, le recenseur, l'urbaniste, l'aménageur, l'environnementaliste, etc., chacun dans son domaine définit les critères les plus pertinents qui font l'îlot. La division cadastrale, le macro-lot des opérations d'aménagement, l'îlot de recensement, l'îlot de remembrement et le registre parcellaire graphique sont autant de délimitations et de représentations de l'espace et ses éléments naturels et construits.



**Figure 3 : Esquisses tirées de l'échange sur la représentation et la définition d'un îlot lors d'une séance du groupe transversal de l'IAU dédiée à l'élaboration des IMU**

Dans un registre plus urbain, au-delà d'une division d'une ville, d'un quartier, en unités administratives, l'îlot peut aussi répondre à un mode opératoire comme dans le cas de l'ilotage, qui correspond aujourd'hui plus à un mode d'intervention renvoyant à un territoire spatialement limité dans lequel sont identifiées l'action et la présence d'un policier (parcours à pieds, connaître et se faire connaître). Il peut désigner aussi l'unité géographique de base pour la statistique et la diffusion des recensements de la population (îlot INSEE, IRIS...), ou encore une unité homogène d'occupation du sol comme l'îlot MOS.

Mais pour l'urbaniste, l'îlot urbain est apparenté au bloc ou pâté de maisons, à un ensemble restreint de bâtiments ou de parcelles non bâties entourées par des rues ou des avenues : l'îlot haussmannien, fermé et aux façades continues, constitue ainsi un exemple caractéristique.

Le groupe d'échange transdisciplinaire de l'IAU a donc travaillé en tout premier lieu sur cette question de la définition d'un îlot. Et comme l'explique P. Panerai dans « Formes urbaines, de l'îlot à la barre » (2012), il est souvent difficile de s'accorder sur une définition unique de l'îlot : « La question de l'îlot a été également source de confusion. En la posant, nous indiquions d'abord une échelle, celle de l'organisation locale des tissus ».

Pour s'aider, le groupe a passé en revue un ensemble de définitions de la littérature comme celle du CERTU (2010) : « L'îlot est une unité urbaine bâtie en partie ou totalité de manière très diverse et qui génère, à travers sa connexion avec les systèmes de réseaux viaire, la membrane urbaine. » ou du Robert : « îlot : Petit groupe de maisons, isolé des autres constructions par des rues, par des espaces non bâtis ». Les définitions retenues pour l'IMU s'accordent sur ce qui compose et délimite un îlot. L'îlot morphologique est donc un îlot faisant référence à la morphologie urbaine, soit aux formes et aux caractéristiques de la ville : voirie, parcellaire, occupation et usage du sol, densité, hauteur,...

Le groupe IMU a aussi étudié la typologie et la résolution spatiale de différents exemples d'« îlot » dans les référentiels numériques existants (MOS, IRIS, Ilot cadastral) ou dans certains travaux de recherche anciens ou récents – Référentiel de densités et de formes urbaines de l'IAU ; GENIUS de MUSCADE ; Classification des Local Climate Zone (LCZ) – décrits dans le chapitre [3.2. Avec quels référentiels, outils et méthodes].

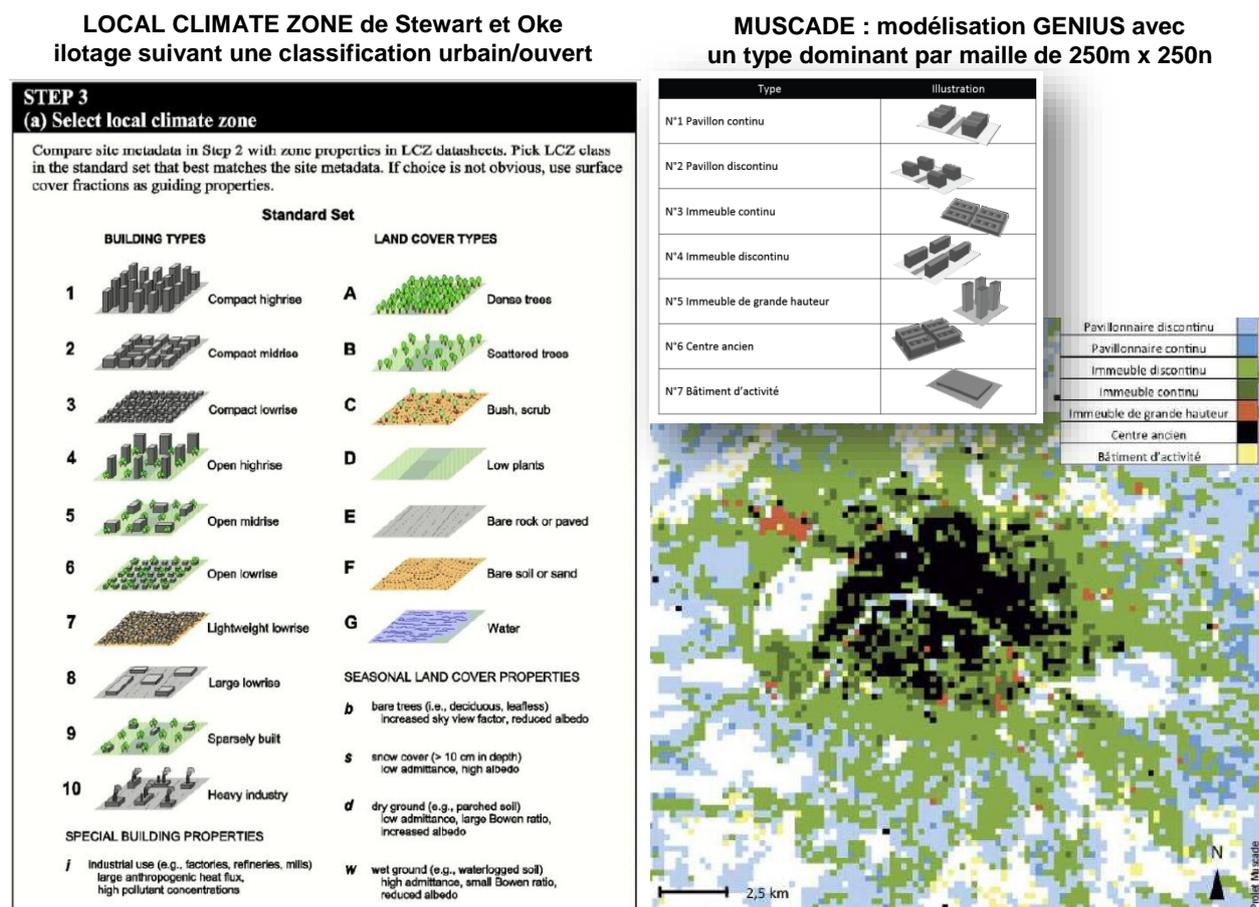


Figure 4 : Exemples d'îlots-types définis dans des travaux de Recherche



**Figure 5 : Exemples de contours d'îlots**

Sur le périmètre, de Paris et de la Petite couronne :

- les **IMU** (cerné en rouge) totalisent **39 550** entités ;
- les **îlots Mos** (polygones de couleur) de l'IAU sont au nombre de **59 174** entités ;
- les **parcelles** de la division cadastrale (cerné en vert) compte **24 000** entités d'après les fichiers de la DGFIP en 2011 ;
- la **grille de 250m x 250m** (carré blanc) des travaux du Sdrif et de MUSCADE représente **12 634** mailles ;
- les **iris** de l'Insee (cerné en bleu clair), îlots regroupés pour des indicateurs statistiques, sont au nombre de **2 693** entités en 2011.

Le groupe a travaillé à partir de cartes A0 sur les 7 communes-tests en s'interrogeant plus spécifiquement sur les cas particuliers comme les impasses dans les lotissements, les espaces interstitiels des grands ensembles, les dalles, les zones d'activités, les « villages-rue »... Après de nombreux échanges, les membres du groupe IMU se sont donc entendus sur une définition claire de l'IMU pour aboutir à un « îlot de compromis ».

« La couche IMU devra couvrir toute l'Ile-de-France. Elle caractérisera tant les îlots urbains que les îlots d'espaces ouverts sans bâti. L'IMU s'apparentera ainsi dans les villes, bourgs et villages à un « pâté de maison », et dans les espaces ouverts sans bâti, à une occupation du sol dominante (artificialisée, agricole, naturelle ou boisée). Chaque entité géographique IMU se composera d'une ou plusieurs parcelles délimitées par les emprises de voies routières circulées, d'infrastructures ferroviaires ou de cours d'eau. Les IMU ainsi formés pourront ne pas être homogène de par la nature de leur occupation du sol ; c'est le travail de caractérisation qui devra permettre d'apporter les éléments typo-morphologiques propre à chaque IMU ».

## 2.2. Délimiter techniquement chaque îlot

### Résumé global

*La délimitation de l'îlot résulte de multiples procédures utilisant une sélection de routes de la BD TOPO de l'IGN 2011 et des postes spécifiques du MOS 2012 en 81 postes : les voies de plus de 25m d'emprise, les emprises de transport ferré et les cours d'eau. Le découpage a dû être affiné pour les îlots viaires de plus de 5 hectares. En effet, dans le tissu rural par exemple, un îlot viaire initial peut être constitué de maisons alignées sur une rue avec leurs jardins et les champs situés au-delà, formant ainsi un très grand îlot spatialement très contrasté morphologiquement. De manière similaire, dans le tissu urbain, certains grands îlots viaires le sont parce qu'ils associent des immeubles et un espace vert contigu sans qu'aucun viaire considéré (route, fer, eau) ne sépare la zone immeuble de la zone espace vert. Ces grands îlots ont été redécoupés grâce au MOS, en se fondant sur des regroupements typologiques permettant de distinguer les principaux contrastes morphologiques (champs libres / volumes bâtis ; naturel / construit). Considérant que certaines petites entités d'espace ouvert - de surface inférieure à 1,5 ha - faisaient néanmoins partie intégrante d'un îlot (comme un petit parc au sein d'une résidence), celles qui s'avéraient au contact ou intégrées au sein d'entités bâties ont finalement été réintégrées dans l'îlot les englobant (notion de « cœur d'îlot »). Enfin, par croisement géographique, nous retirons des IMU - à ce stade « jointifs » entre eux - les emprises de voies publiques qui ont servies à leur délimitation (routes, voies ferrées, cours d'eau) et que nous déterminons soit directement d'après leur emprise MOS, soit par calcul de buffer pour le viaire le plus fin des routes de la BD Topo et du réseau hydrographique non souterrain du SIGR. Le contour final d'un IMU ainsi dessiné s'apparente donc à un îlot de parcelles cadastrales, hors réseau viaire public délimitant.*

### 2.2.1. Première étape : la création des îlots « viaires »

Pour tendre vers la définition de « pâté de maison » retenue par le groupe de brainstorming, l'entité IMU doit être pré-délimitée par la voirie et les autres viaires structurants que sont les voies ferrées et le réseau hydrographique, principal et non souterrain.

Les couches d'informations géographiques à mobiliser pour créer cette première entité que nous avons dénommé « îlot viaire » ont été discutées et testées sur les 7 communes-tests, compte-tenu de la lourdeur de certaines manipulations. Ce n'est qu'après avoir arrêté les choix de données sources et de méthodologie que sera généralisée la création des entités à toute l'Ile-de-France. La version 10.1 d'ArcGIS a été utilisée pour ce travail SIG.

#### - Délimitation de l'IMU par la voirie : quel graphe numérique routier utilisé ?

La première question porte sur le graphe routier à choisir entre celui de l'IAU, les routes franciliennes calées sur le MOS réalisée par le Département Mobilités et Transports (DMT), et celui de la BD Topo de l'IGN, afin de pré-délimiter les îlots. Après plusieurs essais comparatifs, la couche la plus pertinente pour les travaux de délimitation des îlots viaires s'avère être celle la BD TOPO 2011.

Un exemple de cartographie est présenté page suivante ([Cf. Figure 6](#)). Il montre la superposition du graphe routier de l'IAU aux bâtiments de la BD Topo de l'IGN. C'est à partir de ce type de carte (présenté en grand format lors des séances de brainstorming) que le groupe a pu se prononcer sur le choix du graphe routier. L'arbitrage s'est fait rapidement.

La discussion a surtout porté sur le point fort du graphe routier de l'IAU qui est parfaitement calé avec le contour des îlots du Mode d'Occupation des Sols (MOS), ce qui aurait pu faciliter les autres procédures par la suite. Mais de l'avis général, l'utilisation des données de l'IGN a donc été jugée plus pertinente ([Cf. Annexe 7](#)).

### Caractérisation de l'îlot morphologique urbain d'après le réseau viaire IAU Commune de Saint-Denis

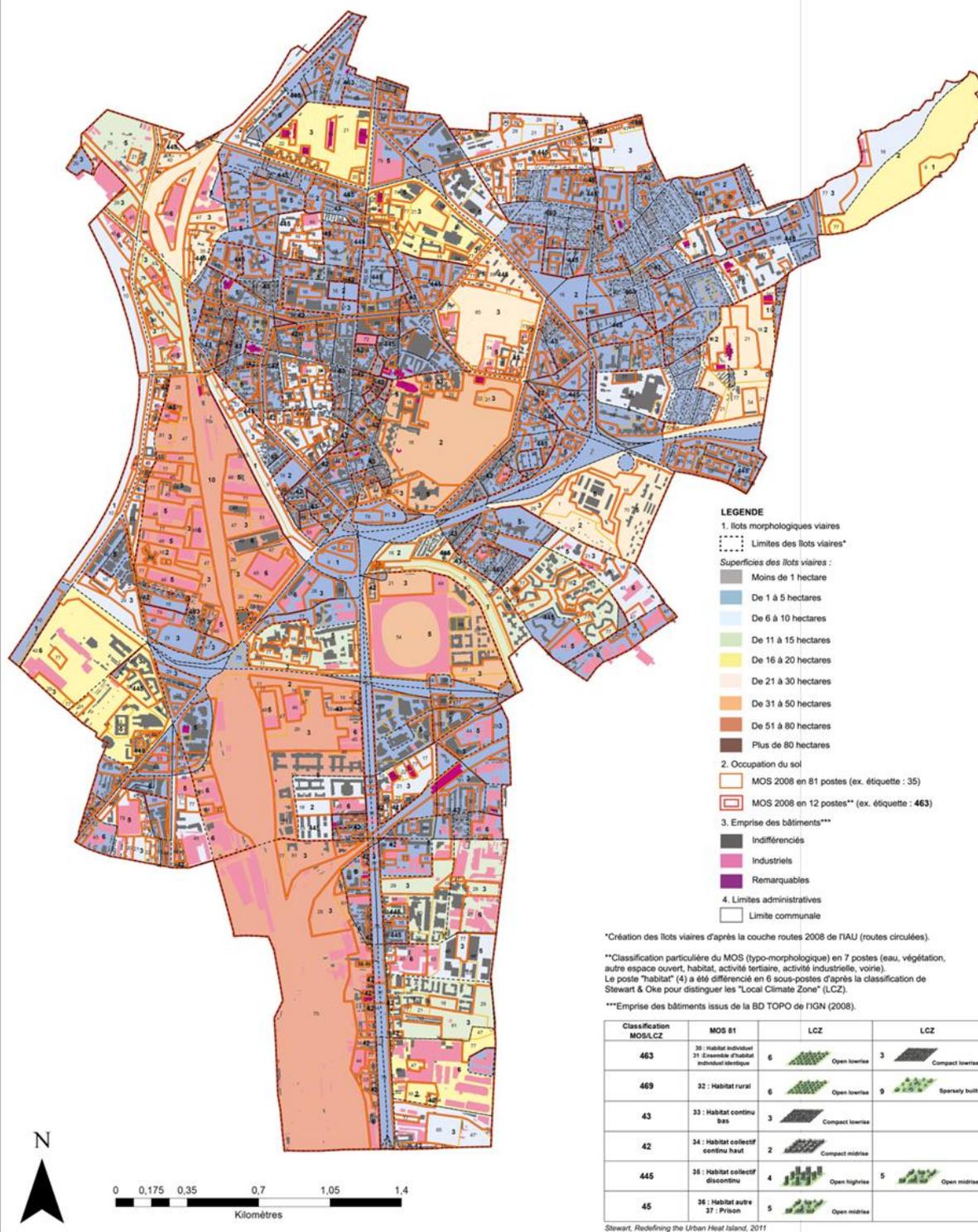


Figure 6 : Exemple de cartographie test réalisée pour les réunions de « brainstorming »

Les extraits cartographiques ont montré que le réseau de l'IGN était plus exhaustif, mieux renseigné notamment sur la nature et sur la largeur de chaussée, et géographiquement précis par rapport à l'environnement bâti. Nous avons noté, par exemple, que certains tronçons du graphe routier de l'IAU traversaient un bâtiment visible sur l'orthophotographie ou sur la couche des emprises bâties de la BD Topo de l'IGN (Cf. [Figure 7](#)). Ceci mériterait d'être rectifié lors d'une prochaine mise à jour.

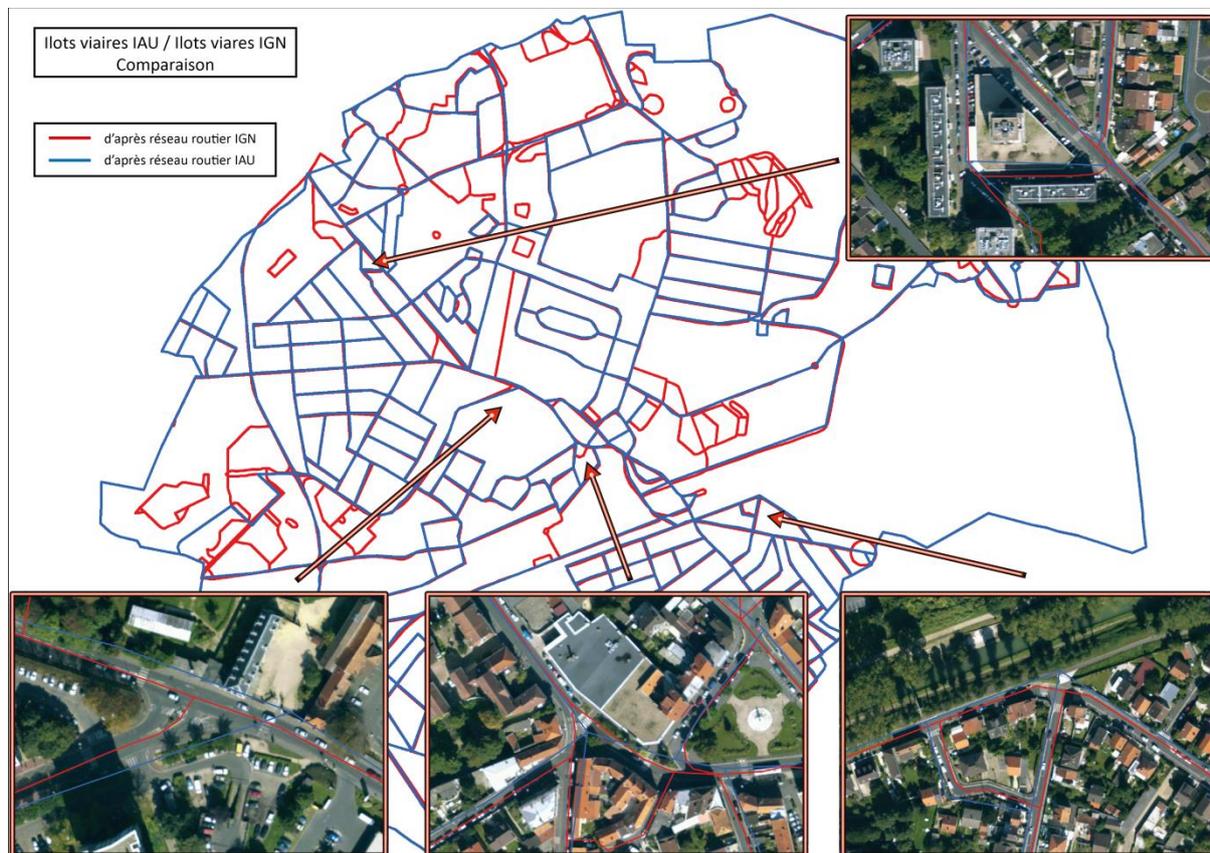


Figure 7 : Comparaison des graphes routiers IGN et IAU pour la délimitation des « îlots viaires »

### - Choix et sélection d'une partie des routes du graphe routier de la BD Topo

Si nous nous en tenons à la définition simple des îlots morphologiques, ces derniers doivent être délimités principalement par le réseau routier circulé, à l'origine de coupures urbaines. Une impasse de lotissement, un sentier, par exemple, ne doivent pas être retenus dans le principe de délimitation d'un îlot viaire.

Une sélection du réseau routier de la BD Topo de l'IGN via l'attribut « NATURE » est donc nécessaire pour exclure les sentiers, les chemins, les pistes cyclables et les routes empierrées. Ces dernières n'ont pas été retenues pour la délimitation de l'îlot viaire car elles s'avèrent très rares en milieu urbain et ne désignent pas les routes pavées (Cf. [Figure 8](#)).

Le nettoyage comprend également la suppression du réseau souterrain, grâce au champ « POS\_SOL » qui renseigne la position du tronçon par rapport au sol (inférieur à 0 si souterrain).

En outre, après examen des toponymies restant dans cette présélection, il a été nécessaire de retirer, via l'attribut « NOM\_RUE\_G » et « NOM\_RUE\_D », un certain nombre de voies traversant des bâtiments comme les passages et galeries.

Enfin, les fonctionnalités d'ArcGIS nous ont permis de transformer cette sélection du graphe routier – ensemble de lignes ou d'entités d'arc – en polygones délimités par ces routes pour constituer les premiers « îlots viaires ». Cette étape permet d'éliminer toutes les portions de routes - les impasses - non raccordées au reste du réseau par leurs deux extrémités.

### Réseau routier hiérarchisé

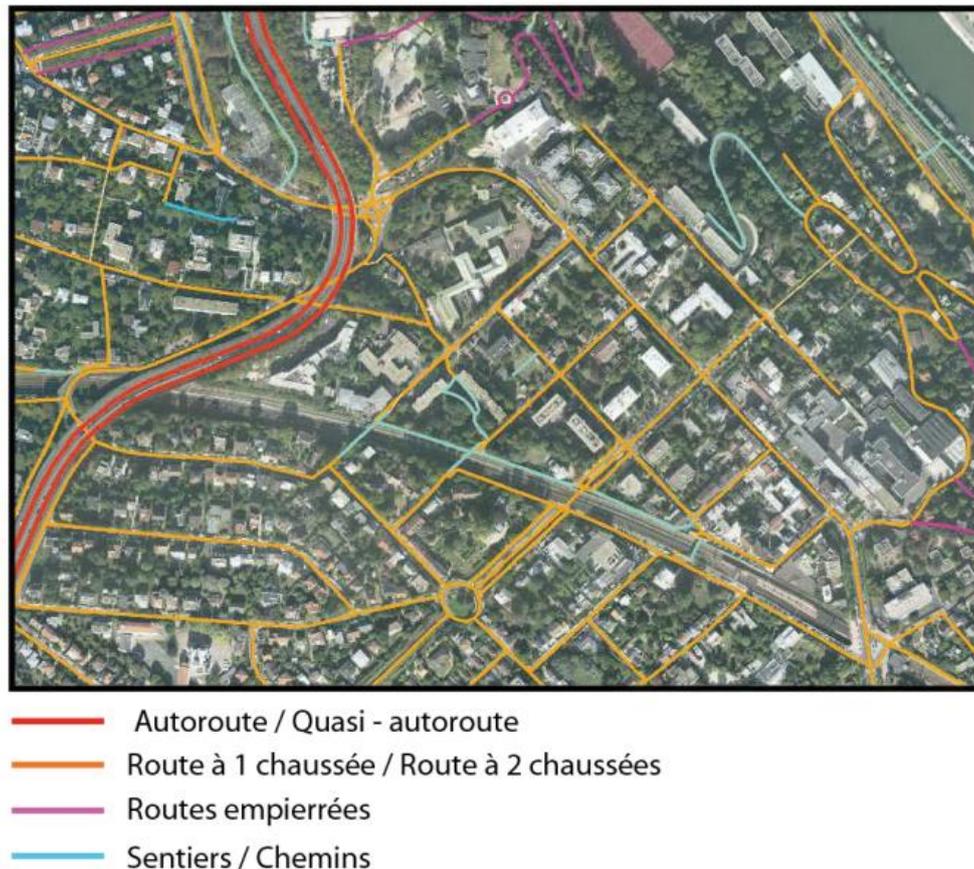


Figure 8 : Réseau routier de la BD TOPO de l'IGN 2011 (renseignement du champs « Nature »)

#### - Choix et sélection des graphes ferroviaire et hydrographique structurants de l'IAU îdF

Pour compléter les « îlots viaires », la segmentation des îlots par les emprises ferroviaires au sol et le réseau hydrographique non souterrain est nécessaire. Les données SIG de l'IAU ont été privilégiées car il n'y a pas de différence notable entre les tracés de l'IAU et de l'IGN.

La couche Voies\_Fer.shp du SIG (actualisation 2007) est ainsi utilisée pour le graphe des lignes ferroviaires, l'attribut « TUNNEL » permettant d'éliminer les tronçons souterrains.

Concernant le réseau hydrologique linéaire d'Île-de-France, une sélection des cours d'eau structurants à partir de la couche réseau\_hydro.shp (actualisation 2002) est faite ainsi :

- D'après le champ « NATURE », sélection des cours d'eau, des cours d'eau canalisés et des canaux, hors aqueduc, inconnu, fosse drain et petit canal ;
- D'après de champ « TYPE », sélection des types permanents, hors inconnu, intermittent, abandonné ou sec et fictif ;
- D'après le champ « POSITION », sélection des cours d'eau à ciel ouvert et au sol, hors inconnu, aérien, souterrain et autre.

### - Choix d'ajouter la notion urbain/rural dès le stade de délimitation des « îlots viaires »

Le groupe IMU a trouvé intéressant d'introduire - dès la création des « îlots viaires » - une séparation supplémentaire par le mode d'occupation du sol permettant de départager les zones rurales des zones urbaines.

Un regroupement du MOS de l'IAU îdF en deux postes - Urbain / Rural - et combiné aux couches précédentes a permis d'introduire cette séparation.

### - Bilan de la création des « îlots viaires » (Cf. Figure 9, 10 et 11).

Nous obtenons *in fine* la couche des « îlots viaires » en regroupement les quatre couches SIG linéaires différentes : réseau routier, réseau ferré, réseau hydrographique, séparation MOS urbain/rural. Ces quatre couches sont « combinées » et exportées en polygones

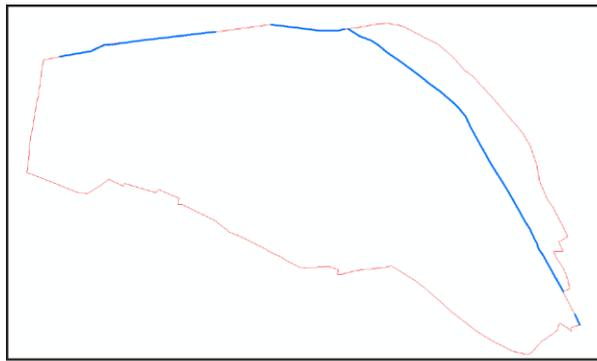
La couche de polygones des « îlots viaires » comprend un code unique « ID-ILOT\_VIAIRE » permettant d'identifier ultérieurement de quel îlot viaire provient l'IMU final ainsi que la qualification Urbain/Rural d'origine via l'attribut « Zone » (Rural = 0 ; Urbain = 1).

OBJECTID_1	Shape *	zone	id_ilot_viaire	Shape_Length	Shape_Area
1	Polygone ZM	0	1	256.453585	1779.270037
2	Polygone ZM	0	2	1837.852165	111977.165969
3	Polygone ZM	0	3	3724.817311	732419.983448
4	Polygone ZM	0	4	4957.191838	637275.234298
5	Polygone ZM	0	5	1200.735962	18830.445136
6	Polygone ZM	0	6	853.392449	7589.310801
7	Polygone ZM	0	7	774.722287	20007.632312
8	Polygone ZM	0	8	1457.866416	104636.319366
9	Polygone ZM	0	9	1289.451683	55782.377573
10	Polygone ZM	0	10	1060.638006	35822.97786
11	Polygone ZM	0	11	1247.856145	95471.057062

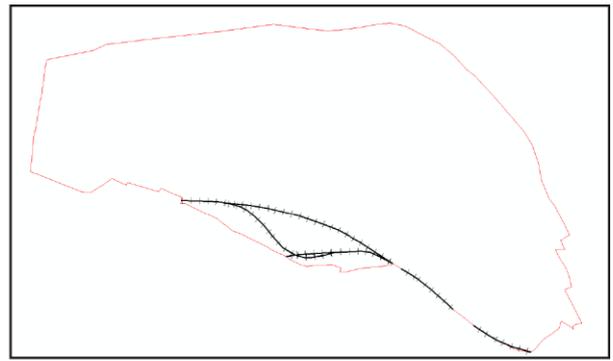
Figure 9 : Table attributaire de la couche des « îlots viaires »



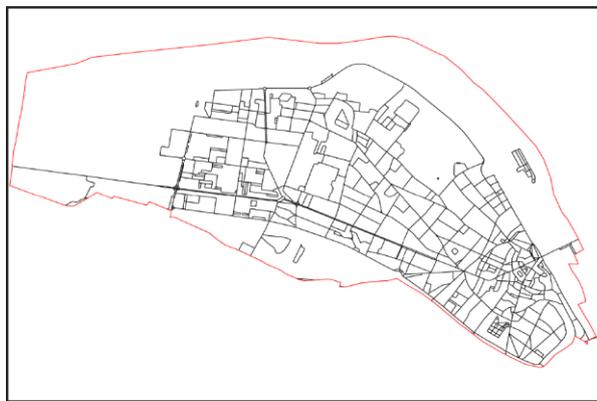
Figure 10 : Ilots viaires dans la commune de Sevrans



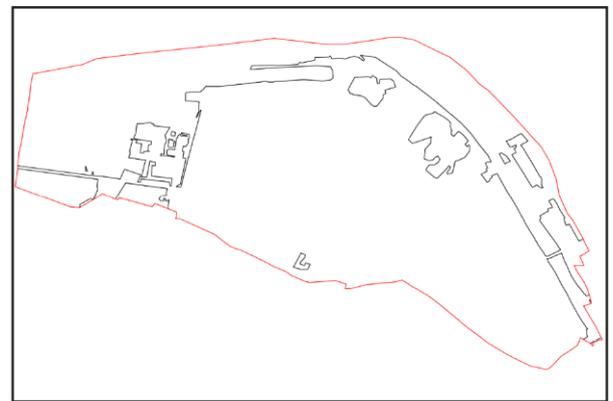
Réseau hydrographique



Réseau ferré



Routes circulées de la BD Topo



Limites urbain/rural du MOS



Ilots morphologiques (jeu 3)

**Figure 11 : Création de la couche de base aux îlots morphologiques dite « îlots viaires » - Mantes-la-Jolie**

## 2.2.2. Deuxième étape : la création de l'IMU « jointif »

Après la création des îlots viaires, une analyse des délimitations obtenues par rapport à celles des îlots homogènes du Mode d'occupation de sols (MOS) de l'IAU îdF et par rapport aux emprises des bâtiments de la BD Topo de l'IGN, selon leur catégorie (indifférencié, industriel, remarquable) a été faite. Les îlots viaires ont été exprimés par des couleurs différentes selon des catégories de superficie via un jeu de cartographies au format A0 sur nos communes tests (*Cf. figure 12*, ci-dessous).

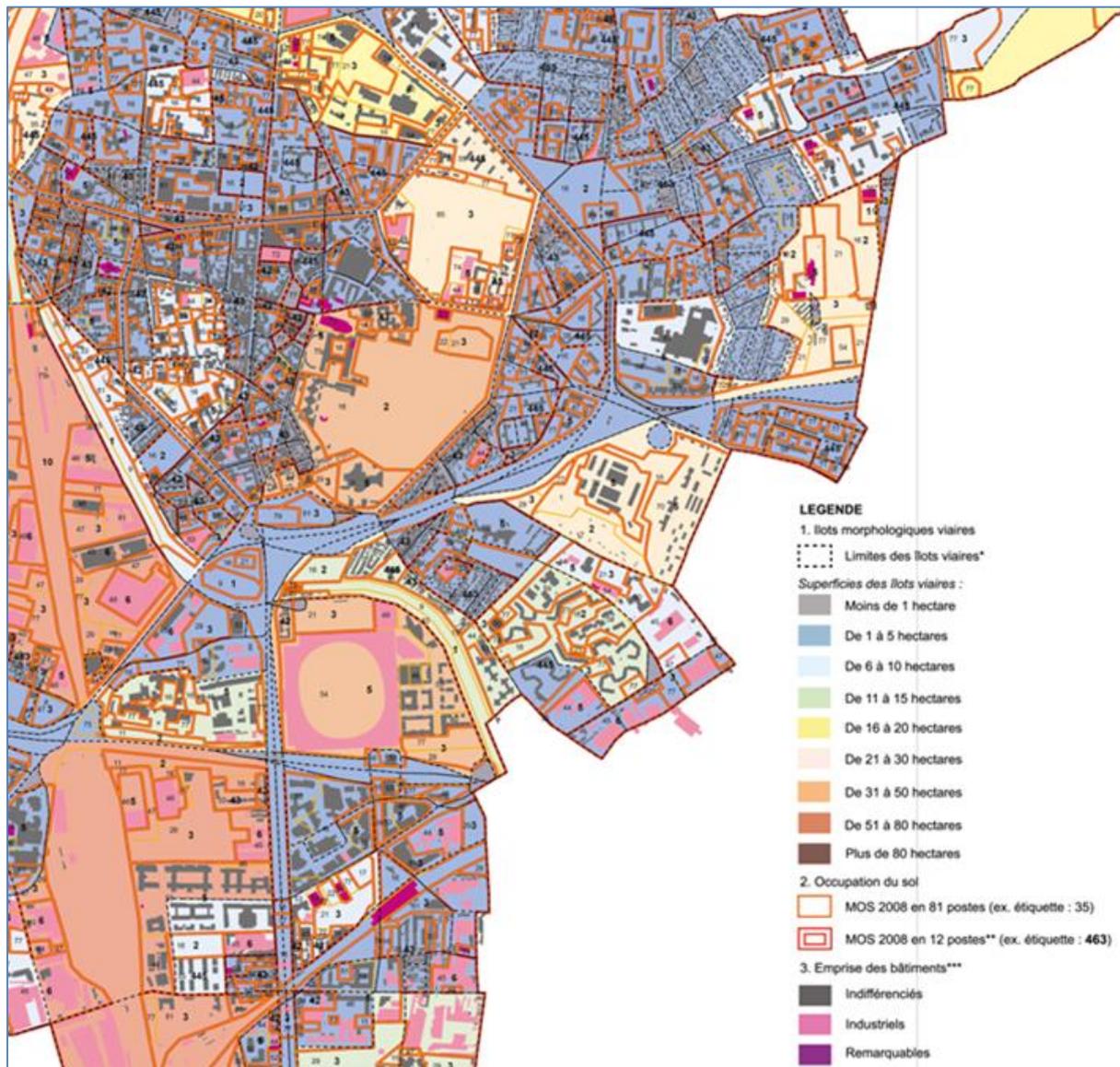


Figure 12 : Exemple de cartographie des îlots viaires par catégorie de superficie comparé aux contours des îlots MOS et des emprises des bâtiments de la BD Topo de l'IGN (extrait de planche A0)

Il apparaît clairement que les routes circulées composant principalement les « îlots viaires » ne séparent pas assez bien les différentes fonctions urbaines lorsque les îlots atteignent une certaine superficie. Nous retrouvons par exemple des polygones de grande taille comprenant des espaces verts et des équipements, du tissu pavillonnaire avec des équipements sportifs, ou bien

des grands polygone comprenant principalement des cultures mais avec un lotissement non délimité et quelques grands équipements éparses.

### - Choix d'un seuil pour le redécoupage des grands îlots viaires

Tiré de l'analyse de ces planches, le groupe a conclu à la nécessité de segmenter les **grands îlots de plus de 5 ha**, considérant qu'au-delà de ce seuil, les îlots viaires s'avéraient le plus souvent trop hétérogènes sur le plan morphologique, et qu'il devenait donc nécessaire de parvenir à séparer au sein d'un îlot les grands ensembles bâtis des grands espaces ouverts sans bâti.

Si le choix d'un seuil unique peut paraître discutable, il reste indispensable si l'on veut garantir l'automatisation de la procédure de création des IMU à l'échelle de l'Île-de-France. Pour un certain nombre d'arbitrages, les contraintes et les ambitions de la généralisation ont dû être soulignées, discutées et comprises par l'ensemble du groupe IMU.

### - Introduction de la typo-morphologie du MOS pour le découpage des grands îlots viaires

Le MOS est apparu comme une ressource pertinente pour parvenir à distinguer des « ensembles bâtis typo-morphologiques » en complément des « îlots viaires » (**Cf. Annexe 8**). Les îlots de plus de 5 ha ont ainsi été redécoupés en se fondant sur des regroupements MOS permettant de distinguer les principaux contrastes morphologiques suivant 2 principes : champs libres, sans bâti par rapport à l'occupation bâtis et espace naturel / espace artificiel, construit.

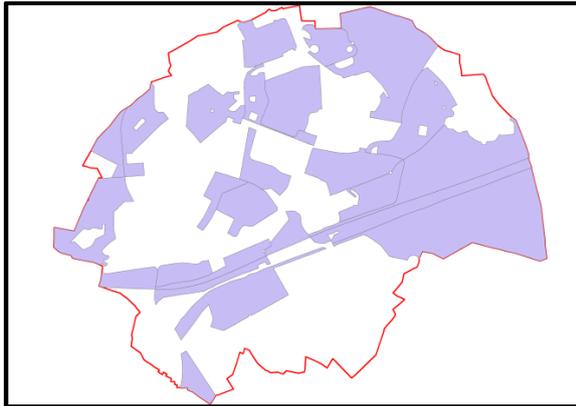
Après un premier test de découpage des grands îlots viaires par le MOS via des regroupements faisant apparaître les grands contrastes typo-morphologiques, il a fallu affiner la méthode. Nous avons constaté, en effet, deux cas de figure qui ne convenaient pas au groupe :

- la création de nombreux petits polygones au sein de certains îlots viaires liée à l'individualisation des jardins de l'habitat correspondant : ce découpage a été jugé superflu ; il a donc été décidé de **regrouper l'habitat des jardins de l'habitat correspondants** : les jardins de l'habitat individuel (MOS15) avec l'habitat individuel (MOS 29-Habitat individuel et MOS30-Ensemble d'habitat individuel identique), les jardins de l'habitat rural avec l'habitat rural, et les jardins de l'habitat continu bas avec l'habitat du même nom ;
- l'individualisation, quelque-soit leur superficie, de tous les espaces ouverts artificialisés (espaces verts urbains...) et des parkings au sein des grands îlots viaires revêtant des grands ensembles de bâtis collectifs (comme un petit parc au sein d'une résidence), est contraire à la notion de cœur d'îlot ; considérant que les petites entités d'espaces ouverts artificialisés (postes MOS 13 à 28 ainsi que les parkings) intégrées dans des entités de bâtis collectifs (postes MOS 33 à 72), voire à leur contact, font partie intégrante de l'îlot, elles devaient être intégrées ; au vue des sorties cartographiques, le groupe a retenu le **seuil de 1,5 ha pour les cœurs d'îlots**. En-deçà de 1,5 ha, ces entités d'espaces ouverts sont donc regroupées aux entités d'ensembles collectifs auxquelles elles sont rattachées. Au-delà de 1,5 ha, ces entités restent séparées et constituent de nouveaux îlots (un grand parc, un golf...).

En résumé, les regroupements MOS qui ont été appliqués avant de segmenter les grands îlots viaires de plus de 5 ha en respectant la notion de cœur d'îlot (en-deçà de 1,5 ha) sont les suivants :

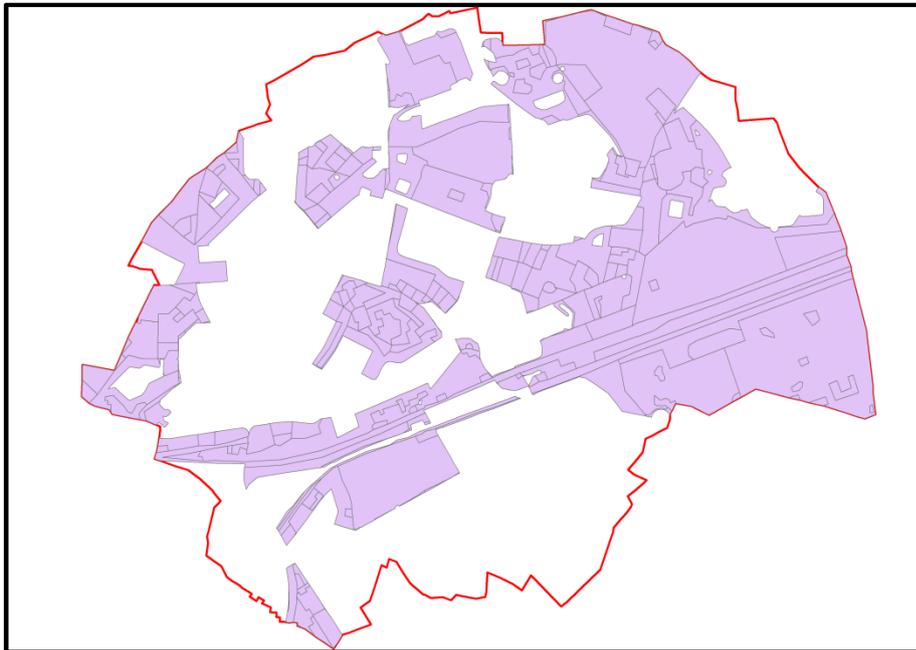
- regroupement 1 : postes de l'habitat individuel, groupé, rural (29, 30, 31, 32) et des jardins de l'habitat (15, 16, 17) ;
- regroupement 2 : tous les postes relatifs à du bâti collectif (habitat collectif, tertiaire, industrie, équipements ; postes 33 à 72) avec un cœur d'îlot de moins de 1,5 hectare composé d'espaces ouverts artificialisées (postes 13, 14, 18 à 28 hors 26) ;
- regroupement 3 : tous les postes ouverts artificialisées de plus de 1,5 hectare ;
- non regroupés : tous les autres postes MOS 81 (postes 1 à 12, 26, 73, 74, 77 à 81).

**Figure 13 : Illustration de la procédure de découpage des îlots de plus de 5 ha – exemple sur Sevrans**



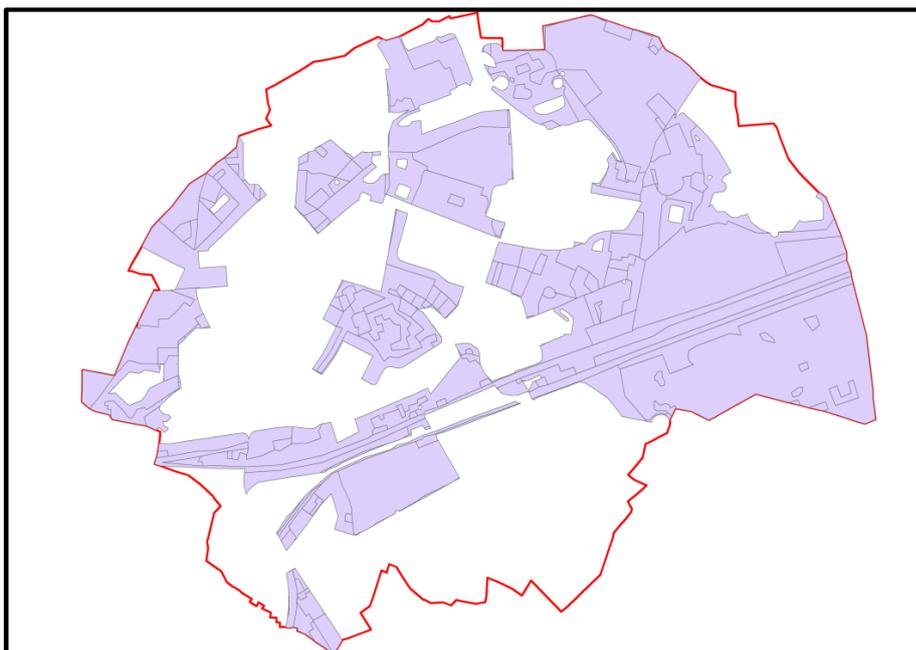
Etape 1 :

Sélection des « îlots viaires » de plus de 5 ha



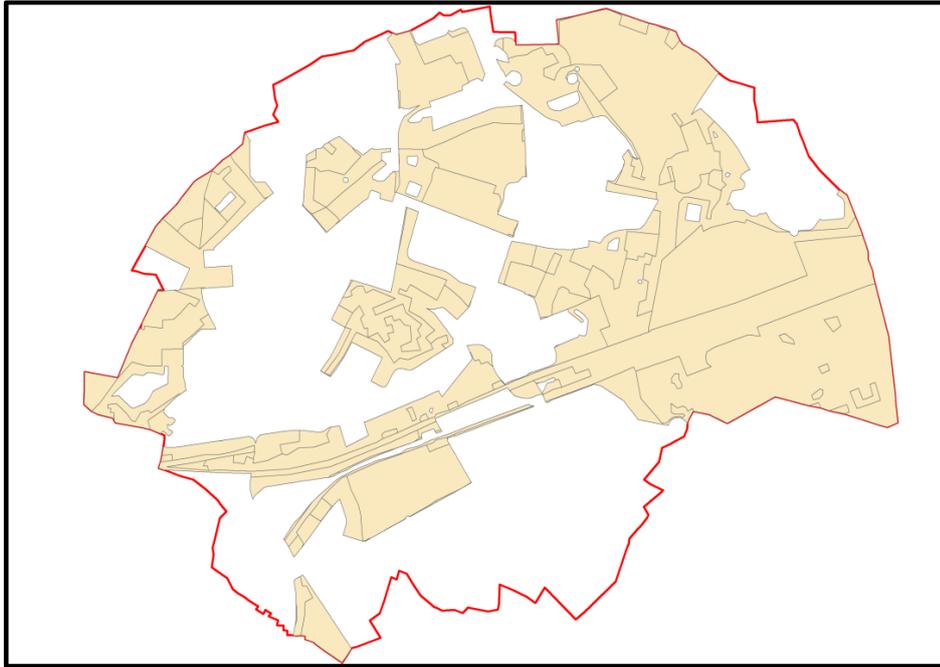
Etape 2 :

Croisement de ces îlots avec le MOS en 81 postes de légende



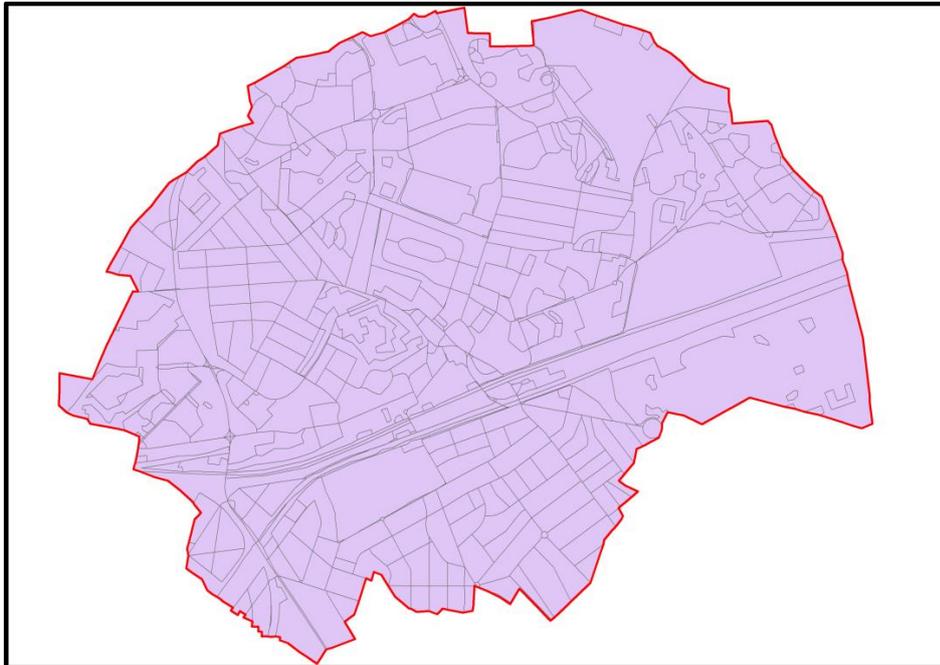
Etape 3 :

Première simplification des îlots segmentés via les regroupements MOS liant les jardins et les espaces ouverts artificialisés des ensembles bâtis associés



#### Etape 4 :

Seconde simplification pour les cœurs îlots : fusion des polygones espaces ouverts artificialisés de moins de 1,5 ha insérés dans les ensembles bâtis



#### Etape 5 :

Assemblage final des grands îlots viaires redécoupés par le MOS avec les îlots viaires de moins de 5 ha

Au terme des 5 étapes de traitement des grands îlots viaires et d'union avec les îlots viaires de moins de 5 ha (Cf. [figure 13](#) et [Annexe 11](#)) nous obtenons une **couche d'îlots jointifs** de type :

- « **pâté de maisons** », îlot de moins de 5 ha définis directement par les réseaux routiers, ferrés, hydrologiques ;
- « **ensemble d'habitat individuel avec jardin** », issu du redécoupage des îlots de plus de 5 ha
- « **ensemble de bâtis collectifs avec ou non un cœur d'îlot d'espaces ouverts artificialisés de moins de 1,5 ha intégré** », issu du redécoupage des îlots de plus de 5 ha ;
- « **ensemble d'espaces ouverts artificialisés de plus de 1,5 ha** », issu du redécoupage des îlots de plus de 5 ha ;
- « **îlot MOS individualisé de type espace ouvert - naturel ou revêtu - parmi les postes : 1 à 12, 26, 73, 74, 77 à 81** », issu du redécoupage des îlots de plus de 5 ha.

## - Simplification ultime des entités pour la création finale des « IMU jointifs »

La couche des îlots jointifs ainsi constituée contient encore trop de « micro-polygones » issus soit du graphe routier de la BD Topo – des ronds-points, par exemple, peuvent avoir formé un très petit îlot viaire – soit du redécoupage par le MOS (dans le cas des grands îlots viaires, un petit polygone MOS de type espace ouvert naturel ou revêtu peut rester individualisé).

Il a été décidé de supprimer ces polygones jugés indésirables. Après plusieurs essais, le seuil de **0,2 hectare a été retenu pour le nettoyage automatique des micro-polygones.**

Toutefois, des précautions ont dû être prises pour ajuster la méthode automatique et ne pas commettre des erreurs en éliminant certains polygones structurants utiles pour la suite. La fonctionnalité d'ArcGis « Eliminate » (Éliminer) permet d'effacer certains polygones en les « rattachant » aux polygones jointifs que l'on souhaite préserver. Elle a été utilisée comme suit :

- sélection du paramètre de *taille* correspondant au seuil retenu pour les « micro-polygones » indésirables : 0,2 hectare ;
- sélection comme « couche d'exclusion » du *graphe des routes circulées de la BD Topo de l'IGN* : les polygones issus du réseau de voirie ne peuvent être supprimés car ils sont à la base de la création et de la pertinence des IMU ;
- première activation de la fonction *Eliminate* suivant ces paramètres ;
- dans un second temps, nouvelle activation de la fonction *Eliminate* en diminuant la taille de sélection – strictement inférieure à 0,1 ha - afin de supprimer les dernières scories liées au graphe routier très complexe de la BD Topo de l'IGN.

Pour chaque entité IMU « jointif », le numéro d'identifiant de l'îlot « viaire » d'origine est récupéré dans un champ attributaire nommé « Code\_viaire »



**Figure 14 :**  
**Exemple de délimitation finale des entités IMU « jointifs », au 1 / 5 000**

**Figure n°15 : Tableau récapitulatif du processus de construction des IMU « Jointifs »**

Nombre de polygones par secteur géographique suivant la Couche SIG	77	78	91	95	PPC	IDF
Ilots « viaires »	59 159	37 464	30 164	22 854	45 347	194 988
IMU jointifs après union avec MOS 81	139 976	81 630	65 864	48 531	74 600	410 601
IMU après segmentation grands îlots	139 977	77 831	62 811	45 879	66 868	393 366
IMU après premier <i>Eliminate</i>	85 489	49 955	40 320	30 584	50 281	256 629
IMU jointifs final (second <i>Eliminate</i> )	79 032	49 955	36 568	28 029	44 671	238 255

### 2.2.3. Troisième étape : création finale de l'IMU

Le groupe transversal d'échange sur les IMU a souhaité que l'espace public délimitant chaque îlot ne fasse pas partie de l'îlot : l'IMU final ne devra pas comprendre les emprises de routes, de voies ferrées ou de rivières qui ont servi à sa délimitation mais s'arrêter au plus près du contour des parcelles cadastrales. Ce qui n'est pas le cas au stade des IMU « jointifs » puisque chaque entité géographique intègre en tout ou pour partie les emprises de voies routières circulées, d'infrastructures ferroviaires ou de cours d'eau. Une procédure de redécoupage est donc nécessaire (Cf. *Figure 16*).

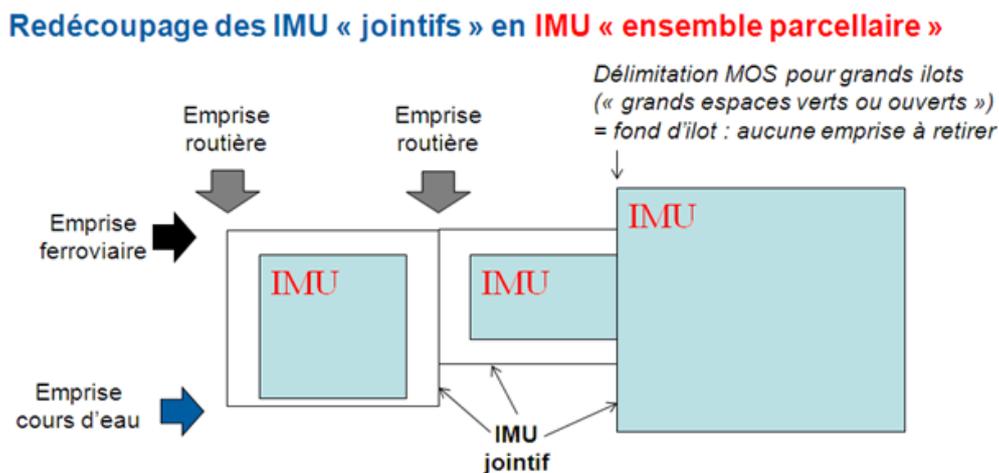


Figure n°16 : Des IMU « jointifs » aux IMU

Le choix de ne pas retenir directement les contours de parcelles des données MAJIC tient au fait que cette délimitation numérique précise du parcellaire n'est pas encore disponible pour toutes les communes d'Ile-de-France.

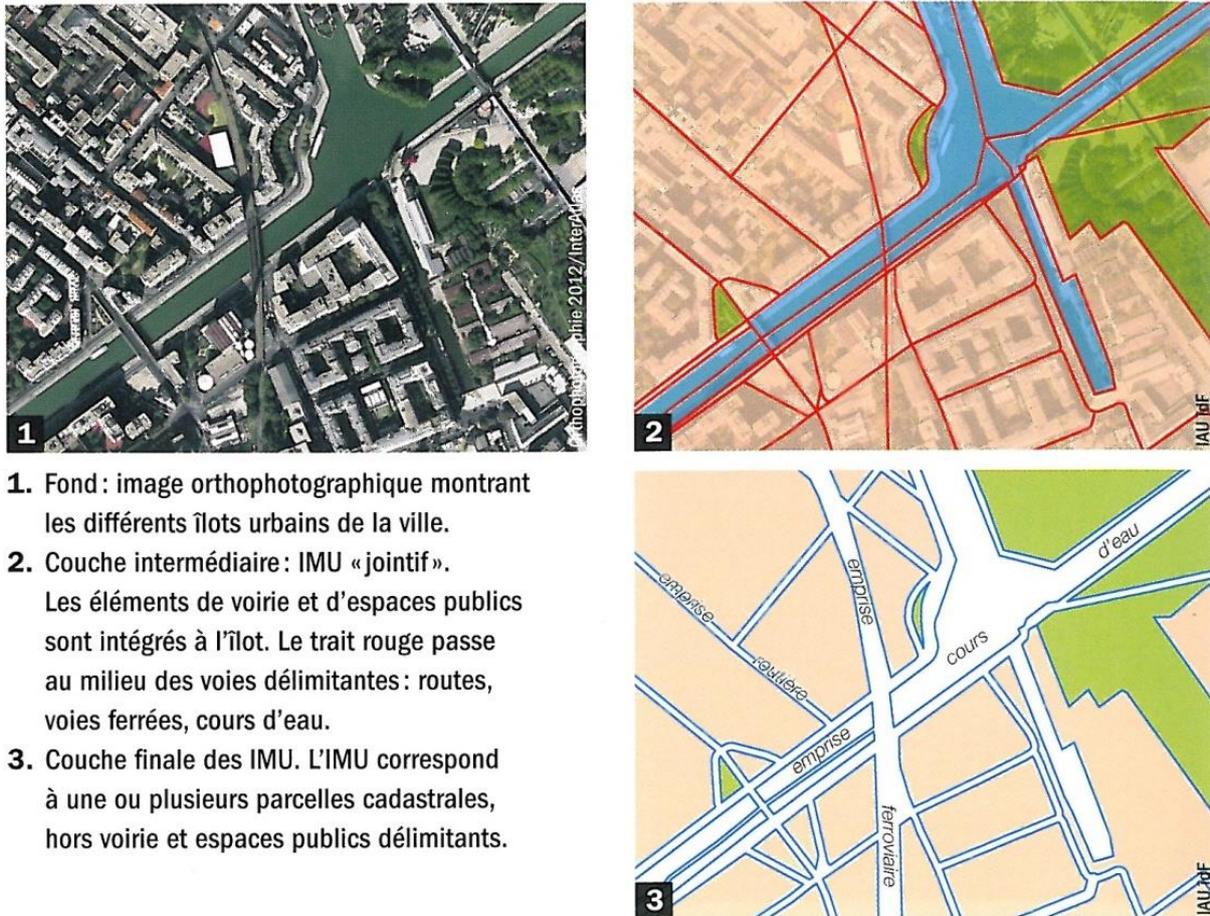
L'approche par défaut a donc été privilégiée. Dans un premier temps, il faut combiner et fusionner les emprises déjà définies par le MOS : les voies routières de plus de 25m d'emprise, les polygones relatifs aux emprises d'infrastructures ferroviaires et aux grands cours d'eau. Dans un second temps, il est indispensable de reconstituer les emprises des autres viaires délimitants dont les emprises trop petites ne sont pas définies par le MOS. La fonctionnalité « buffer » d'ArcGIS permet de tracer de part et d'autre d'un segment, en spécifiant une valeur de rayon, un polygone reconstituant ainsi une emprise. Elle a été utilisée comme suit :

- pour les routes délimitantes (routes inférieures à 25 m d'emprises), création d'un « buffer » à partir du graphe routier de la BD Topo d'après l'attribut *Largeur* + une valeur forfaitaire d'emprise pour le trottoir ;
- pour les petits cours d'eau, création d'un « buffer » à partir du réseau hydrographique de l'IAU et en appliquant selon l'attribut *Type* une valeur forfaitaire d'emprise égale à 12 mètres ou à 4 mètres respectivement pour le type « cours d'eau permanent > 7,5m de largeur » et le type « cours d'eau permanent < 7,5m de largeur ».

L'ensemble permet de constituer un « masque d'emprises » qui sera ensuite géographiquement croisé avec les IMU « jointifs » pour définir des entités IMU « hors voiries/espace publique » dont la délimitation s'apparente aux contours du parcellaire reconstitué.

Dans certains cas, un îlot « jointif » aura pu être segmenté en plusieurs IMU du fait de sa forme par rapport aux emprises délimitantes. Comme chaque IMU a un code unique (« Code\_IMU »), ceux provenant d'un même IMU jointifs pourront être repérés facilement avec un champ attributaire « NB\_doublons » et seront renseignés par un même Code\_IMU\_JOINTIF d'origine.

Les couches d'information géographique intermédiaires des IMU « viaires » et des IMU « jointifs » sont conservées précieusement pour autoriser certaines exploitations spécifiques en lien avec les IMU. Le lien entre les couches intermédiaires de construction des IMU et la couche IMU proprement dite est ainsi facilité : chaque IMU caractérisé par son identifiant unique « Code\_IMU » a ainsi un attribut « Code\_Viaire » et un attribut « Code\_IMU\_jointif ». La représentation des entités géographiques IMU et IMU « jointifs » par rapport îlots urbains de la ville est illustrée ci-dessous (Cf. [Figure 17](#)).



1. Fond : image orthophotographique montrant les différents îlots urbains de la ville.
2. Couche intermédiaire : IMU « jointif ». Les éléments de voirie et d'espaces publics sont intégrés à l'îlot. Le trait rouge passe au milieu des voies délimitantes : routes, voies ferrées, cours d'eau.
3. Couche finale des IMU. L'IMU correspond à une ou plusieurs parcelles cadastrales, hors voirie et espaces publics délimitants.

**Figure n°17 : Visualisation des entités IMU « jointifs » et IMU (hors emprises publiques)**

## 3. La caractérisation typo-morphologique de l'IMU

### 3.1. Pour quelles exploitations ?

Le chapitre précédent explique le cheminement pour arriver à délimiter l'entité IMU. A ce stade, un îlot - fruit du consensus - est défini et son tracé est créé numériquement. Le groupe transversal IMU s'est alors librement exprimé sur le type d'exploitations potentielles – pertinentes à l'échelle de l'îlot - qui pourraient être faites en fonction des enjeux thématiques que chacun a à cœur d'étudier.

Lister, au préalable, collectivement les enjeux permet de réfléchir aux indicateurs typo-morphologiques qui seraient les plus utiles à un grand nombre d'utilisateurs potentiels de cette nouvelle couche d'information géographique. Dans un deuxième temps, après formulation des indicateurs espérés, la liste de ceux qui pourront être déterminés par défaut, en fonction de leur intérêt prioritaire et de la faisabilité technique pour leur création, devra être arrêtée. In fine, ces indicateurs seront créés et constitueront les attributs par défaut de la couche IMU 2012 accessible via le catalogue des « Données communes SIG » de l'IAU îdF.

Le groupe IMU, en se prononçant donc sur les enjeux thématiques pouvant être rattachés à une exploitation à l'îlot, a tout d'abord montré la diversité des attendus, justifiant tout l'intérêt d'une réflexion collective. Les enjeux évoqués sont les suivants, listés ici sans volonté de hiérarchisation aucune :

- Enjeux de la vulnérabilité climatique : le cas de l'îlot de chaleur urbain

Les composantes urbaines (minéralité, morphologie...) des îlots prennent une part déterminante dans la genèse du phénomène d'ICU. La définition des entités de référence – en particulier l'îlot morphologique urbain ou « pâté de maison » - est donc un point clé dans le projet de caractérisation des zones sujettes à ICU.

A partir de la caractérisation morphologique des îlots urbains, de l'espace public (voirie...) et des espaces ouverts urbains ou naturels (végétal / eau / sol nu...), nous souhaiterions pouvoir, dans un premier temps, rapprocher les îlots de la classification *Local Climate Zone* de Stewart et Oke. Nous serons potentiellement amenés à exploiter les données urbaines existantes en matière d'âge du bâti et de matériaux de la construction (Majic...), d'examiner les rapports de surface bâti/emprises publiques pour la détermination des rues canyons, de regarder chaque îlot par rapport à ces voisins, de caractériser les îlots par des données socio-démo spécifiques (âge des ménages, ERP spécifiques...)... pour approcher la question de la vulnérabilité des îlots à la chaleur.

- Enjeux de la Transition énergétique : gaz à effet de serre, efficacité énergétique, EnR...

Pouvoir mieux qualifier la demande en énergie aujourd'hui et pour demain, les potentialités de mutations, de réhabilitation énergétique (démolition & reconstruction versus réhabilitation simple ou lourde). Mieux connaître les possibilités de développement des énergies renouvelables (densité des tissus urbains / surfaces disponibles pour les services de production et de distribution de l'énergie pour le bâti : réseaux de chaleur, potentiel de toitures et d'ensoleillement, géothermie industrielle, chaufferies collectives EnR, ...) et de récupération (gisements concentrés de chaleur perdue non récupérée...).

- Enjeux de l'artificialisation des sols : le suivi dans le temps

A quel point l'artificialisation entre un temps t0 et un temps t1 s'est-elle faite dans des îlots déjà artificialisés à plus de 50% à t0, plutôt que dans des îlots peu ou pas artificialisés à t0 ? L'idée d'actualiser la couche IMU pour observer les évolutions est donc posée.

- Enjeu de la mise en œuvre du Sdrif : la délimitation des enveloppes urbaines

La délimitation des « enveloppes urbaines » par agrégation d'îlots urbains susceptibles de servir de référence (plus simple que le MOS ou que les zonages PLU) pour l'application des règles du SDRIF.

- Enjeu de la mise en œuvre du Sdrif : les règles volumétriques des PLU et densités autorisées

L'appréciation des densités autorisées dans les PLU (via leurs règles volumétriques de gabarit et de recul) en vue d'analyser le respect par les DUL des orientations fondamentales du SDRIF de densification. Favoriser la densité en zone urbaine nécessitera une connaissance "générique" et réglementaire des formes urbaines : densité parcellaire à l'îlot (croisement nombre, surface des parcelles et îlot morphologique via base MAJIC), capacités constructibles des tissus (croisement îlot morphologique et règles PLU), etc...

- Enjeu de l'accessibilité urbaine / territoriale

La qualification/mesure de l'accessibilité métropolitaine des tissus urbains plus finement, au-delà des zones d'accessibilité piétonnes, permettrait notamment de mieux cerner à différentes échelles la "ville de proximité" ou "ville douce" (secteurs urbains propices aux circulations apaisées type zones 30 - cf. étude ORSA, étude sur les boulevards métropolitains.)...

- Enjeux fonciers

Densification, taille opérante du parcellaire (ex. des 2000 m<sup>2</sup> à Levallois-Perret), mutabilité du tissu urbain...

- Autres enjeux environnementaux propres à la ville

- Enjeu de la nature en ville

Quantifier, classer et cartographier la nature dans l'espace urbain : espaces verts privés (cœur d'îlot), espaces verts publics, cimetières, voies publiques, canaux,... Comment quantifier et qualifier véritablement les cœurs d'îlots en IDF. Cette information n'est même pas fiable à 100% dans les PLU. Digitaliser la présence de végétaux dans certains types de milieux urbains comme les grands équipements. Mieux définir les entités "autre ouvert urbain" et "espace vert" en lien avec la mise à jour de l'indice de végétation à partir de photographies aériennes infrarouges à une échelle plus fine de 20m.

- Enjeux des matériaux de la construction (déchets, énergie)

La datation des bâtiments semble être une caractéristique pertinente pour nous renseigner sur les matériaux de construction, les déperditions énergétiques potentielles des bâtiments ; travailler sur une typologie d'îlot morphologique d'après des données de type architecture : datation, matériaux, façades, isolation,...

- Enjeu du rafraîchissement de la ville, de la biodiversité et de la récupération des eaux pluviales en zone urbaine

Le climat urbain, les couloirs de fraîcheur. Aujourd'hui on fait mal le lien entre corridors écologiques et couloirs de fraîcheurs urbains. Il y a un potentiel de fraîcheur par l'évaporation et la circulation de l'air par les cours d'eau. Ce potentiel peut être augmenté s'il est couplé avec de la végétation. On préconise dans ce sens un couloir de 20 mètres entre les cours d'eau et les fronts bâtis dans le SDRIF ;

Pouvoir quantifier les facteurs qui favorisent ou limitent le ruissellement, pouvoir quantifier la quantité d'eau qui s'infiltré et celle récupérée par les réseaux d'assainissement. Pour le croiser de nombreuses données, nécessité d'une caractérisation plus fine du MOS (cadastre, indice de végétation, hauteur des bâtiments,...). Les caractérisations des matériaux et de la planéité des toitures seraient précieuses pour représenter les multi-usages potentiels des toitures en fonction des caractéristiques des îlots (carence en

végétaux et en eau, imperméabilisation des sols, ombrage...): végétalisation, biodiversité, rétention des eaux, récupération des eaux, confort thermique du logement, solaire thermique ou photovoltaïque, agriculture urbaine, paysage...

- Enjeux des inégalités environnementales

Affiner les approches points noirs environnementaux à l'échelle du quartier pour des enjeux de requalification...

## 3.2. Avec quels référentiels, outils et méthodes ?

Après avoir cerné les enjeux et les besoins d'exploitations à l'échelle de l'îlot, l'examen des référentiels, outils et méthodes existant est utile pour sélectionner les indicateurs attributaires correspondant qui s'avèreront à la fois pertinents et techniquement réalisables.

Nous avons retenu de nous appuyer d'une part, sur les enseignements du Référentiel de densités et de formes urbaines de l'IAU et du GENérateur d'Ilots UrbainS (GENIUS) du projet de recherche MUSCADE, et d'autre part, sur les couches d'informations géographiques de référence, exhaustives et disponibles à l'IAU pour la création des indicateurs à l'IMU.

### 3.2.1. Référentiel de densités et de formes urbaines (IAU, 1995)

Le Référentiel de densités et de formes urbaines, réalisé par l'IAU et publié en 1995, est un document de référence. Il est étudié - par typologie - le cadre morphologique et construit des îlots les plus représentatifs du tissu urbain d'Ile-de-France. La seule donnée numérique exploitée pour ce travail est le MOS, la place donnée aux relevés terrain pour le calcul manuel des indicateurs étant importante.

Au-delà des îlots types étudiés, il n'y a pas de données descriptives de l'ensemble des îlots urbains en Ile-de-France, ni de base de données numérique constituée. Cette étude a permis par la suite de déterminer de nouveaux postes pour le Mode d'Occupation des Sols, notamment en ce qui concerne l'habitat individuel et collectif.

Nous y trouvons quelques indicateurs clés relatifs aux formes urbaines qui permettent de clairement définir les notions de densité et de surface de référence de l'îlot (assiette foncière correspondant aux parcelles cadastrales, soit hors espace public délimitant).

La comparaison schématique des 3 indicateurs – Coefficient d'emprise au sol du bâti (CES), Hauteur ou nombre de niveaux (H), Densité nette "visuelle" (D) – en est une illustration (Cf. Figure n°18). Pour une même valeur de densité D à l'îlot, la forme urbaine peut s'avérer fort différente en faisant varier les valeurs de CES et de Hauteur du bloc bâti (Cf. Figure n°18).

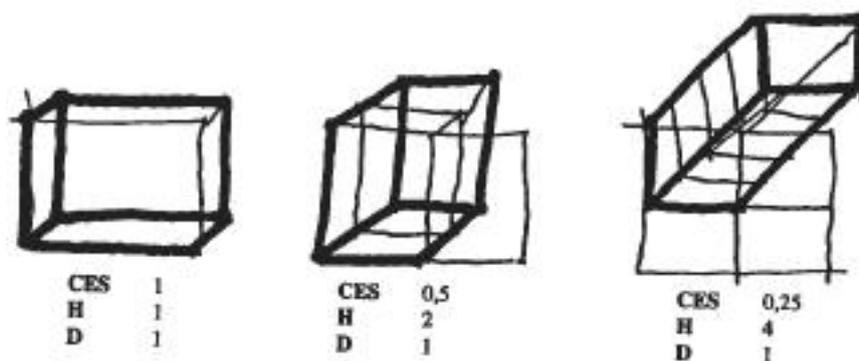


Figure n°18 : Différentes formes du bâti sur une parcelle pour une même valeur de « Densité »

### 3.2.2. Genius (MUSCADE, 2009-2013)

L'IAU a été associé au projet de recherche MUSCADE<sup>1</sup> qui propose une modélisation numérique à la maille de 250 m x 250 m pour évaluer des stratégies d'adaptation de l'agglomération parisienne au changement climatique.

Cette recherche s'appuie pour partie sur un modèle d'évolution architecturale : GENIUS (GENérateur d'Ilots UrbainS). « Nous avons besoin d'un outil intermédiaire qui reconstitue les cartes par pas de temps à partir des données disponibles : ce sera GENIUS [...]; cette problématique n'est pas nouvelle ni isolée [...], les recherches liées au climat urbain sont confrontées à l'absence de précision des données à leur disposition [...] » (BONHOMME M., 2012).

La première étape de cette étude a pour objectif de générer un maillage par îlot bâtis à l'échelle de la métropole parisienne. La méthodologie de référence des « Local Climate Zones » de Stewart et Oke, la typologie d'îlot de l'APUR d'après la période de construction, plusieurs enquêtes auprès des spécialistes des organismes partenaires dont l'IAU ont été considérées pour aider à définir les îlots morphologiques urbains représentatifs de la métropole parisienne.

Type	Illustration
N°1 Pavillon continu	
N°2 Pavillon discontinu	
N°3 Immeuble continu	
N°4 Immeuble discontinu	
N°5 Immeuble de grande hauteur	
N°6 Centre ancien	
N°7 Bâtiment d'activité	

Îlot type	Mos en 81 postes	Illustration
N° 1 Pavillon continu (logement)	31  Habitat rural 32  Habitat continu bas	
N° 2 Pavillon discontinu (logement)	29  Habitat individuel 30  Ensemble d'habitat individuel identique	
N° 3 Immeuble continu (logements ou bureaux)	33  Habitat collectif continu haut 52  Bureaux	
N° 4 Immeuble discontinu (logements ou bureaux)	34  Habitat collectif discontinu 52  Bureaux	
N° 5 Immeuble de grande hauteur (logements ou bureaux)	34  Habitat collectif discontinu 52  Bureaux	
N° 6 Centre ancien (logements ou bureaux)	33  Habitat collectif continu haut 52  Bureaux	
N° 7 Bâtiment d'activités (agricole, industriel ou commercial)	43 à 46  Zones ou espaces affectés aux activités 47  Entrepôts logistiques 48 à 50  Commerces	

Correspondance entre la typologie des îlots MOS de l'IAU îdF et les 7 « îlots-types » de GENIUS (MUSCADE)

Figure n°19 : les îlots morphologiques urbains types retenus par GENIUS (projet MUSCADE)

<sup>1</sup> Modélisation Urbaine et Stratégies d'adaptation au Changement Climatique pour anticiper la Demande et la production Énergétique – projet ANR 2009-2013 coordonné par le GAME, associant CIRED, CSTB, LIENS, LRA, IAU IdF

In fine, un assemblage d'archétypes d'îlots urbains à partir des bases de données urbaines actuelles a permis de générer 7 formes urbaines de référence ou « îlots types » ; chaque maille est ainsi caractérisée par un seul type d'îlot et par une soixantaine d'indicateurs (hauteur, surface, âge...).

Cette approche à la maille est très efficace pour un travail de prospective, les formes urbaines étant ainsi modélisables pour de nombreuses villes et à différentes périodes. Dans le cas de tissus urbain très hétérogènes, cette typologie d'îlot à la maille peut paraître simplificatrice puisque la maille de 250 x 250 mètres ne peut appartenir qu'à une catégorie type d'îlot parmi 7. Néanmoins, cette interprétation peut justement être affinée par la base de données associée qui peut renseigner notamment les différents usages (résidentiel, activités,...) et des nuances morphologiques révélant potentiellement un certain degré d'hétérogénéité.

Le type et la définition des indicateurs analysés pour les besoins de GENIUS est un travail de référence.

### 3.2.3. Local Climate Zones (LCZ) de Iain D. Stewart et Timothy R. Oke

Le système de classification LCZ des sites urbains et ruraux selon leur différenciation thermique a été établi par Iain D. Stewart et Timothy R. Oke (Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver, Canada).

Les LCZ sont définies comme des entités spatiales uniformes par leur distribution des températures de l'air et de surface comprise entre 100 et 1 000 m sur un plan horizontal. Chaque LCZ exprime une géométrie caractéristique et une occupation du sol qui génère un climat spécifique – une température de surface unique – par temps calme et ciel dégagé.

Les zones sont différenciées par leurs propriétés de surface, qui influencent directement la température de référence (1,5 à 2 m au-dessus du sol), telle que la part de végétalisation, la hauteur et l'espacement du bâti et des arbres (rugosité/compacité), l'humidité du sol, et les flux de chaleur anthropogéniques.

Selon ces différenciations, le continuum urbain-rural aboutit à une hiérarchie de 17 zones climatiques : 10 LCZ de type « bâti » (« building ») et 7 LCZ de type « non bâti » (« land cover »).

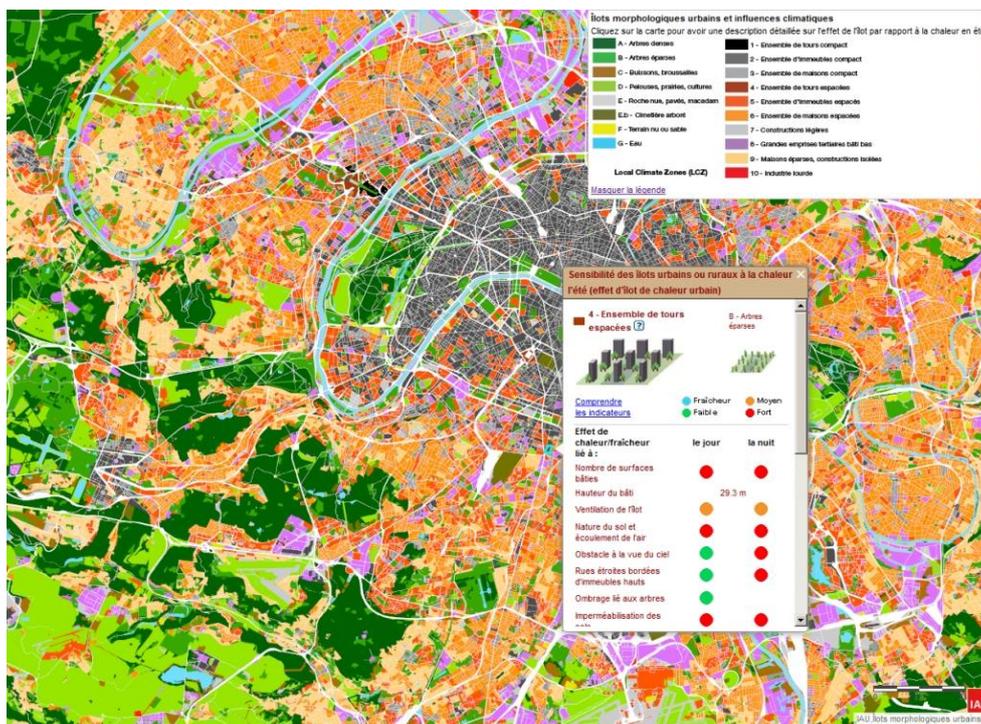


Figure n°20 : Classification des îlots morphologiques urbains en Zones climatiques locales (LCZ)

Ce référentiel apporte une assise à la recherche pour les études des îlots de chaleur urbains et normalise les échanges au niveau mondial concernant les observations de température urbaines. C'est pourquoi, outre la classification type-morphologique des zones, des propriétés – une dizaine d'indicateurs - sont à renseigner pour chaque LCZ qui précisent le degré d'influence climatique de ces zones.

L'ensemble, typologie et propriétés LCZ, précise ainsi l'interaction potentielle des formes d'urbanisme et d'occupation des sols avec le climat, rendant compte, en particulier, des déterminants actuels propices ou non à la formation et au renforcement de l'effet d'ICU à l'échelle des îlots (*Cf. Figure n°20*). La classification LCZ constitue donc - dans son ensemble - un référentiel précieux pour la détermination des indicateurs qui font sens.

### 3.3. La création des indicateurs attributaires des IMU

Après avoir formalisé les enjeux et repérés des études de référence, le travail a consisté à dresser concomitamment la liste des indicateurs souhaitables, les couches d'informations géographiques pertinentes et mobilisables à l'IAU et les mises au point méthodologiques – pas à pas - des croisements géographiques permettant de créer les indicateurs attributaires des IMU.

Les principes d'exhaustivité et de reproductibilité sous-tendent les choix opérés. Les caractéristiques telles que les formes et fonctions urbaines sont ainsi déterminées de façon systématique pour chaque entité IMU - sans faire appel à la numérisation - en s'appuyant sur les bases de données déjà constituées et qui ont le mérite d'être régulièrement actualisées.

La fonctionnalité *Model Builder* d'ARCGIS permet d'exprimer le modèle conceptuel relatif à la création d'un indicateur et d'en garder la trace pour reproduire l'exercice ultérieurement. Ainsi, nous rendons possible la mise à jour de cette couche IMU après chaque mise à jour du MOS, par exemple.

#### 3.3.1. Focus sur les bases de données numériques urbaines utilisées

Une cinquantaine d'indicateurs sont ainsi calculés avec les données numériques de référence et, principalement, la BD TOPO 2011 de l'IGN pour la volumétrie du bâti (hauteur, surface), le MOS 2012 de l'IAU pour l'occupation du sol dominante, les Fichiers fonciers 2011 de la DGFIP pour la propriété foncière et les époques de construction, l'Ortho Infra-rouge 2008 de TELE ATLAS pour l'indice de végétation, DENSIBATI 2009 pour la population des ménages, ALTARES 2013 de l'INSEE pour la localisation des emplois.

Parmi les bases de données numériques urbaines, trois sont à l'origine de plusieurs indicateurs attributaires des IMU et font l'objet de fiches de présentation en Annexe qui précisent leur utilisation dans le cadre de cette étude. Il s'agit de la BD TOPO de l'IGN (*Cf. Annexes 7 et 9*) du MOS de l'IAU îdF (*Cf. Annexe 8*), et des Fichiers fonciers MAJIC de la DGFIP-DGI (*Cf. Annexe 10*).

Deux autres bases spécifiquement utilisées méritent aussi une présentation succincte :

- DENSIBATI (2011) : autre couche référence de l'IAU après le MOS. En résumé, il s'agit d'une ventilation des données « population » de l'INSEE (à l'échelle de l'IRIS) sur les entités bâties de la BD TOPO 2011 de l'IGN. De nombreux paramètres sont pris en compte pour ventiler cette donnée : superficie plancher, nombre d'étages, type d'activité, etc.

- ALTARES : source de données privée. Il s'agit de données relatives à l'emploi, aux entreprises et aux activités sous forme de points. Une seule donnée a été prise en compte dans cette couche, il s'agit du champ « effectif des entreprises » issu d'une mise à jour de 2012 ;

La création des indicateurs par croisement géographique a nécessité de nombreux arbitrages pour s'adapter à la qualité et à la définition des couches d'information géographique utilisées. Pour exemple, les regroupements et hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> de planchers par type de bâti de la BD Topo (*Cf. Annexe 12*), la méthodologie pour déterminer le taux de végétation dans les IMU (*Cf. Annexe 13*) ainsi que les références de classes d'âge du bâti utilisées en Ile-de-France (*Cf. Annexes 14*) sont ainsi présentés en annexe.

### 3.3.2. Focus sur l'indicateur synthétique de la base IMU : l'indice de rugosité urbaine

En outre, un indicateur synthétique, déterminé à partir des caractérisations précédentes, exprime une classification typo-morphologique rendant compte de la rugosité urbaine et de l'occupation du sol simplifiée de chaque îlot.

Des travaux de l'IAU avaient schématiquement défini la rugosité urbaine comme la synthèse entre les composantes « compacité (verticale et au sol) » et « hauteur » du bâti et de la végétation (Source : « Cartographie de la qualité de l'air et prévention de la pollution atmosphérique en Ile-de-France », Geoffroy DESEEZ - IAURIF, Octobre 1997).

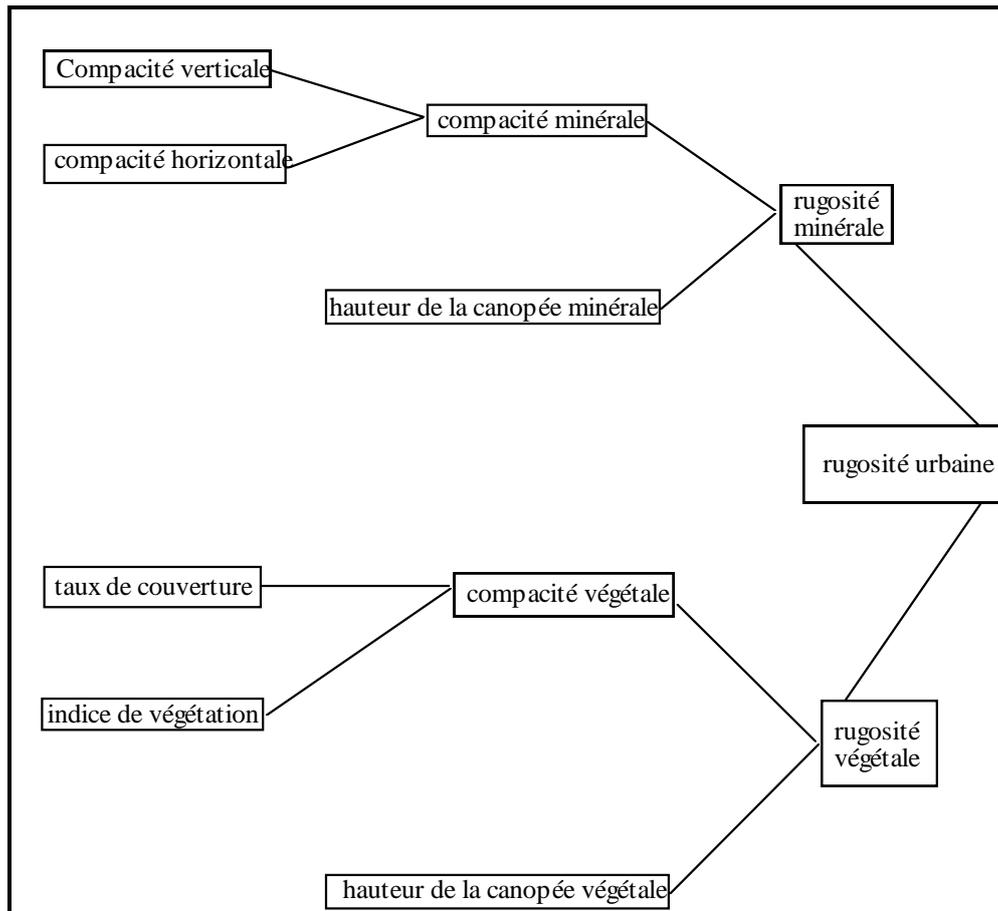


Figure n°21 : Schéma de la rugosité urbaine, G. DESEEZ - IAURIF, Octobre 1997

A partir de ces éléments de définition (Cf. Figure 21), certains attributs prédéterminés de la base de données associée aux IMU pouvaient servir à élaborer cet indicateur synthétique :

- Dans un premier temps, la rugosité de l'îlot – composante morphologique - a été déterminée à partir des valeurs de Coefficient d'emprise au sol (CES), de Densité bâti volumique, de Hauteur moyenne pondérée du bâti et du taux de végétation. La valeur de rugosité est présentée par classe : absence de rugosité (ou « champ libre »), très faible, faible, moyenne, forte, très forte rugosité.
- Dans un second temps, le croisement avec l'occupation du sol majoritaire de l'îlot – à partir de l'attribut MOS11\_Majoritaire – permet d'enrichir l'indicateur d'une composante typologique. La classification simplifiée d'occupation du sol dominante proposée distingue 6 types : bâti résidentiel ; autre bâti (tertiaire, industrie) ; espace ouvert artificialisé, transports (voiries, gares) ; forêts et milieux semi-naturels ; espace agricole ; eau.

La combinaison des deux composantes définit l'indice typo-morphologique de rugosité urbaine que nous avons dénommé « CLASSE\_IMU » (Cf. Figures 22 et 23 et Cf. Annexe 15).

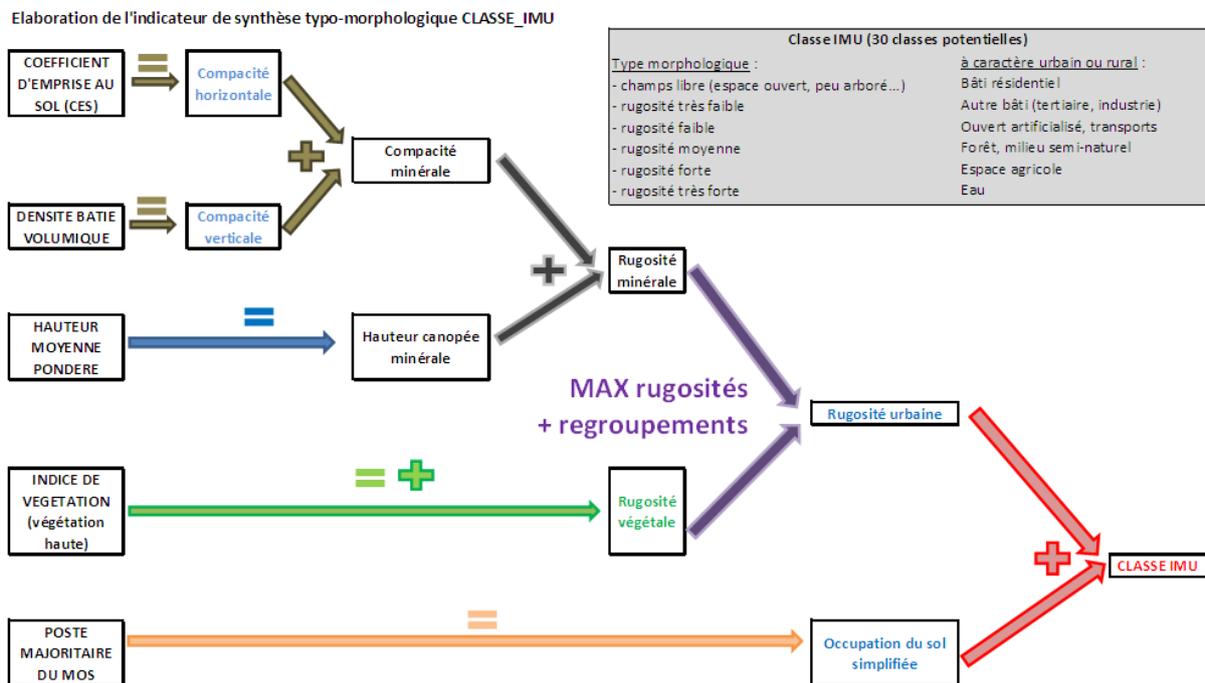


Figure n°22 : Principe d'élaboration de l'indice typo-morphologique de rugosité urbaine CLASSE\_IMU

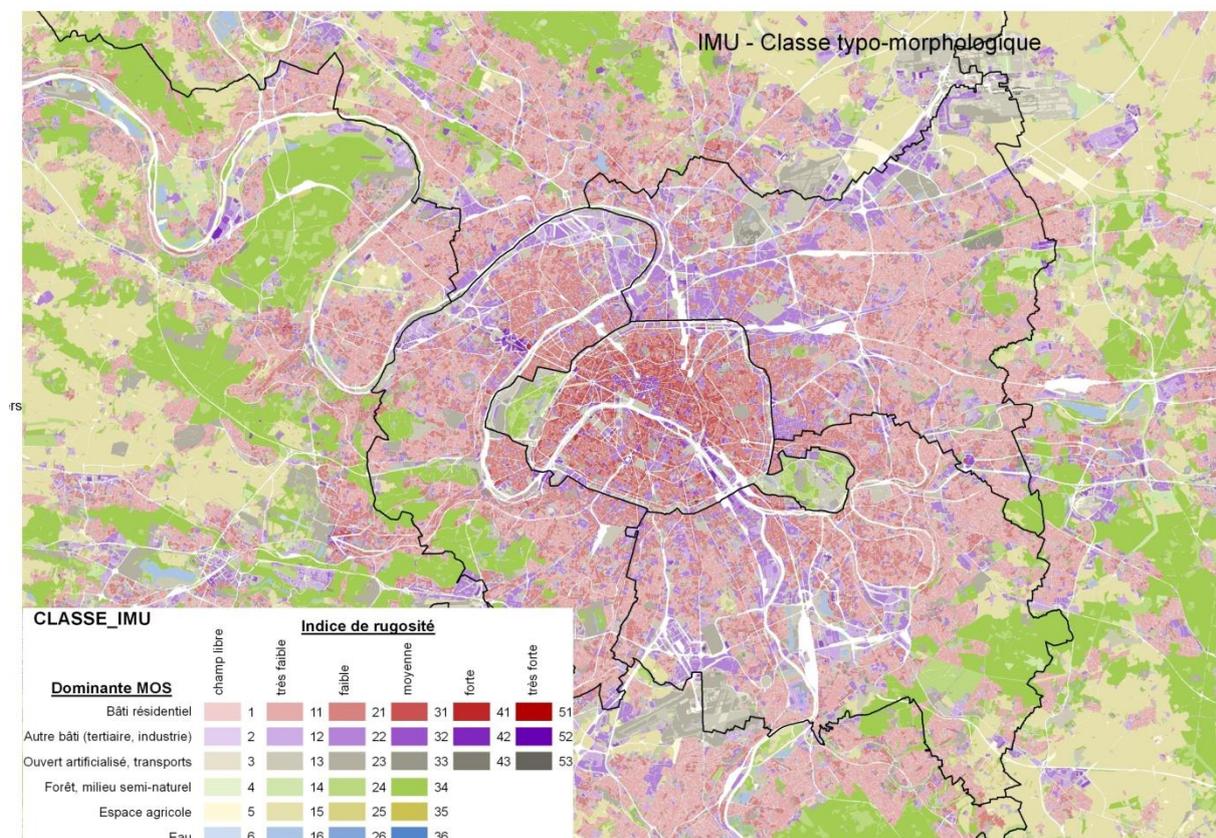


Figure n°23 : Représentation de l'indice typo-morphologique de rugosité urbaine CLASSE\_IMU

### 3.3.3. Liste des indicateurs attributaires des IMU

Il serait très fastidieux de décrire les fonctionnalités techniques d'ARCGIS utilisées pour calculer chaque indicateur de la couche IMU. L'élaboration des indicateurs principaux adopte souvent une logique d'emboîtement d'autres attributs préalablement calculés dont certains ont parfois été conservés dans la base attributaire de la couche IMU pour leur intérêt. Le petit atlas de la seconde partie du présent rapport apporte quelques précisions en la matière.

La liste complète des 51 attributs de la couche IMU – avec leur appellation précise et les principaux éléments de leur définition - est présentée dans un tableau annexé (*Cf. Annexe 16*).

En résumé, les indicateurs attributaires d'un IMU peuvent être présentés selon les registres suivants :

- **4 codes identifiants** assurant le lien avec les couches constitutives des IMU :  
CODE\_IMU ; CODE\_VIAIRE ; CODE\_IMU\_JOINTIF ; NB\_doublons
- **2 paramètres topologiques de l'entité IMU (surface et périmètre)** : Shape\_Area ; Shape\_Lenght
- **1 indice synthétique typo-morphologique de rugosité urbaine** : CLASSE\_IMU
- **3 appréciations typologiques de l'occupation du sol** : TYPE\_URBAINRURAL ; MOS11\_MAJORITAIRE ; HETEROGENEITE\_MOS
- **4 caractéristiques des viaires et circulation autour et dans l'IMU** :  
VIAIRE\_DELIMITANT ; SURF\_ROUTES\_IN\_IMU ; SURF\_VOIRIE\_REVETUE ; SURF\_CHEMINSSENTIER
- **5 représentations de l'emprise construite / couverture du sol** :  
SURF\_SOL\_MASSESCONSTRUITES ; SURF\_SOL\_BATIMENTS ; SURF\_SOL\_EMPRISESCONSTRUITES ; P\_IMPERMEABILISATION ; CES
- **8 critères de densité** : DENS\_BATI\_SURFACIQUE ; DENS\_BATI\_VOLUMIQUE ; DENS\_RESIDENTIELLE ; DENS\_PARCELLES ; DENS\_HUMAINE ; DENS\_HAB\_IMU ; DENS\_POPMEN\_M2PLANCHER ; DENS\_EMPLOI\_IMU
- **5 (+1) approches de la verticalité** : VOLUME\_MASSESCONSTRUITES ; NB\_PLANCHERS\_MOYEN ; HAUT\_MOY\_PONDERE ; HAUT\_MAX ; HAUT\_MIN ; + *stratigraphie de la végétation (via : IV\_haute ; IV\_basse ; IV\_agri)*
- **6 attributs complémentaires de surfaces planchers en m<sup>2</sup>** :  
SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_SURFACIQUE ; SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_HABINDIV ; SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_HABCOLL ; SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_LEGER ; SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_INDUS ; SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_TERTIAIRE
- **5 qualificatifs de propriété foncière** : NB\_PARCELLES ; NB\_LOGEMENTS ; NB\_HAB\_IMU ; NB\_EMPLOI ; TYPE\_PROPRIO
- **3 indications relatives aux époques de construction** représentatives de l'IMU :  
AGE\_BATI\_MAJORITAIRE ; CONSTR\_MIN ; CONSTR\_MAX
- **3 indicateurs complémentaires sur la dotation en végétation** des IMU : IV\_haute ; IV\_basse ; IV\_agri
- **2 enseignements sur la dotation en eau** des IMU : DENS\_EAU ; SURF\_EAU.

# Petit atlas des IMU

Répertoire de fiches illustrées pour présenter les indicateurs IMU : signification, définition, méthodologie, avertissement, représentation cartographique

## 1. Principe de l'atlas

Illustrer par un traitement cartographique simplifié chaque indicateur de manière succincte en insistant sur les éléments de signification et de définition, sur la méthodologie et les avertissements d'usage permet d'apprécier rapidement les potentialités de la couche d'information géographique IMU 2012.

Les fiches illustrées par indicateur sont calibrées (une page, format et rubriques identiques). Deux cartes – l'Île-de-France dans son ensemble et un secteur agrandi – donnent un aperçu et une représentation de la donnée.

## 2. Atlas IMU 2012

De la base de données IMU 2012, 44 indicateurs sont ainsi présentés dans les pages suivantes.

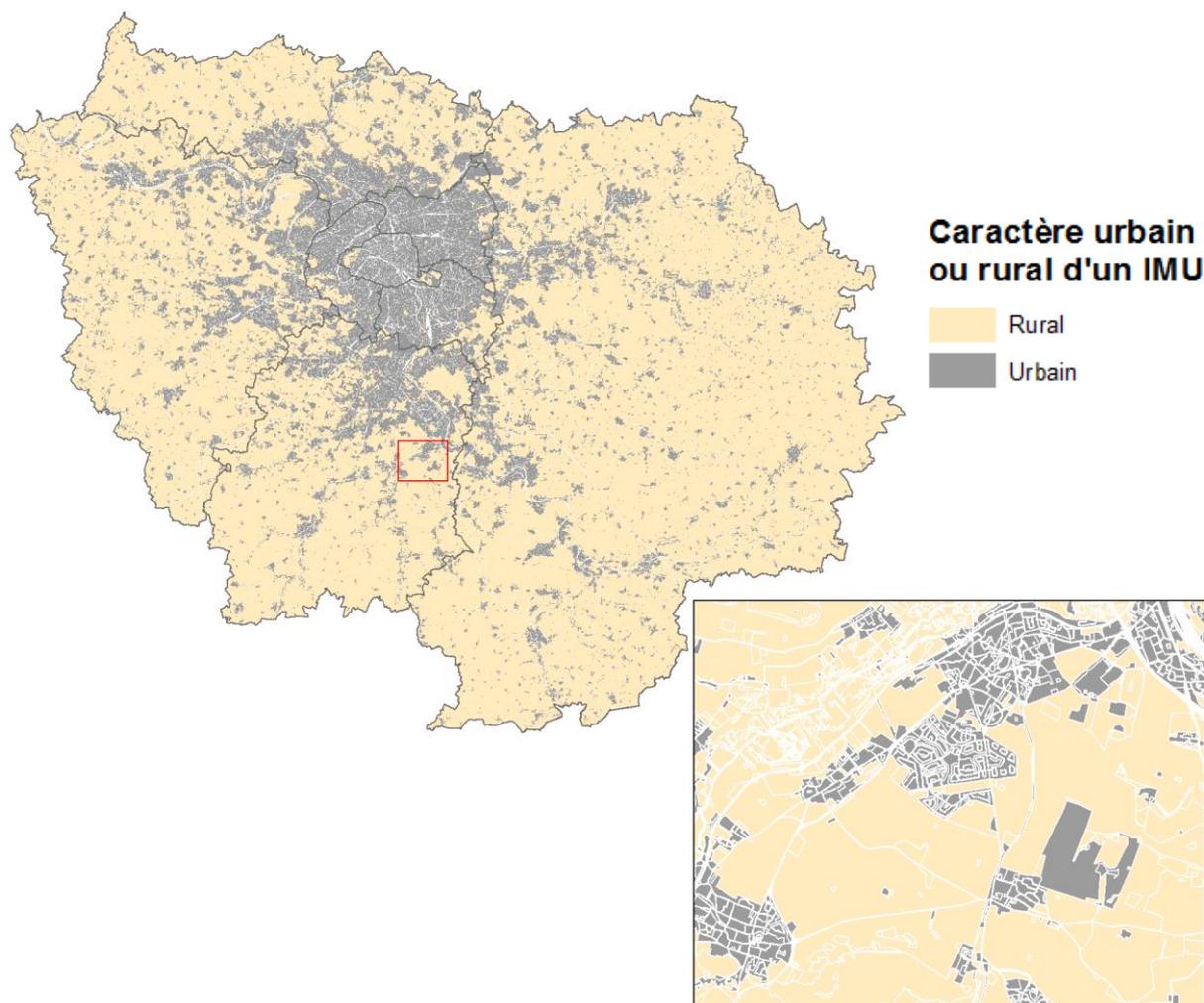
L'indice synthétique typo-morphologique de rugosité urbaine ayant fait l'objet préalablement [3.3.2] d'un focus en raison de sa complexité, il ne fait pas à nouveau l'objet d'une fiche dans le présent atlas.

De même, certains attributs - codes identifiants et paramètres topologiques - ne se prêtent pas à l'exercice.



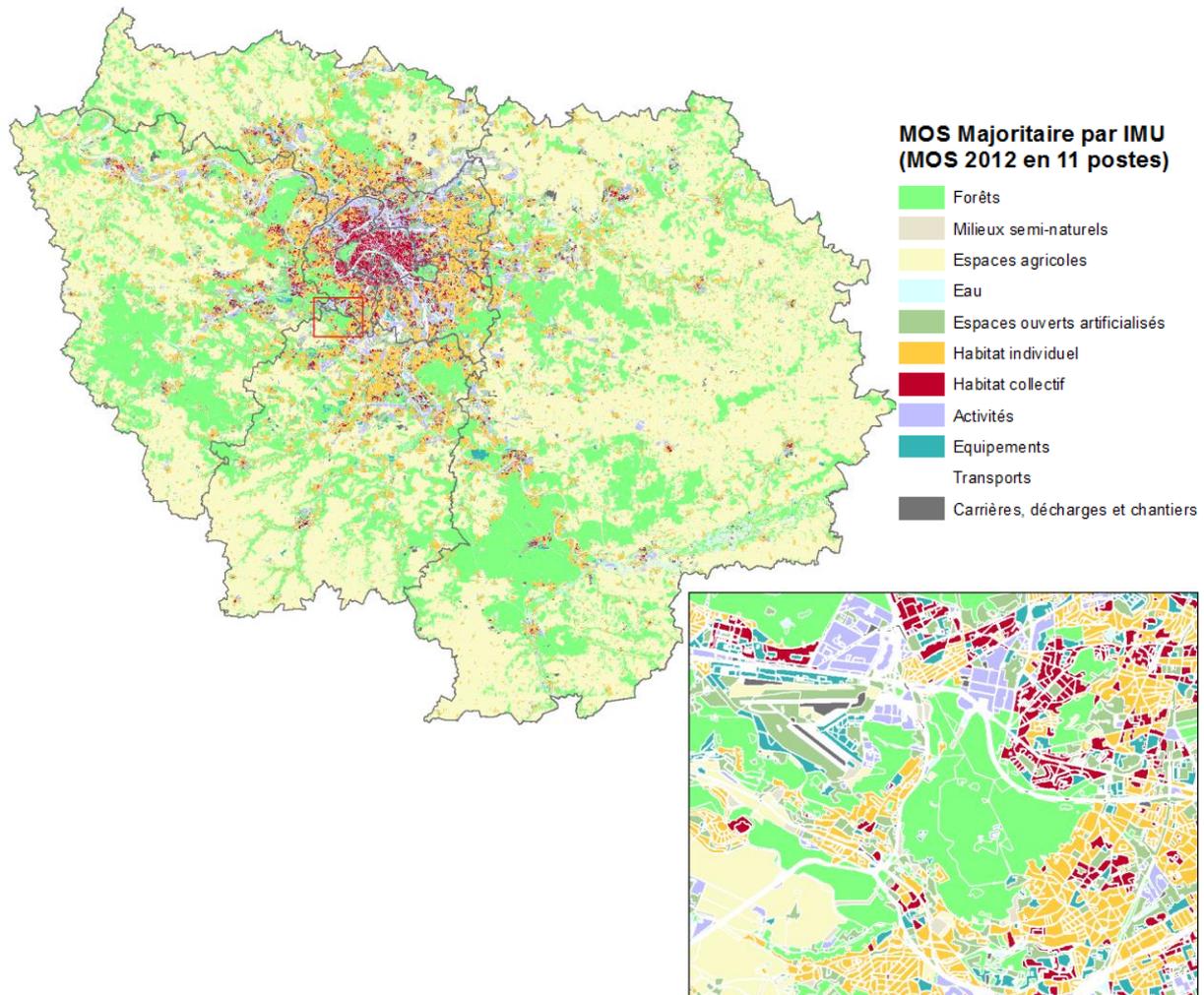
## TYPE\_URBAINRURAL

Signification	Type urbain ou rural 2012
Définition	<p>Caractère urbain ou rural d'un IMU d'après le Mode d'occupation du sol (MOS) 2012, à savoir, la dominante urbaine ou rurale d'après le type d'occupation du sol simplifié.</p> <p>Valeur de l'attribut : 0 / 1</p> <p>0 - Type rural (espace ouvert naturel, forestier ou agricole)</p> <p>1 - Type urbain (Bâti/Construit/Artificiel)</p>
Méthodologie	<p>Discrimination selon une sélection sur les postes du MOS 2012 de l'IAU île-de-France du regroupement en 11 postes de légende :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- postes MOS de 1 à 4 : valeur 0 (Type rural : espaces ouvert naturel, forestier, agricole)</li> <li>- postes MOS de 5 à 11 : valeur 1 (Type urbain : Bâti/Construit/Artificiel)</li> </ul> <p>Valeurs de l'attribut : 0 / 1</p>
Avertissement	<p>Attention à bien considérer la signification de cet indicateur marquant la dichotomie urbain/rural : cette dernière est déduite de la typologie d'occupation du sol et non d'autres critères (nombre d'habitant, continuum bâti urbain) comme l'appartenance à une commune urbaine ou rurale au sens de l'INSEE. Le caractère rural peut ainsi être attribué à un IMU de la zone dense.</p>



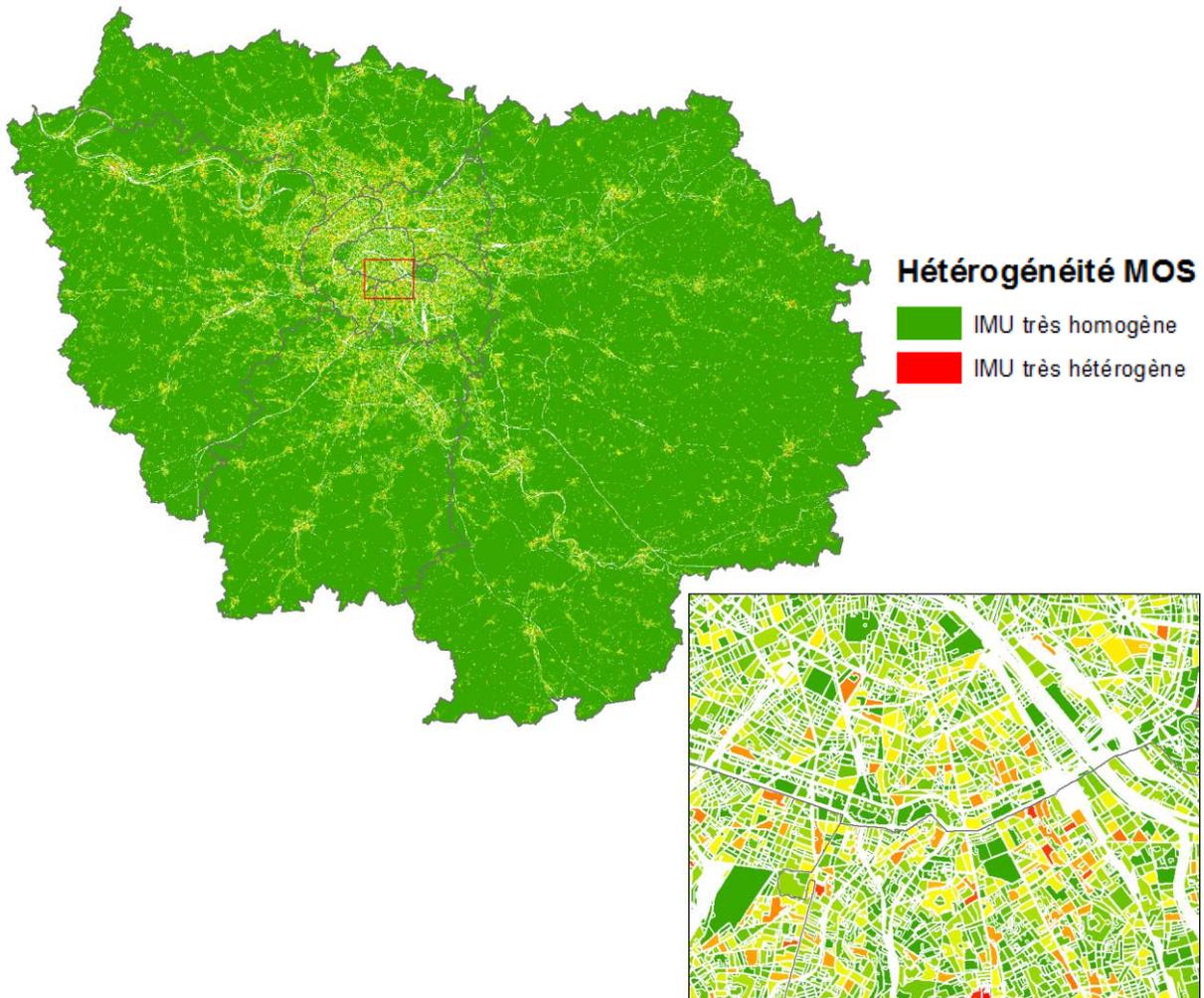
## MOS11\_MAJORITAIRE

Signification	Poste MOS (11 postes) 2012 majoritaire en superficie dans un IMU
Définition	<p>Cet indicateur renseigne le poste du Mode d'occupation du sol (MOS) 2012 majoritaire - le plus présent en surface - au sein de chaque IMU parmi les 11 postes d'occupation du sol.</p> <p>Valeur de l'attribut : 1 à 11</p>
Méthodologie	Croisement géographique entre la couche d'information MOS 2012 en 11 postes et celle des contours d'IMU 2012, puis détermination du poste MOS représentant la plus grande surface par IMU.
Avertissement	Attention, en fonction de l'hétérogénéité de l'occupation du sol d'un IMU, le poste MOS majoritaire peut ne concerner qu'une part réduite de l'IMU (en dessous des 50%) et ainsi modérer son caractère représentatif.



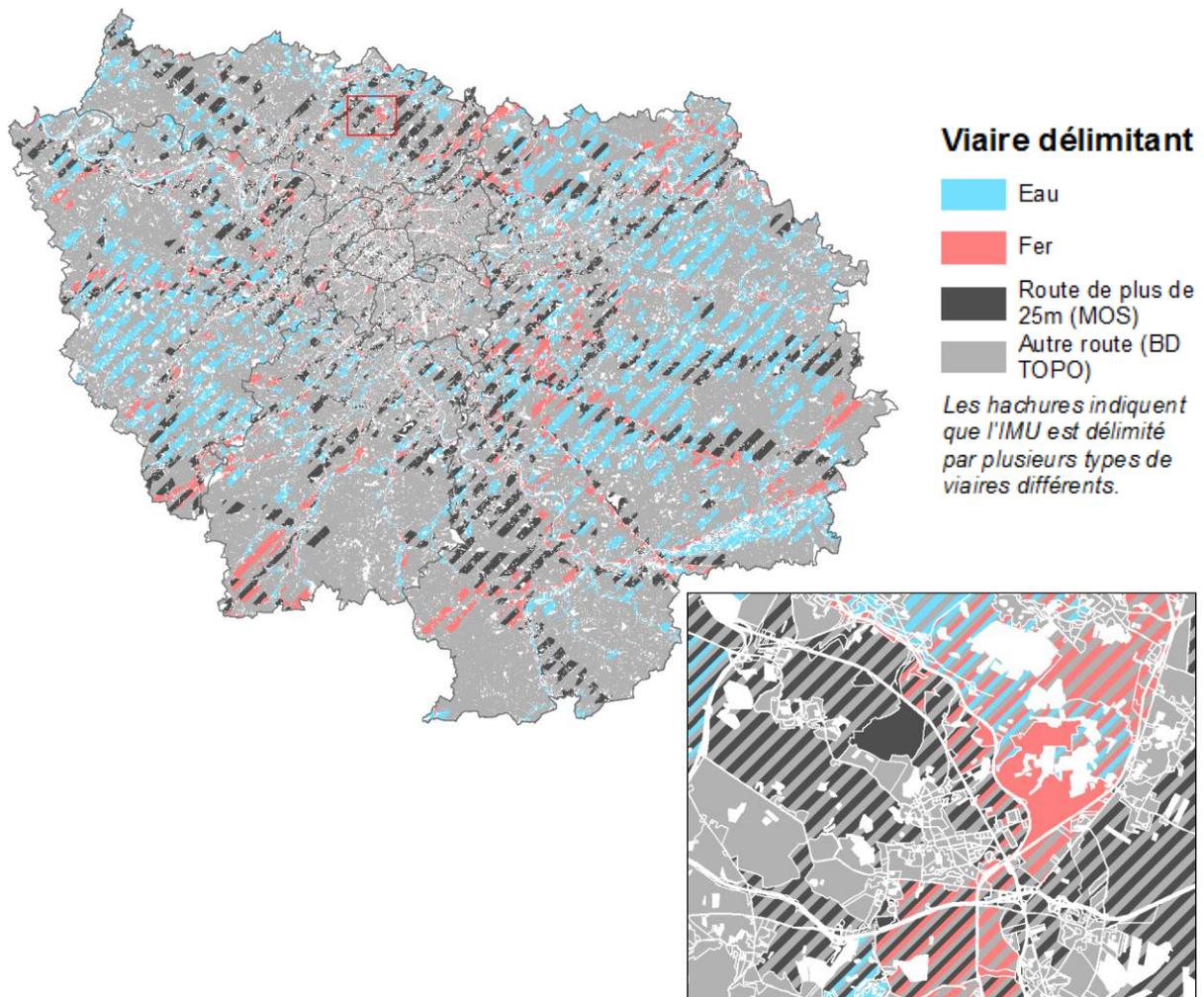
## HETEROGENEITE\_MOS

Signification	Indicateur d'hétérogénéité MOS 2012
Définition	Cet indicateur renseigne le caractère homogène ou hétérogène de l'IMU, par le biais du nombre de postes du Mode d'occupation du sol (MOS) 2012 en 11 postes et en 81 postes qui composent l'IMU. Il est utilisé pour rendre compte de la représentativité ou non du poste MOS majoritaire à l'IMU. Valeur de l'attribut : chiffre compris entre 01001 et 11081
Méthodologie	Croisement entre les couches d'information IMU et MOS 2012 en 11 et 81 postes. Puis calcul du nombre de postes MOS différents par IMU dans chacun des cas : le nombre de postes MOS en 11 postes est multiplié par mille, auquel est additionné le nombre de postes MOS 2012 en 81 postes pour obtenir un indicateur à quatre (ou cinq) chiffres. Le résultat <b>05012</b> (ou <b>5012</b> ) signifie donc <b>5 types MOS 11p.</b> et <b>12 types MOS 81p.</b> différents dans cet IMU ; il présente donc une hétérogénéité d'usages.
Avertissement	Attention, les postes MOS dont la superficie ne dépasse pas 1% du total de l'IMU sont ignorés, afin d'éviter de comptabiliser les « effets de bord » qui exagèrent l'impression d'hétérogénéité de l'îlot.



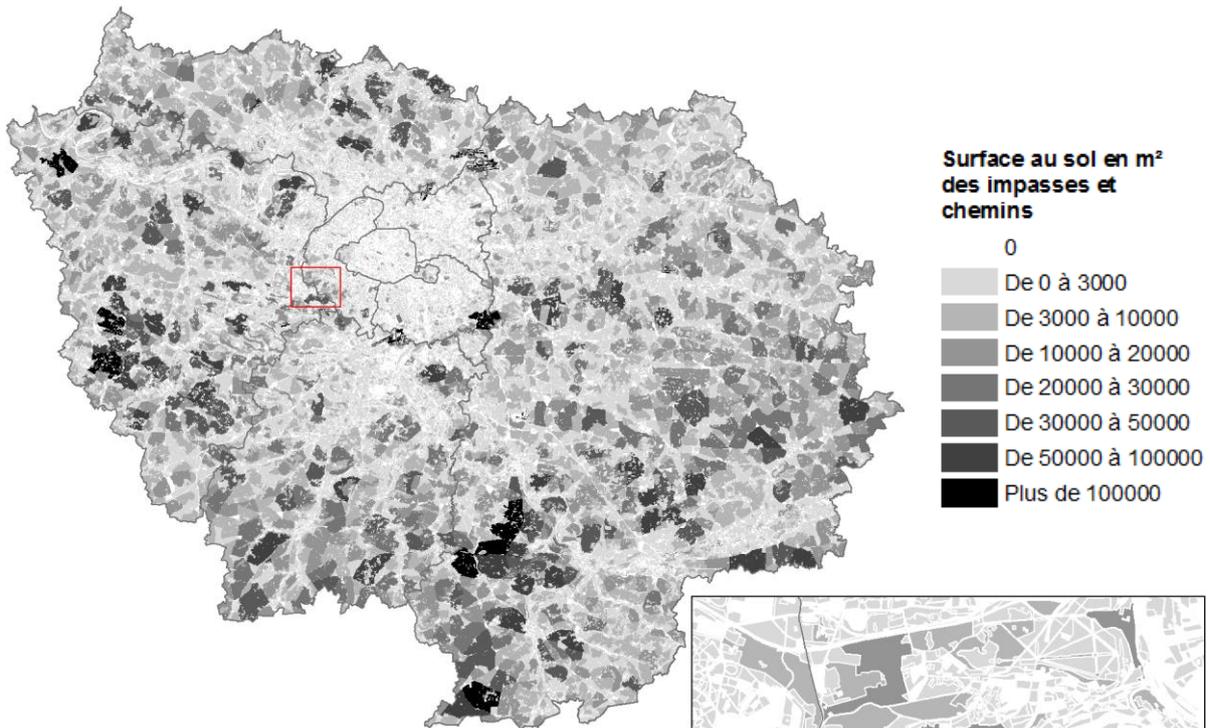
## VIAIRE\_DELIMITANT

Signification	Type(s) de viaire délimitant l'IMU
Définition	Cet indicateur renseigne la nature des différents types de viaires - une route de grande emprise, une petite route, une emprise de voie ferroviaire, un cours d'eau - qui ont servi à la délimitation physique de chaque IMU. Il permet ainsi de connaître l'environnement immédiat d'un IMU.
Méthodologie	Succession de sélections selon croisement géographique entre la couche d'information des IMU avec les masques (emprises) des 4 types de viaire délimitant. Construction de l'indicateur à 4 chiffres de manière binaire pour chaque type de viaire où 1 indique la présence et 0 l'absence. Le chiffre des unités correspond à l'eau, le chiffre des dizaines correspond aux chemins de fer, celui des centaines correspond aux voies de plus de 25 mètres d'emprise, et le chiffre des milliers désigne les autres routes.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières mise à part le fait que certains IMU ne présentent pas de résultats positifs (en blanc dans l'exemple) : ces derniers n'ont pas de viaire structurant ayant servi à leur délimitation ; ils sont issus du découpage de grands îlots de plus de 5 ha (1 <sup>ère</sup> étape des « îlots viaires ») par le MOS, ce qui correspond en définitive à des îlots isolés (exemple un étang non accessible par la route).



## SURF\_ROUTES\_IN\_IMU

Signification	Surface au sol en m <sup>2</sup> des impasses et des chemins
Définition	Cet indicateur indique la surface totale des emprises des éventuelles voies qu'elles soient revêtues (tronçons de rue en impasse de lotissement, routes empierrées, pistes cyclables, pistes d'aérodrome...) ou non revêtues (chemin, sentier, ...) qui se trouvent dans l'IMU.
Méthodologie	Addition des résultats des attributs « SURF_VOIRIE_REVETUE » et « SURF_CHEMINSSENTIER » (attributs décrits dans les suivantes). Un IMU, par définition, ne peut être traversé de part en part par une voie revêtue circulée (route) ; dans ce cas, cette voie constitue le viaire structurant délimitant et génère par construction automatique 2 IMU distincts ; <i>a contrario</i> , une voie en impasse rentre dans l'îlot et s'arrête en son sein ; elle fait donc partie intégrante de l'IMU et nécessite d'être caractérisée.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières. Le renseignement des surfaces d'emprise de route / chemin est dans certains cas forfaitaire (principe des « buffers ») quand leur attribut « emprise de voie » est non renseigné par la BD Topo ; c'est en particulier le cas pour certaines catégories de petites routes (chemin, sentier, piste cyclable...).

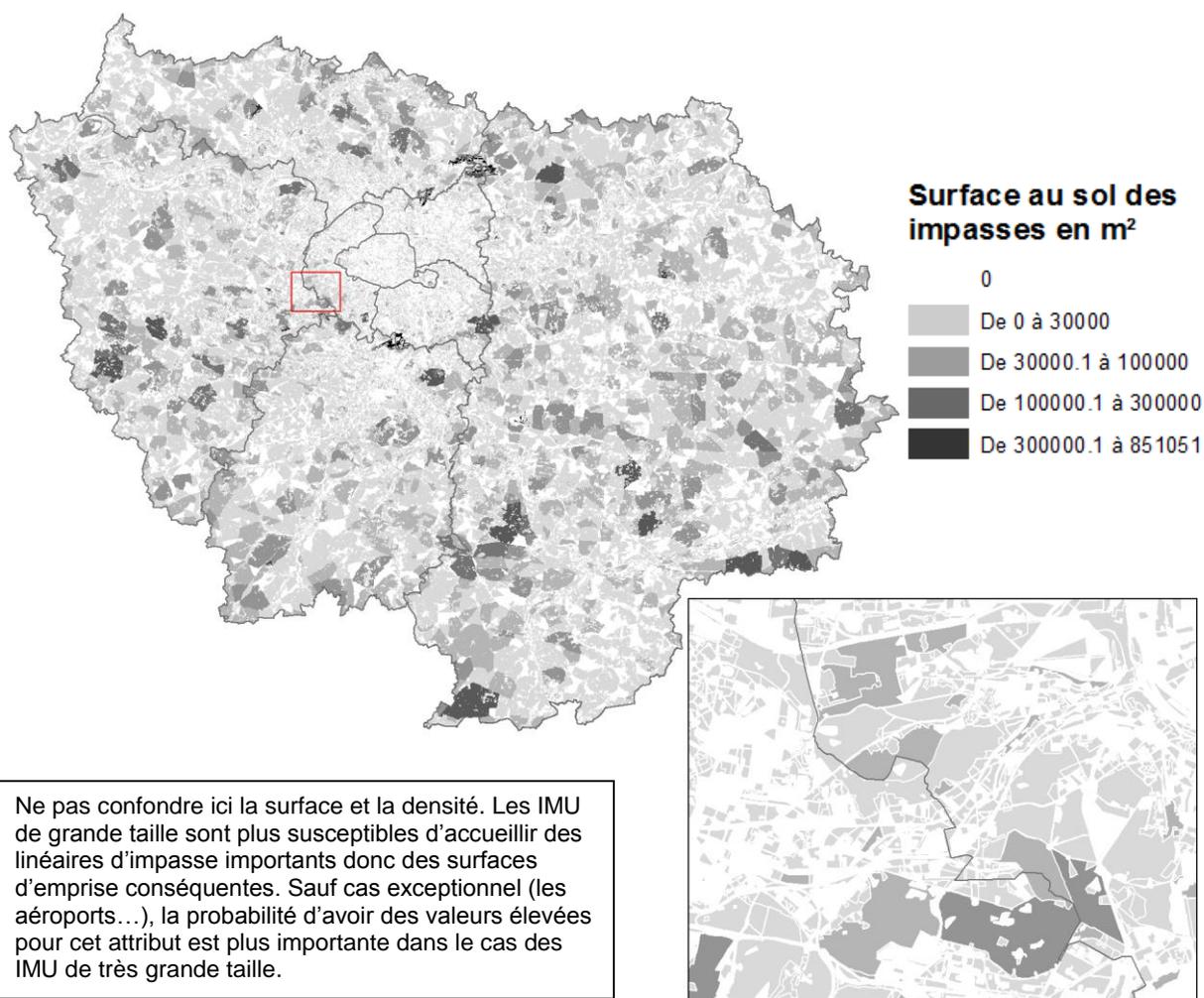


Ne pas confondre ici la surface et la densité. Les IMU de grande taille sont plus susceptibles d'accueillir des linéaires de route/chemin importants donc des surfaces d'emprise conséquentes. Sauf cas exceptionnel (les aéroports...), la probabilité d'avoir des valeurs élevées pour cet attribut est plus importante dans le cas des IMU de très grande taille.



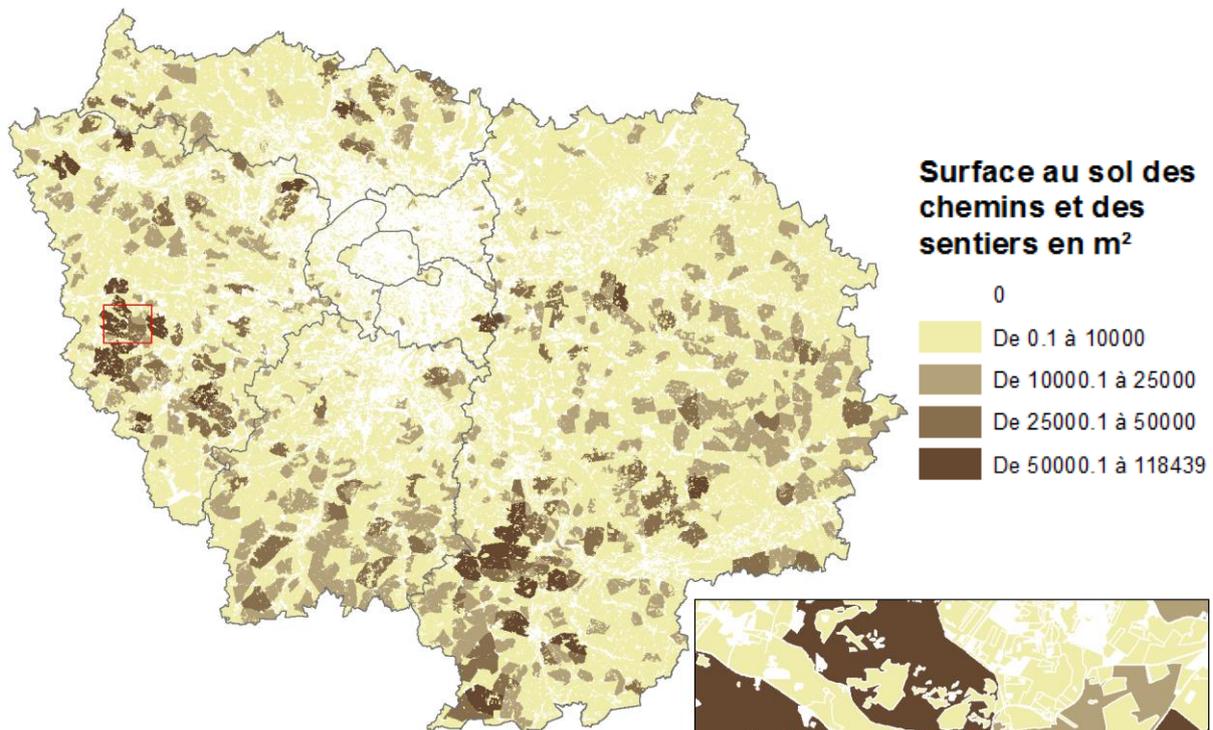
## SURF\_VOIRIE\_REVETUE

Signification	Surface au sol en m <sup>2</sup> des impasses revêtues
Définition	Cet indicateur renseigne la surface des voies revêtues : tronçons de rue en impasse, de pistes cyclables et de pistes d'aérodromes. Les voies revêtues comprennent les routes recouvertes d'un revêtement et les routes empierrées. Il sert notamment à calculer la surface des routes (voies revêtues + voies non revêtues) dans un IMU ainsi que la surface au sol des emprises construites.
Méthodologie	Création d'une zone tampon (« buffer »), de part et d'autre du linéaire de chacune des voies circulées présentes dans l'IMU en fonction de leur largeur d'emprise renseignée par la BD Topo ; l'ensemble de ces zones buffers est ensuite fusionné puis croisé avec la couche d'information des contours d'IMU. La valeur de la surface de voies circulées dans chaque IMU en est ainsi déduite.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



## SURF\_CHEMINSENTIER

Signification	Surface au sol en m <sup>2</sup> des chemins
Définition	Cet indicateur renseigne la surface des chemins et des sentiers qui sillonnent éventuellement les IMU. Il s'agit de voies non revêtues par définition. Il est notamment utilisé pour calculer l'indicateur qui renseigne la surface totale de l'ensemble des voies présentes dans l'IMU.
Méthodologie	Création d'une zone tampon (« buffer ») avec une largeur forfaitaire de 1 mètre à partir du filaire des chemins et sentiers de la BD TOPO, puis fusion des entités. Croisement entre cette zone tampon avec la couverture des IMU (via la commande « Intersection et récapitulatif ») afin de déterminer la surface en chemins et sentiers présente dans chaque IMU.
Avertissement	Attention, la largeur des chemins et sentiers n'étant pas renseignée sur le réseau filaire, une valeur générique de 1 mètre de large leur a été attribuée. La surface réelle peut donc différer.

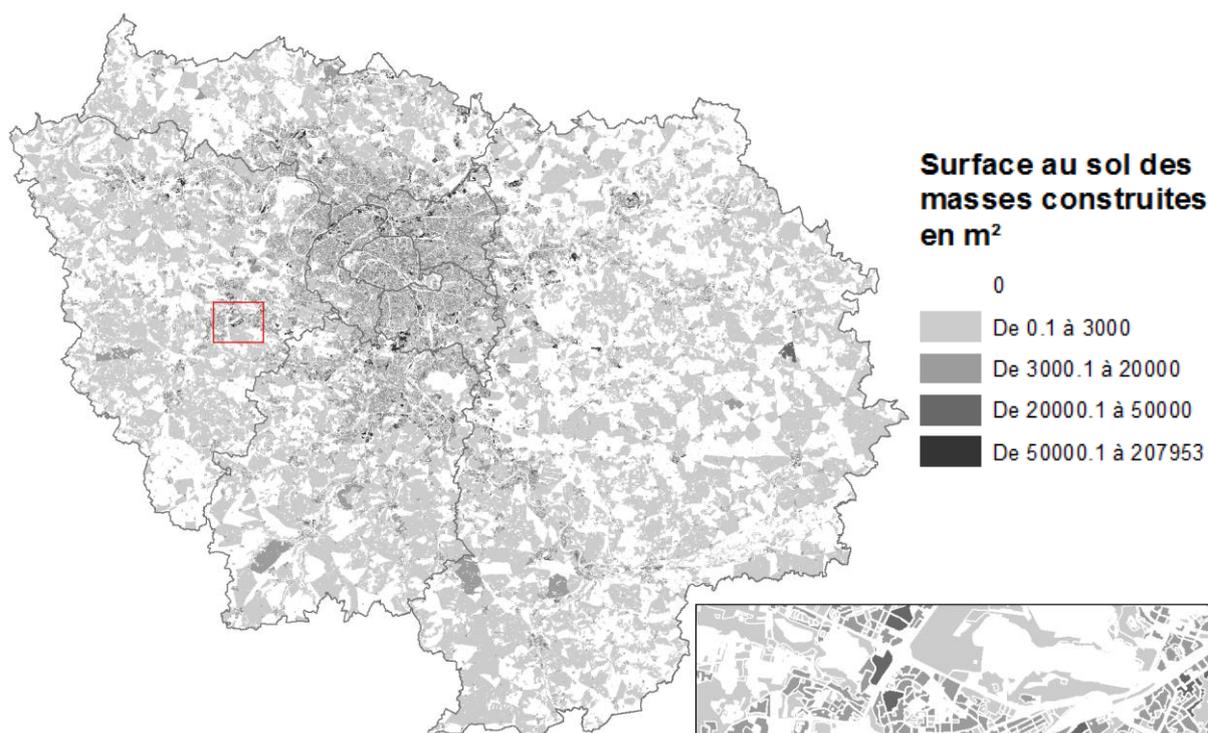


Les IMU de grande couronne sont naturellement plus concernés par les chemins et sentiers, étant majoritairement de type rural, contrairement aux IMU de type urbain de Paris et de la petite couronne. Néanmoins, il ne faut, ici encore, pas confondre surface et densité. Pour les IMU les plus grands, la probabilité est ainsi plus élevée de receler des surfaces de chemins et sentiers importants.



## SURF\_SOL\_MASSESCONSTRUITES

Signification	Surface au sol en m <sup>2</sup> des volumes construits (bâtiments + réservoirs)
Définition	Cet indicateur renseigne l'emprise totale au sol des bâtiments et des réservoirs non souterrains (dépôts pétroliers...) de plus de 10 mètres de haut de la BD TOPO (Janvier 2011 v2). Il sert notamment à calculer la surface au sol des emprises construites, le coefficient d'emprise au sol et la hauteur moyenne pondérée.
Méthodologie	Croisements successifs entre la couche d'information géographique des IMU et celles du bâti de la BD TOPO, puis des réservoirs de plus de 10 mètres de la BD TOPO afin de déterminer les surfaces d'emprises de ces 2 types de constructions. In fine, addition des deux résultats afin de déterminer l'emprise au sol totale des masses construites par IMU.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



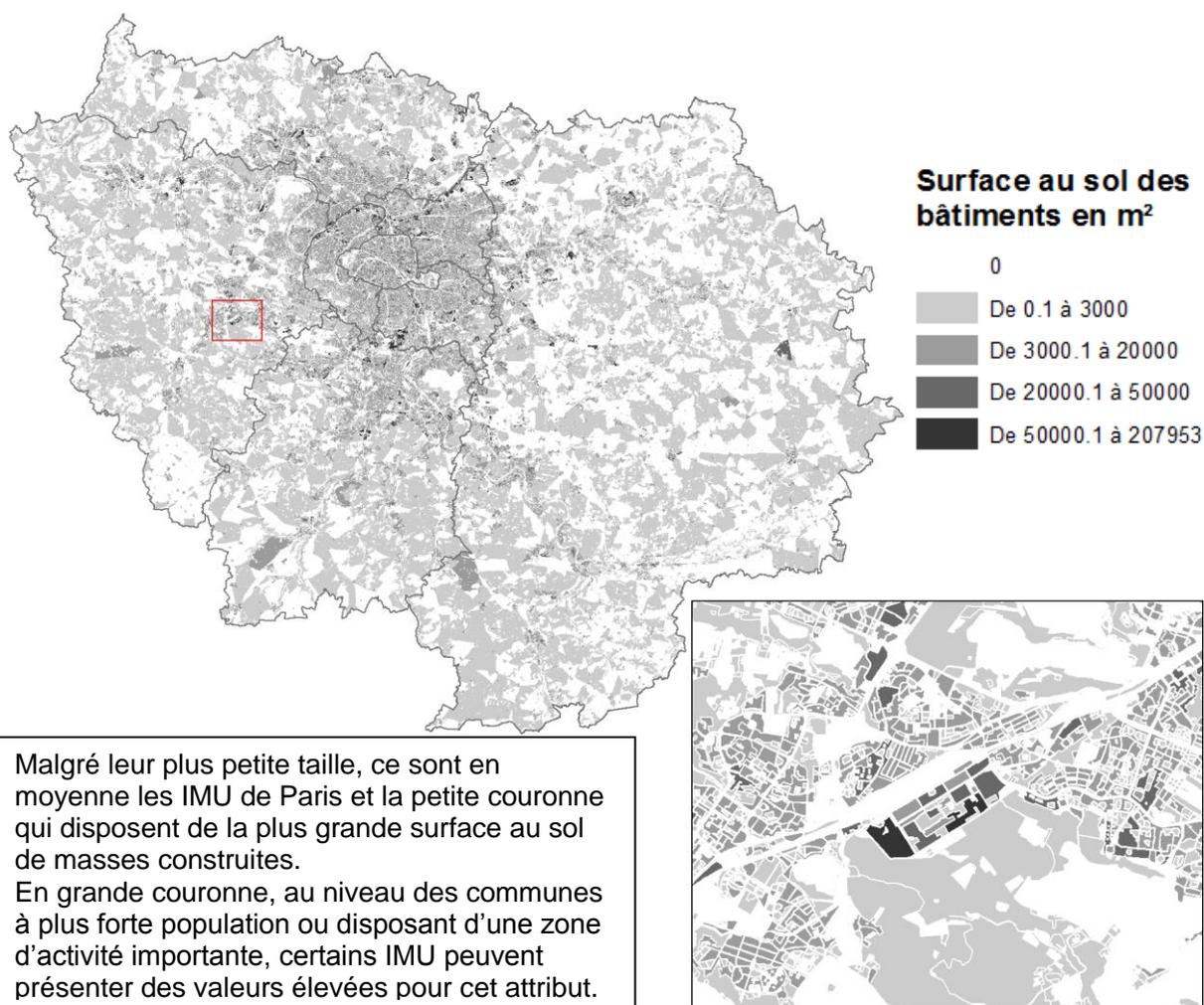
Malgré leur plus petite taille, ce sont en moyenne les IMU de Paris et de la petite couronne qui affichent la plus grande surface au sol de masses construites.

En grande couronne, au niveau des communes à plus forte population ou disposant d'une zone d'activité importante, certains IMU peuvent présenter des valeurs élevées pour cet attribut.



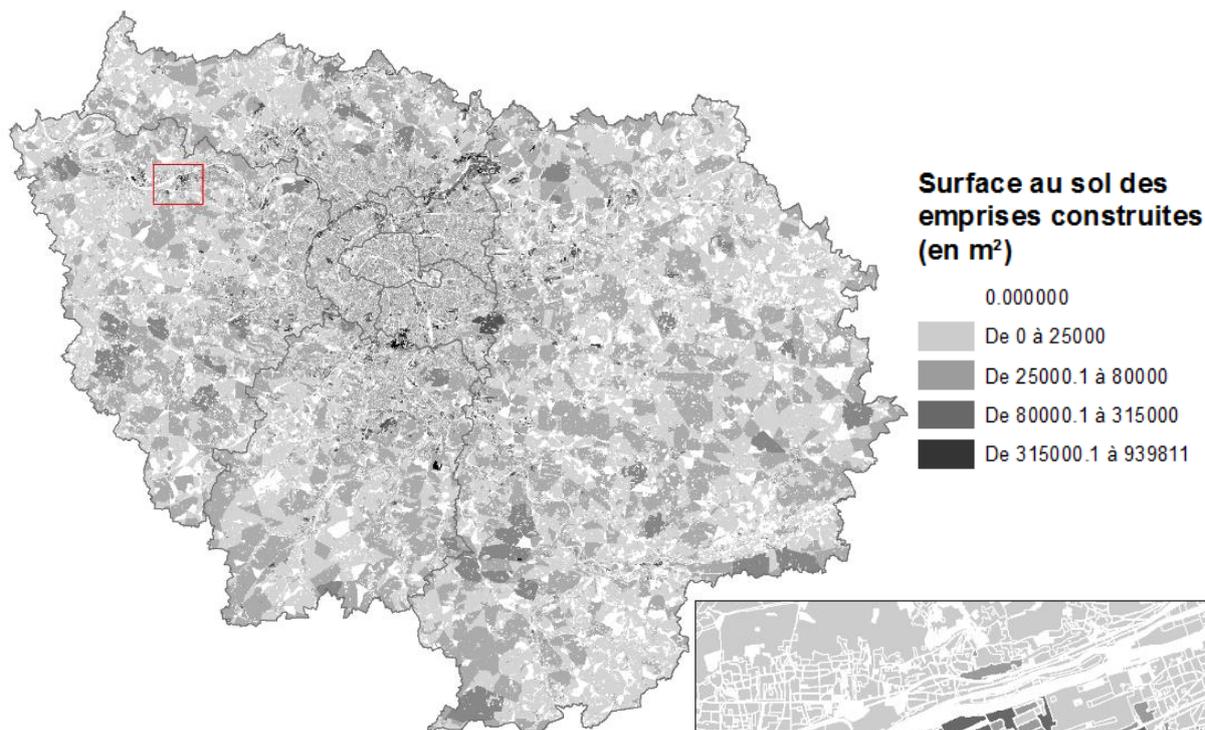
## SURF\_SOL\_BATIMENTS

Signification	Surface au sol en m <sup>2</sup> des bâtiments
Définition	Cet indicateur renseigne la surface au sol des bâtiments de la BD TOPO. Il sert notamment à calculer la surface au sol des masses construites qui intègre en plus les surfaces d'emprises des réservoirs.
Méthodologie	Croisement entre les couches d'information géographique relatives aux contours d'IMU et aux emprises bâti de la BD Topo. Tous les éléments bâtis de la BD Topo ont été considérés, y compris donc le bâti léger défini par la BD Topo. Par contre, seule l'emprise des entités de bâti léger de moins de 10 mètres de haut a été prise en compte afin d'éviter les éléments hauts type balcon ou cheminées qui sont aussi décrits dans cette classe de bâti par la BD Topo.
Avertissement	Attention : La BD Topo ne renseigne aucun bâti léger pour plusieurs départements de grande couronne.



## SURF\_SOL\_EMPRISESCONSTRUITES

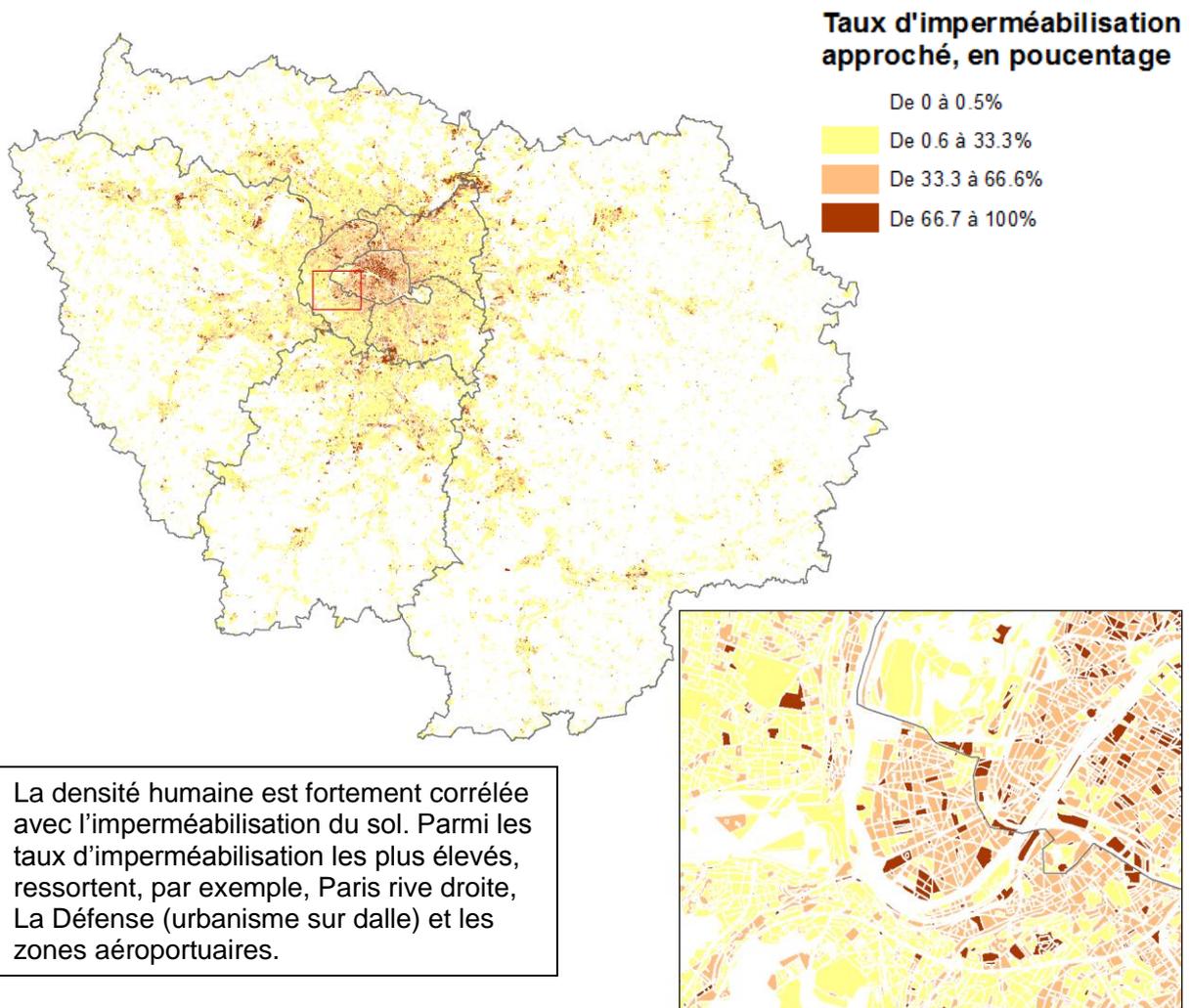
Signification	Surface au sol des emprises bâties, construites et revêtues dans l'IMU, en m <sup>2</sup>
Définition	<p>Cet indicateur rend compte de la surface au sol des bâtiments et des voies revêtues (les chemins et sentiers non revêtus ne sont donc pas pris en compte).</p> <p>Il permet de construire l'indicateur Taux d'imperméabilisation approché des sols (« P_imperméabilisation »).</p>
Méthodologie	Surface au sol en m <sup>2</sup> des emprises construites dans un IMU : cumul des emprises au sol des bâtiments et des réservoirs, des constructions surfaciques (dalles) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011), du MOS "sélection Imperméable" et des routes revêtues BD TOPO (V2 - janvier 2011). Soit [SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES] + [SURF_VOIRIE_REVETUE] + [Constructions_surfaciques] + [MOS_imperméable] + Surface imperméable des cimetières MOS (1 - %surfaces de végétation haute & basse)
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



Plus la nuance de gris est sombre, plus la surface au sol des emprises construites est importante. S'agissant d'une valeur brute et non d'une densité (valeur rapportée à la superficie de l'IMU), les grands îlots sont susceptibles d'abriter une valeur élevée pour cet attribut.

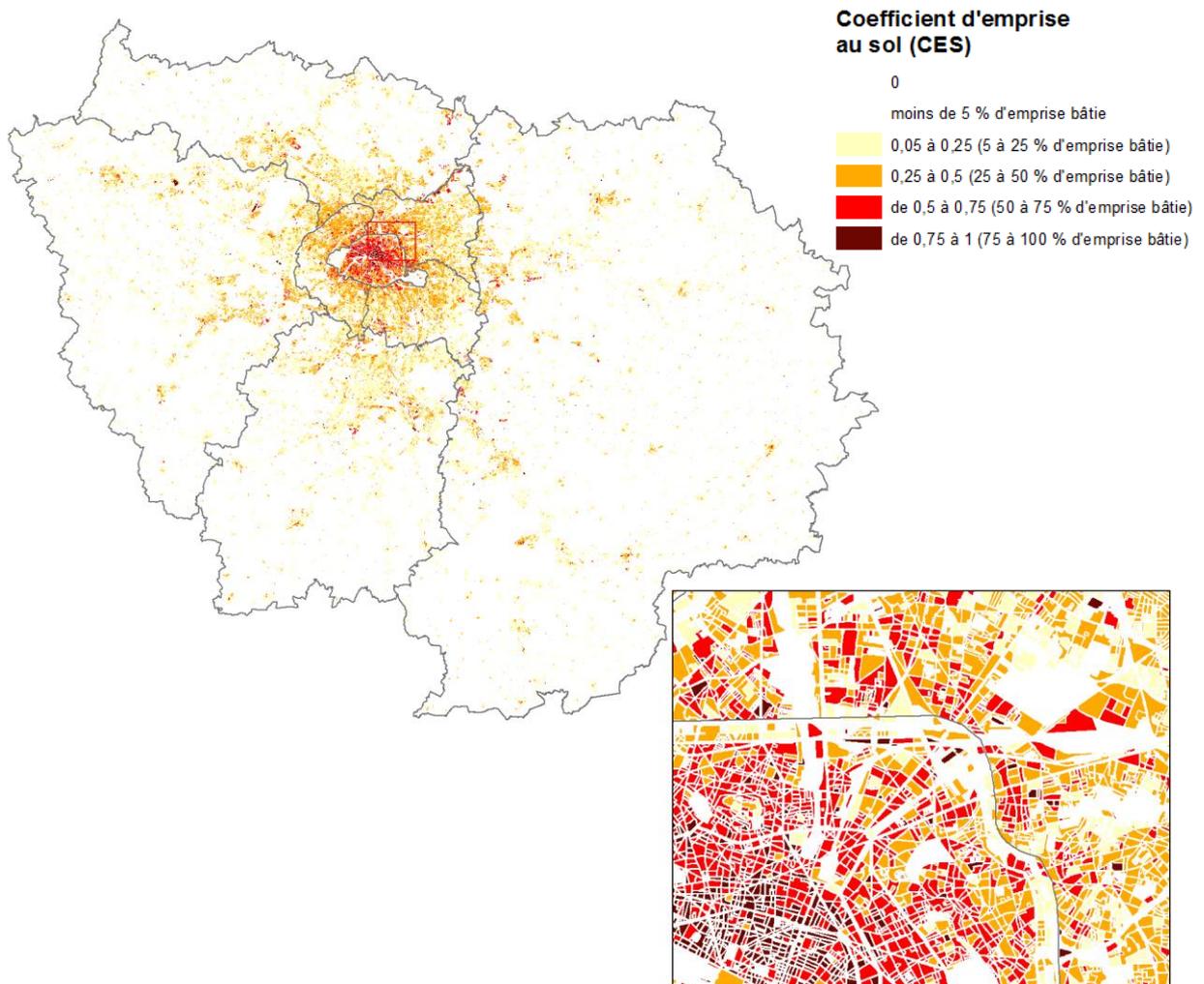
## P\_IMPERMEABILISATION

Signification	Taux d'imperméabilisation approché.
Définition	Pourcentage d'imperméabilisation, défini par la somme des surfaces au sol des bâtiments et de la voirie revêtue rapportée à la surface de l'IMU. Valeur de l'attribut : pourcentage compris entre 0 (espace totalement ouvert naturel, agricole ou forestier) et 100 (espace totalement bâti et/ou revêtu par des matériaux peu perméables).
Méthodologie	Division de la surface au sol des emprises construites par la surface de l'IMU. Dans le calcul des emprises construites, en plus des objets bâtis révélés par la BD Topo, certaines surfaces d'espaces ouverts du MOS ont été considérées (MOS "sélection imperméables ») : il s'agit des postes 19 (tennis découvert), 21 (parc d'évolution sportif) + 46 (entrepotage à l'air libre) + 75 (surface de parking) + 81 (chantier). En revanche, pour éviter les doubles-comptes avec la BD Topo, les postes « bâti » du MOS n'ont pas été utilisés.
Avertissement	Ce taux d'imperméabilisation est dit « approché » car il ne rend pas compte de certaines surfaces revêtues imperméables que n'identifie pas la BD TOPO comme les cours d'écoles revêtues... La présence potentielle de ce type de surface peut être identifiée par ailleurs grâce au MOS (certains postes bâti spécifiques du MOS comme les écoles...).



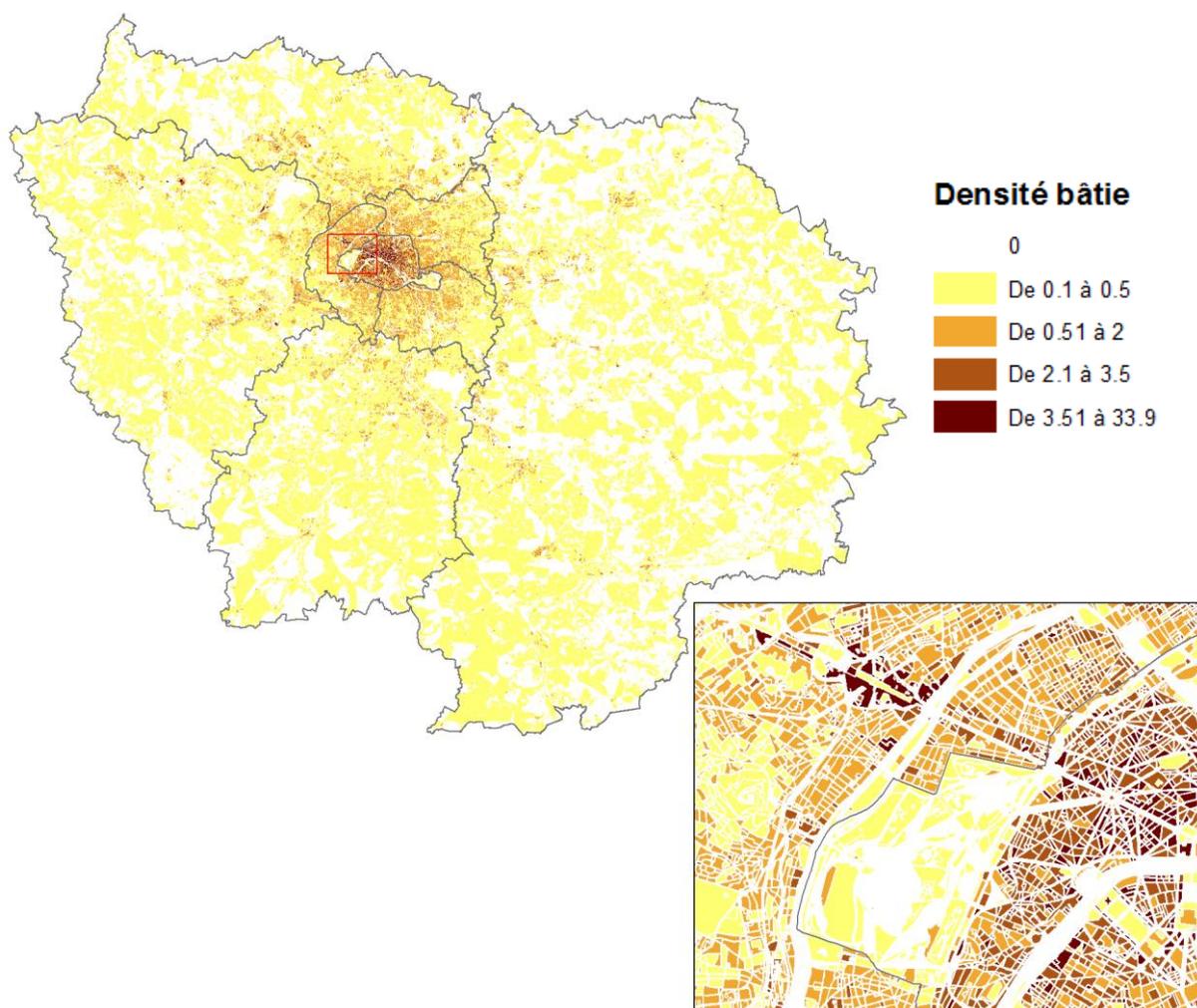
## CES

Signification	Coefficient d'emprise au sol (CES)
Définition	Coefficient d'emprise au sol du bâti, dénommé « CES » qui représente la surface au sol des masses construites rapportée à la surface de l'IMU.
	Valeur de l'attribut : chiffre compris entre 0 et 1 (100% de couverture du sol par des bâtiments et/ou des réservoirs non souterrains de +10m).
Méthodologie	Division de la surface des masses construites par la surface de l'IMU : Cf. description méthodologique de [SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES].
	L'attribut CES représente ainsi la proportion de surface de terrain qui supporte les bâtiments (projection au sol des surfaces bâties/réservoir de l'îlot).
Avertissement	Attention, cette valeur de CES comprend toutes les structures bâties présents au sein de l'IMU quels que soient l'usage des bâtiments : résidentiel, tertiaire, industriel et agricole et les réservoirs non souterrains de +10m (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel).



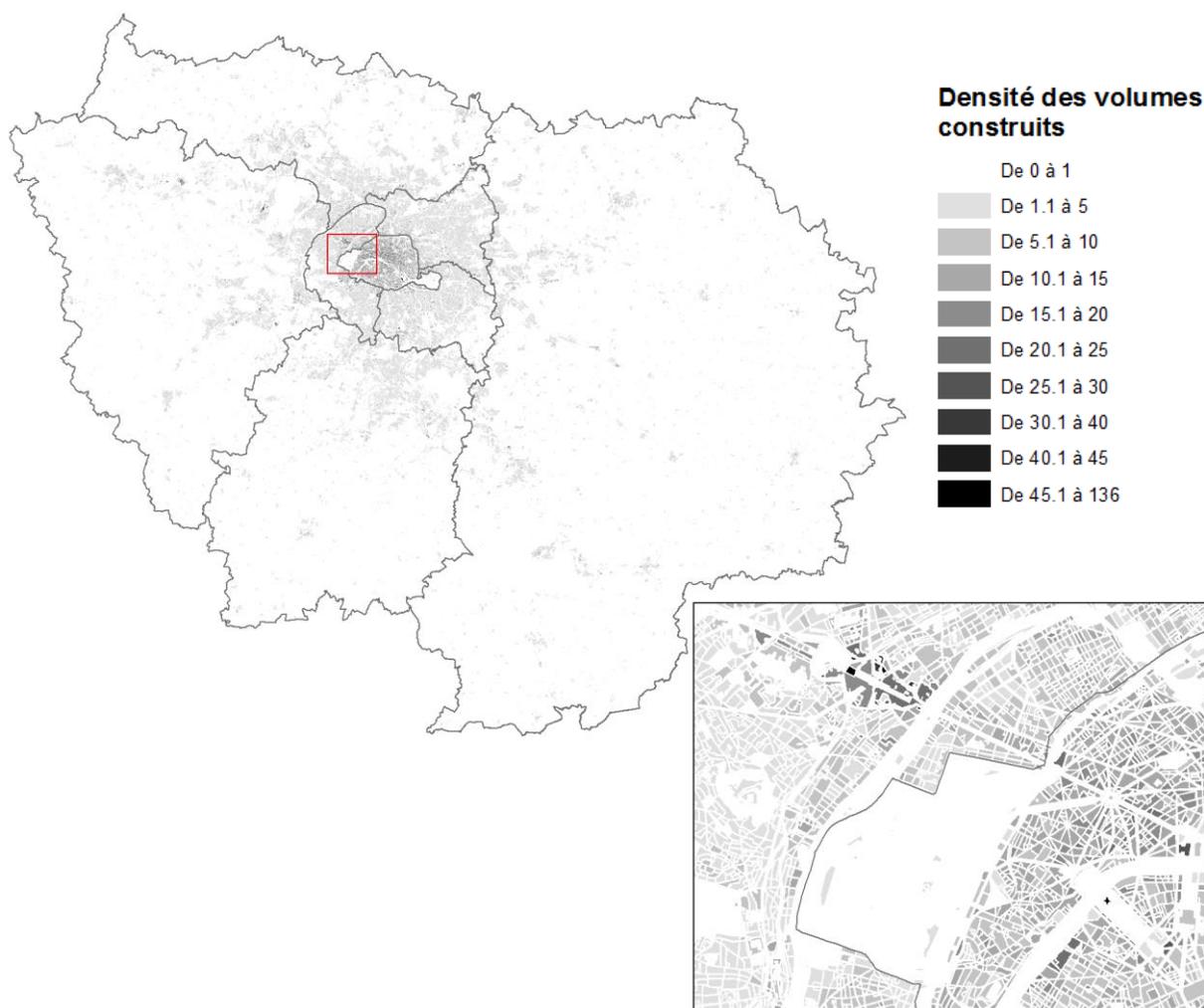
## DENSI\_BATI\_SURFACIQUE

Signification	Densité bâtie ou « COS approché »
Définition	Surface totale des m <sup>2</sup> de planchers rapportée à la surface de l'IMU. S'apparente à un calcul grossier du coefficient d'occupation du sol (densité nette visuelle), plus communément appelé COS. Autre appellation possible : densité bâtie.
Méthodologie	Croisement entre la couverture des points bâtis de <i>Densibati</i> de l'IAU (issu de la BD Topo, de ses enseignements de surface/hauteur des objets bâti, de la connaissance de l'occupation du sol du MOS) et la couche d'information géographique des contours d'IMU (via commande « Identité »). Calcul de la somme des m <sup>2</sup> de planchers de chaque bâtiments à l'IMU (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ), puis division par la surface de l'IMU (en m <sup>2</sup> ).
Avertissement	Attention, cette valeur de COS approché comprend tous les bâtiments occupés (résidents et/ou travailleurs) présents au sein de l'IMU quels que soient leur usage (résidentiel, tertiaire, industriel...) Les réservoirs (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel) ne sont donc pas intégrés.



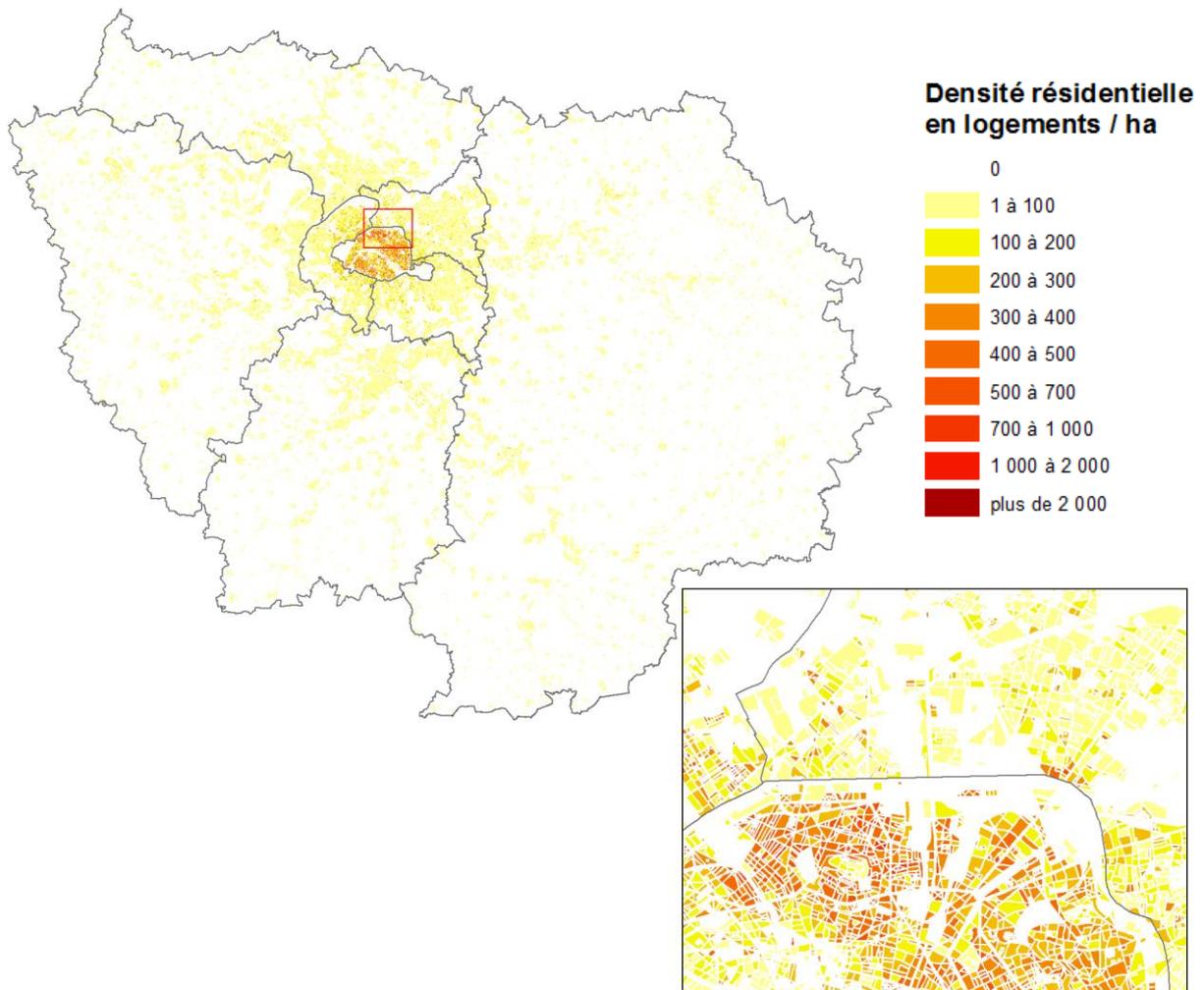
## DENSI\_BATI\_VOLUMIQUE

Signification	Densité des volumes construits
Définition	Volume global (Hauteur x Surface au sol) des masses construites (bâtiments et réservoirs) rapportée à la surface de l'IMU.
Méthodologie	Division du volume (Hauteur x Surface au sol) de l'ensemble des masses construites par la surface de l'IMU en m <sup>2</sup> .  [VOLUME_MASSESCONSTRUITES / Shape Area]
Avertissement	Attention, cet attribut comprend toutes les structures bâties présents au sein de l'IMU quels que soient l'usage des bâtiments : résidentiel, tertiaire, industriel et agricole et les réservoirs non souterrains de +10m (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel).



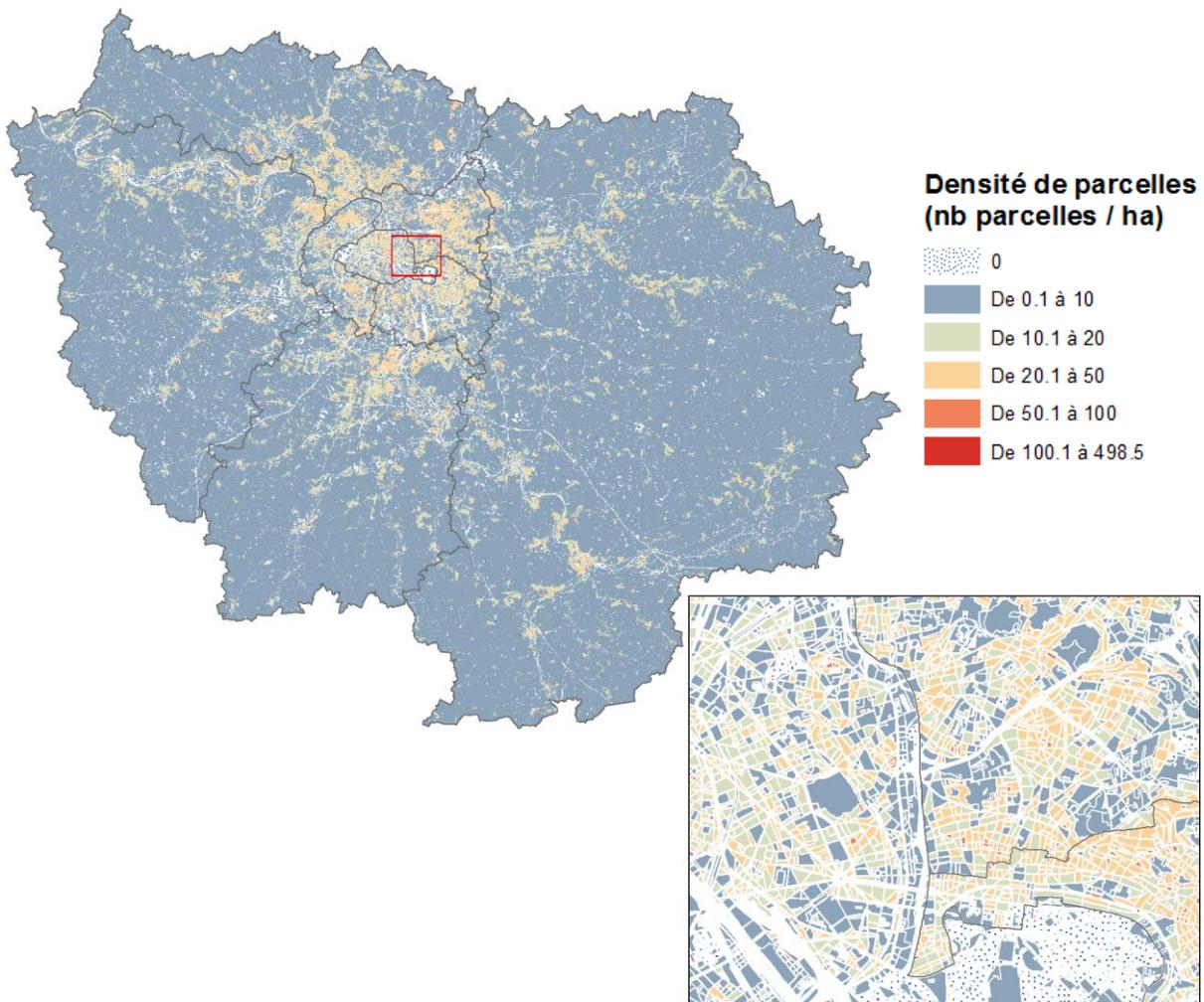
## DENSI\_RESIDENTIELLE

Signification	Densité résidentielle (nombre de logements par hectare)
Définition	Densité résidentielle, en nombre de logements par hectare
Méthodologie	<p>Nombre de logements, rapporté à la surface de l'IMU en hectare :  <math display="block">[\text{NB LOGEMENTS} / \text{Shape Area} * 10\ 000]</math></p> <p>Le nombre de logements provient de la couche d'information de points bâti de DENSIBATI (« Densibati2009_P ») de l'IAU : les données logement (INSEE 2009) ventilées sur les bâtiments résidentiels rapporté à la surface en ha de l'IMU (facteur de conversion : Shape_Area (en m<sup>2</sup>) / 10 000)</p>
Avertissement	Pour une question de pertinence, la densité en logements est exprimée en nombre de logements par hectare et non par mètres carrés comme la plupart des indicateurs de densité, puisque c'est l'unité la plus couramment employée pour cet indicateur.



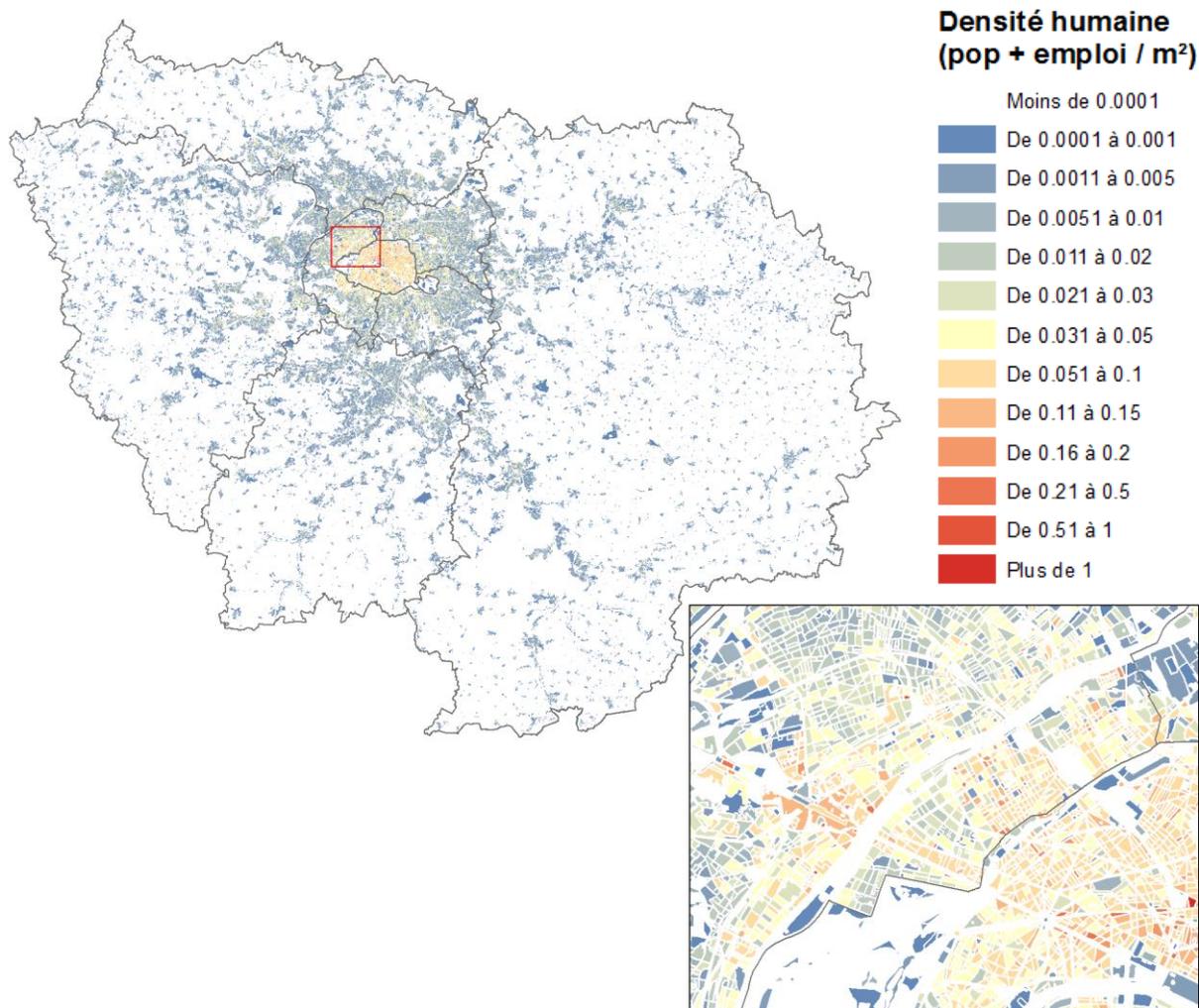
## DENSI\_PARCELLES

Signification	Densité de parcelles (exprimée en nombre de parcelles par hectare)
Définition	Densité parcellaire, soit le nombre de parcelles issu des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP, rapporté à la surface en hectare de l'IMU.
Méthodologie	Attribution d'un code IMU à chaque parcelle - par le biais de la commande « identifier » - en utilisant la couche de points créée à partir des centroïdes des parcelles. Comptage du nombre de parcelles par IMU, puis division par la surface en m <sup>2</sup> de l'IMU et multiplication par 10 000 pour le facteur de conversion des m <sup>2</sup> en hectare : $[NB\_PARCELLES / Shape\ Area * 10\ 000]$
Avertissement	Pour une question de pertinence, la densité en parcelles est exprimée en nombre de parcelles par hectare et non par mètres carrés comme la plupart des indicateurs de densité.



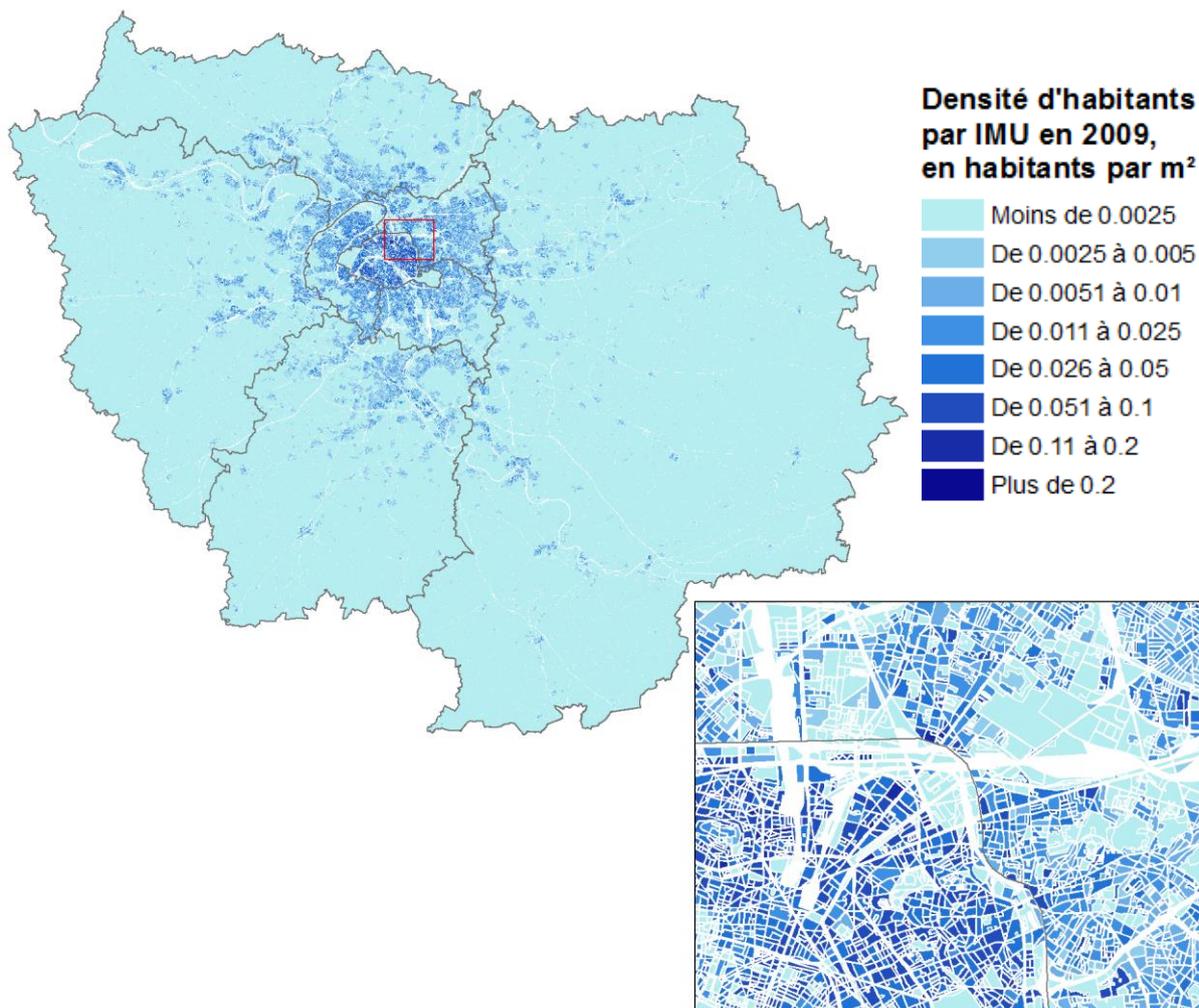
## DENSI\_HUMAINE

Signification	Densité humaine (population + emplois)
Définition	Densité humaine « brute et basée ». Population (populations des ménages et hors ménages, Insee, recensement 2009) + Emploi (Insee, base Altares 01-01-2013 : Emplois salariés géolocalisés des entreprises et établissements ; seuil bas des tranches d'effectifs) rapportés à la surface de l'IMU.
Méthodologie	Somme des densités d'habitants et d'emplois. [DENSI_HAB_IMU + DENSI_EMPLOI_IMU]  Le choix a été fait d'utiliser les données disponibles les plus récentes, d'où, les deux années de référence distinctes entre la population et les emplois.
Avertissement	L'indicateur renseigne par défaut la densité humaine par mètre carré. Pour représenter cette densité par hectare, multiplier la valeur par 10 000. Cela donnerait ainsi dans l'exemple cartographique ci-dessous, une densité humaine par hectare de « Moins de 1 » pour la première classe et « Plus de 10 000 » pour la dernière.



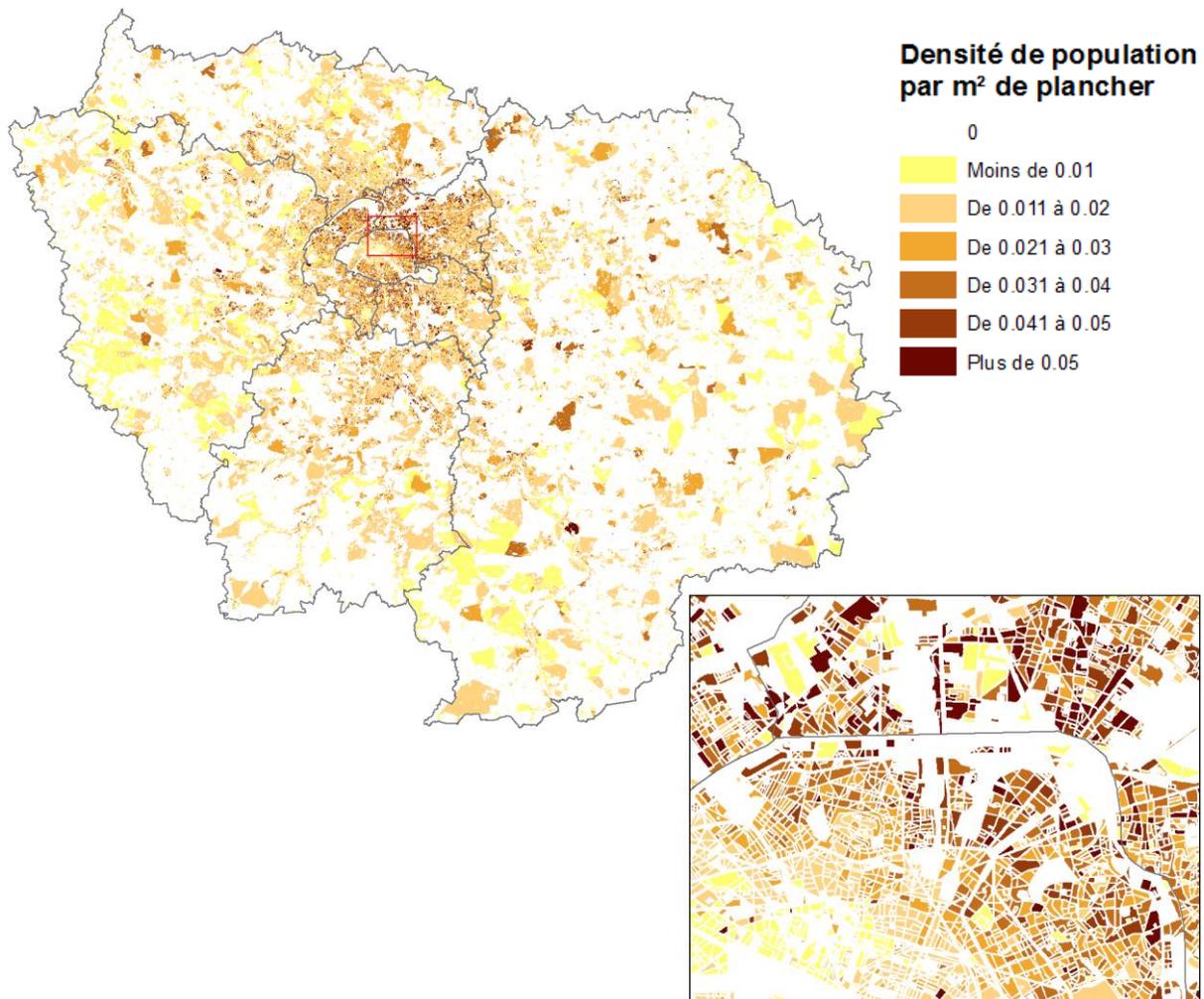
## DENSI\_HAB\_IMU

Signification	Densité d'habitants en 2009, en nombre d'habitants par mètre carré
Définition	Densité d'habitants en 2009, en nombre d'habitants par mètre carré (population municipale de l'Insee, ce qui correspond au total de la population adressée au lieu de vie courante : l'étudiant est compté, par exemple, à l'adresse de sa résidence étudiante et non à l'adresse de ses parents).
Méthodologie	Densité d'habitant brute par m <sup>2</sup> d'IMU soit le rapport entre la population totale de l'IMU et sa surface en m <sup>2</sup> : $[NB\_HAB\_IMU / Shape\ Area]$  Avec population totale (PopTot2009) = [ POPMEN2009 (population des ménages) + POPCOL2009 (population collective, hors ménage) ] de DENSIBATI2009
Avertissement	Densité exprimée par défaut en habitant par m <sup>2</sup> . Pour des facilités de représentation, il est préférable de multiplier cette valeur par 10 000 afin de représenter un nombre d'habitants par hectare.



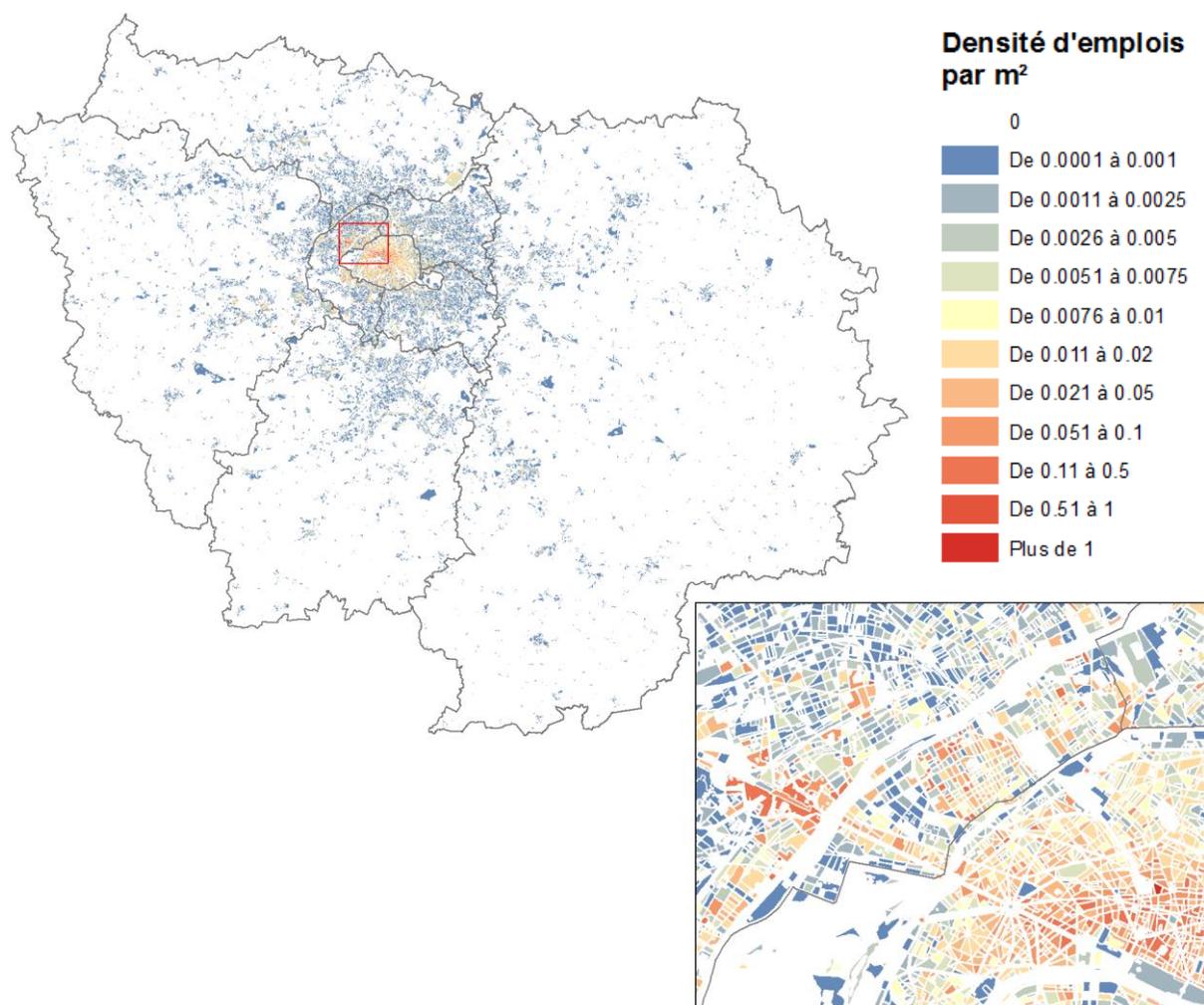
## DENSI\_POPMEN\_M2PLANCHER

Signification	Densité de population des ménages 2009 par m <sup>2</sup> de planchers « ménages »
Définition	Population des ménages rapportée à la surface en m <sup>2</sup> de plancher du bâti résidentiel (habitat individuel et habitat collectif). S'agissant d'une moyenne sur la totalité de l'IMU, les classes de valeurs les plus élevées peuvent représenter un indicateur de la présence d'une sur-occupation potentielle des logements de l'IMU.
Méthodologie	Rapport de la population des ménages 2009 sur la somme des mètres carrés de plancher de l'habitat individuel et collectif, d'après DENSIBATI de l'IAU. En cas d'insuffisance de m <sup>2</sup> habitat dans l'IMU, d'autres surfaces de bâti sont utilisées relevant du tertiaire (population résiduelle des ménages logés dans des équipements, administration, santé, école...) [ POPMEN / (SURF_M2PLANCHER_BATI_HABINDIV + SURF_M2PLANCHER_BATI_HABCOLL) ]
Avertissement	Il est plus facile d'exprimer un nombre d'habitants moyen pour une surface de 100 m <sup>2</sup> : pour cela il faut multiplier la valeur par défaut de l'indicateur par 100. Attention, contrairement aux deux indicateurs précédents, il s'agit uniquement ici de la population des ménages, soit hors habitat communautaire, celui-ci devant légitimement être ventilé sur le bâti tertiaire (prisons, foyers...).



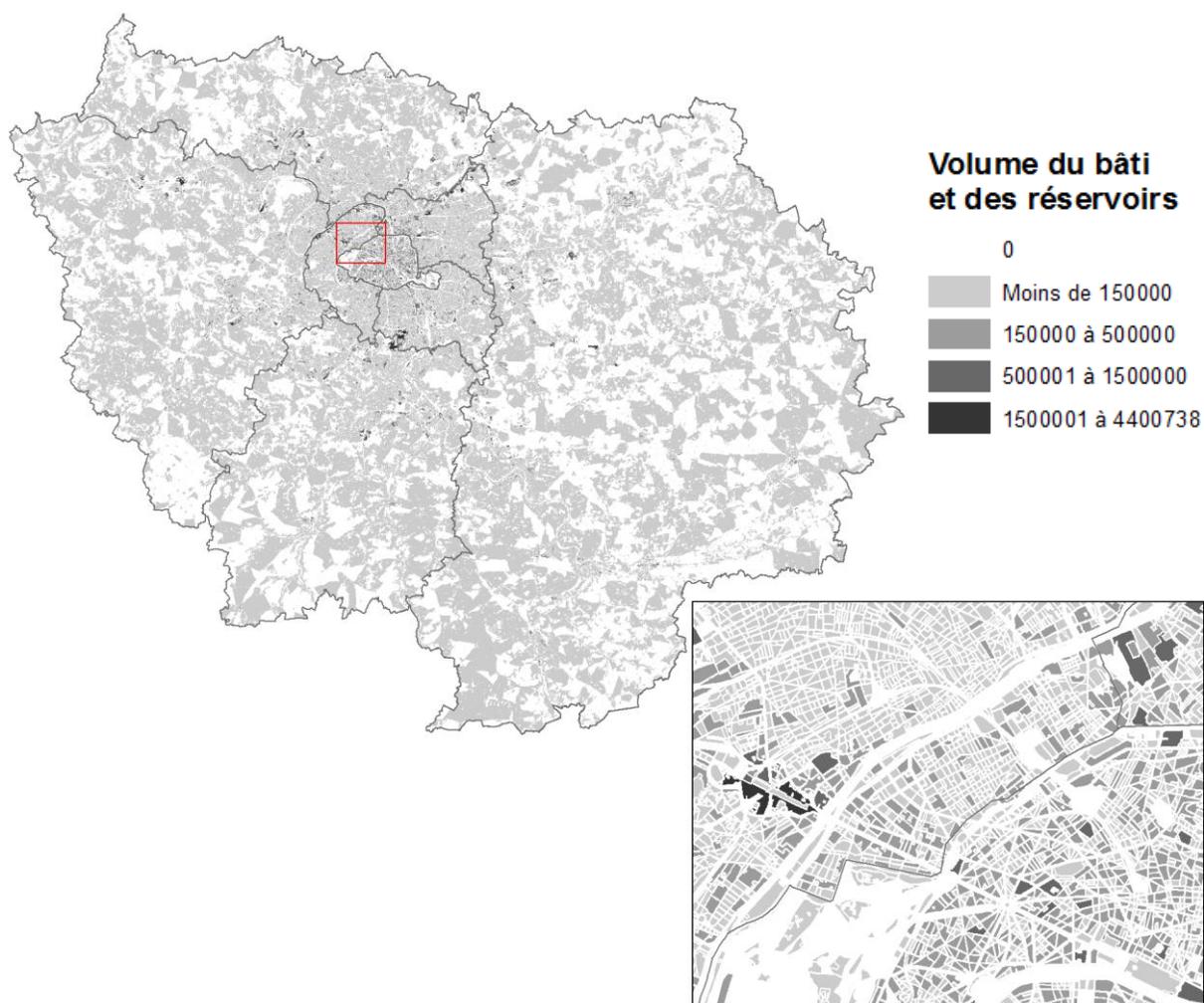
## DENSI\_EMPLOI\_IMU

Signification	Densité d'emplois
Définition	Nombre d'emplois salariés des entreprises et établissements rapporté à la surface de l'IMU.
Méthodologie	<p>Densité d'emploi à l'IMU, les emplois provenant de la base ALTARES au 01.01.2013. Il s'agit donc du nombre d'emplois salariés des entreprises et établissements au 01.01.2013 rapporté à la surface de l'IMU ; le seuil bas des tranches d'effectifs a été choisi pour définir ce nombre d'emplois.</p> <p>[NB_EMPLOI / Shape Area]</p>
Avertissement	Densité exprimée en emplois par m <sup>2</sup> . Il sera plus facile d'exprimer un nombre d'emplois par hectare, pour cela il faut multiplier la valeur par 10 000.



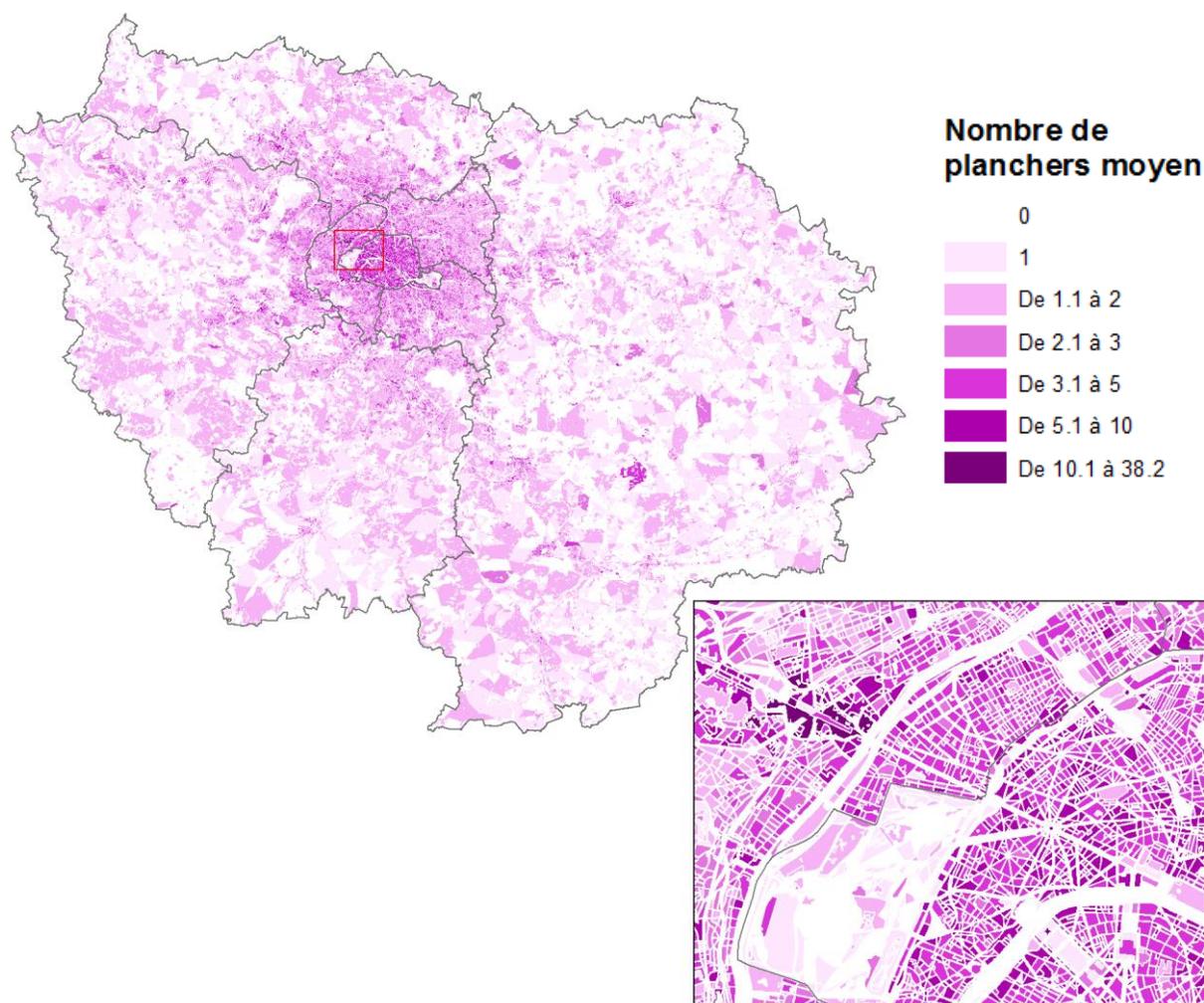
## VOLUME\_MASSES CONSTRUITES

Signification	Volume du bâti et des réservoirs
Définition	Volume en mètres cubes des masses construites (bâtiments et réservoirs non souterrains de plus de 10 mètres de haut : château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel) de la BD Topo (V2 – Janvier 2011)  Valeurs brutes
Méthodologie	Cumul des volumes (Hauteur x Surface au sol) de toutes les ensembles construits de type bâtiments et réservoirs non souterrains présents dans un IMU.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



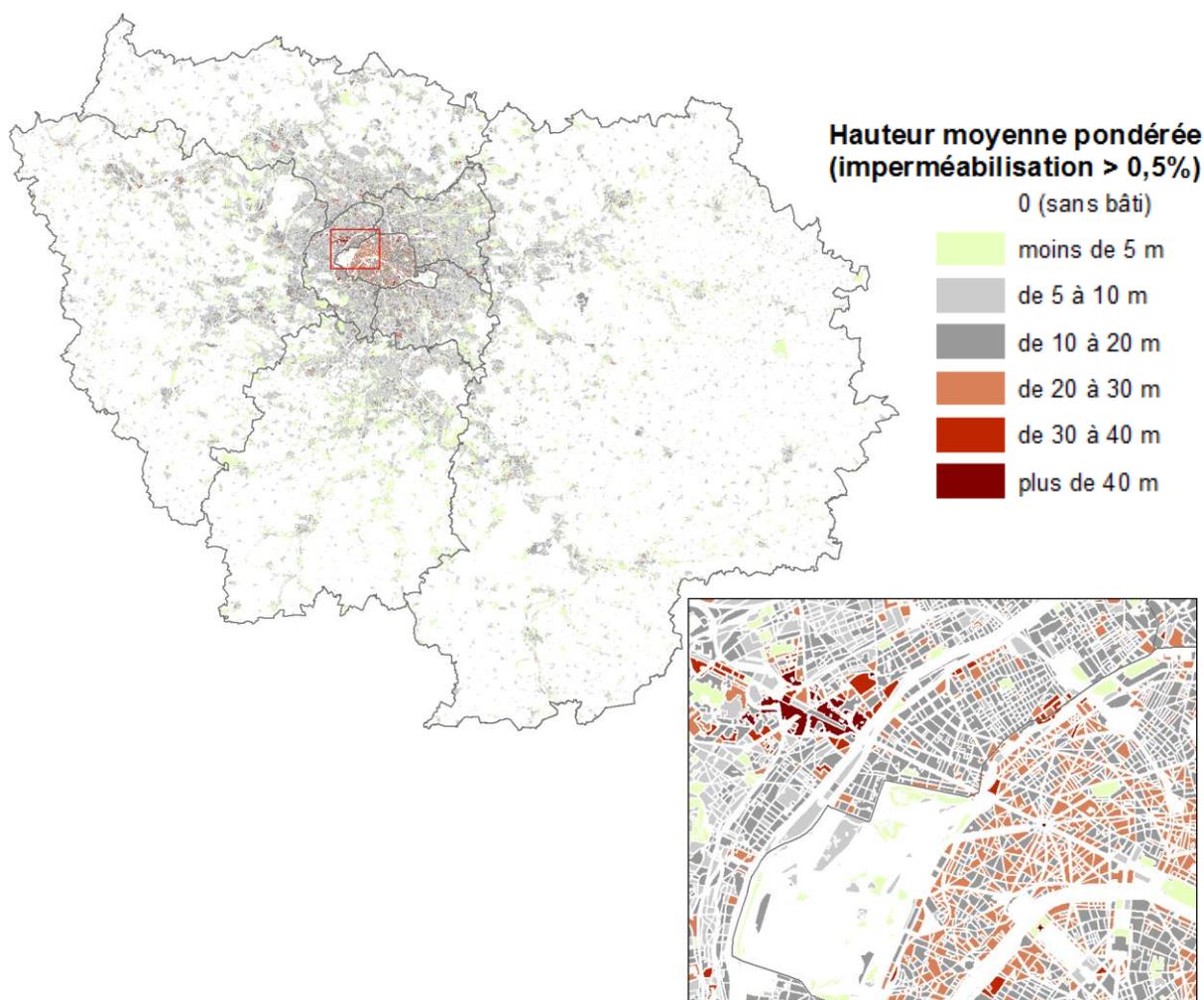
## NB\_PLANCHERS\_MOYEN

Signification	Nombre de planchers moyen
Définition	Rapport entre la densité bâtie surfacique et le coefficient d'emprise au sol (CES).  Valeurs brutes
Méthodologie	En faisant le rapport entre la densité bâtie surfacique et le CES (attributs décrits précédemment), nous obtenons le nombre moyen de niveaux de planchers occupés (résidents et/ou travailleurs) par IMU ; un rez-de-chaussée correspond à 1 niveau plancher.  [ DENS_BATI_SURFACIQUE ] / CES ]
Avertissement	Attention, cette valeur est définie à partir de tous les bâtiments occupés (résidents et/ou travailleurs) présents au sein de l'IMU quels que soient leur usage (résidentiel, tertiaire, industriel...), donc hors réservoirs (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel).



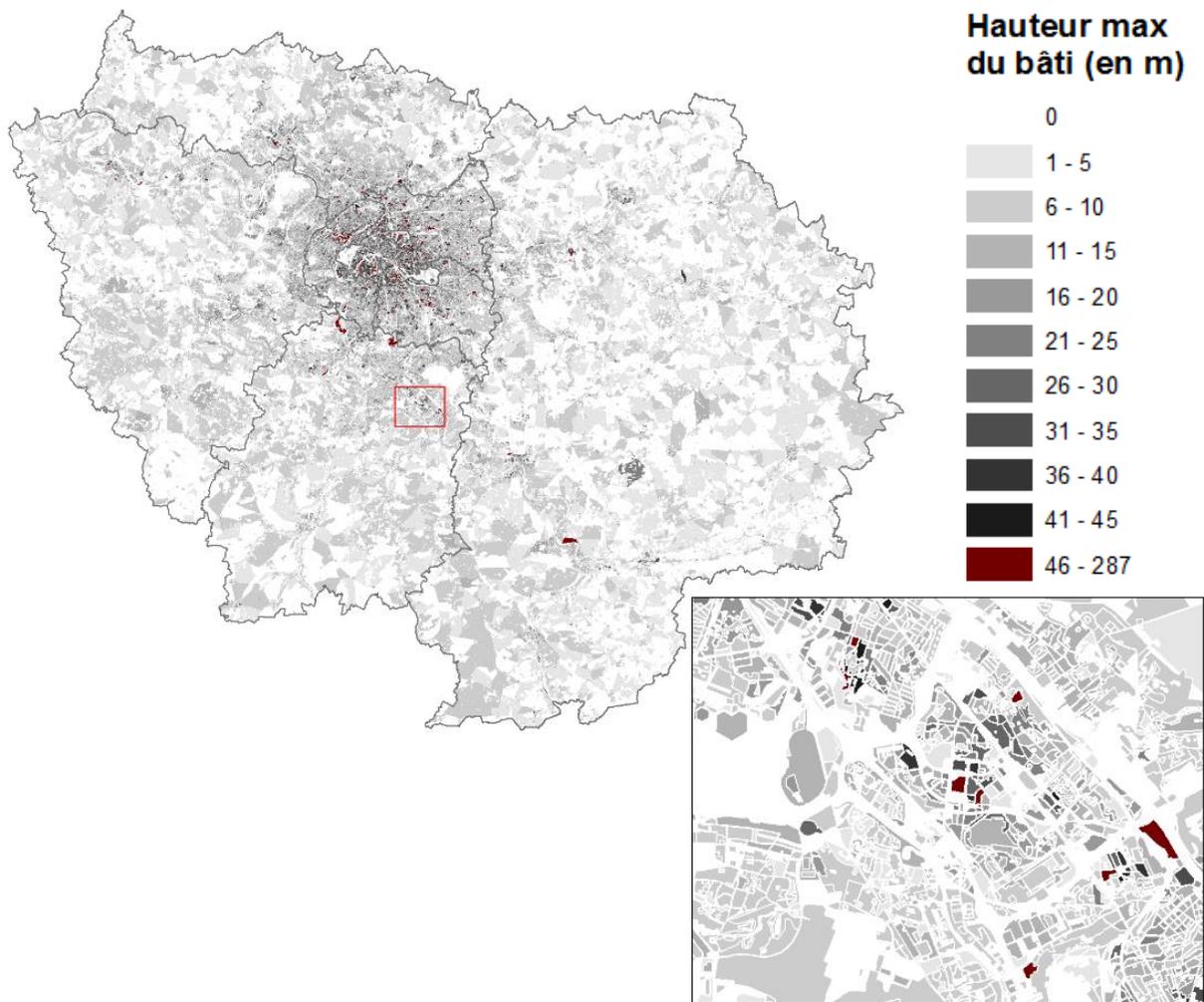
## HAUT\_MOY\_PONDERE

Signification	Hauteur moyenne pondérée du bâti en mètres
Définition	Rapport entre le volume des masses construites (bâtiments et réservoirs) et la surface au sol qu'elles occupent.
	Valeurs brutes
Méthodologie	On divise le volume des masses construites (bâtiments et réservoirs) de la BD Topo (V2 - janvier 2011) par la surface de l'emprise au sol que ces masses construites représentent.
	$[VOLUME\_MASSES\_CONSTRUITES / SURF\_SOL\_MASSES\_CONSTRUITES]$
Avertissement	Attention, pour un IMU d'espace ouvert naturel, agricole ou forestier, il est possible qu'un bâtiment ou un réservoir soit intégré dans le contour de l'îlot. Dans le cas par exemple d'une tour de surveillance des incendies dans un îlot forestier, la valeur brute pour cet indicateur sera particulièrement élevée. Si la valeur est juste du fait du calcul proposé, elle n'est pas représentative d'une forte rugosité bâti sur cet IMU à prédominance sans bâti. Une condition (valeur seuil minimum à définir de CES, de Taux d'imperméabilisation...) permet de s'affranchir cartographiquement de cet artéfact, si nécessaire.



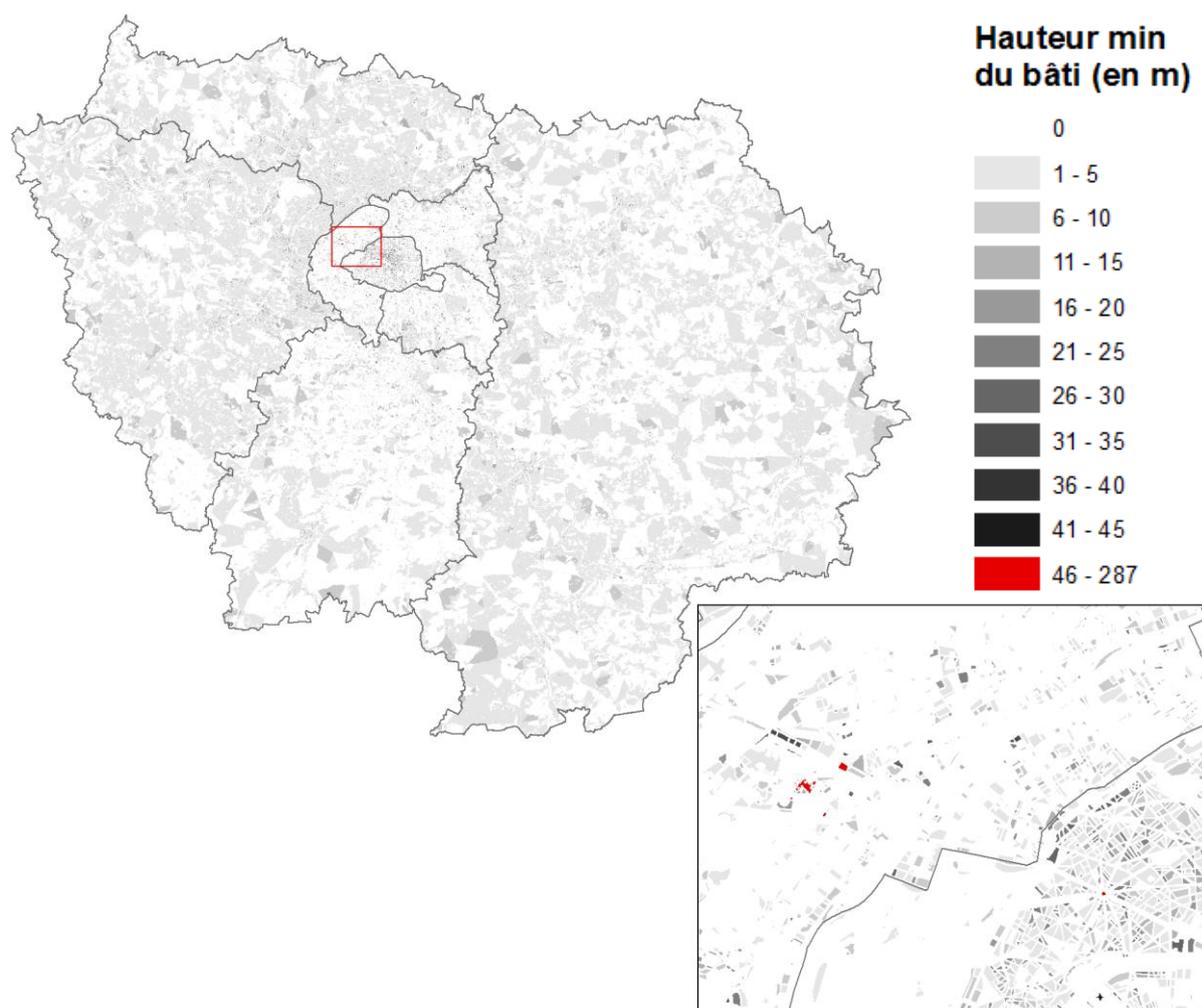
# HAUT\_MAX

Signification	Hauteur maximale du bâti, en mètres
Définition	Hauteur du plus grand bâtiment (en mètres) décelé par la BD Topo dans l'IMU. Valeurs brutes
Méthodologie	A partir des valeurs de hauteur des objets - bâtiment et réservoir non souterrain - décrits dans la BD Topo (V2 - janvier 2011), nous obtenons par IMU l'entité présentant la hauteur maximale par le biais d'un résumé statistique.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières.



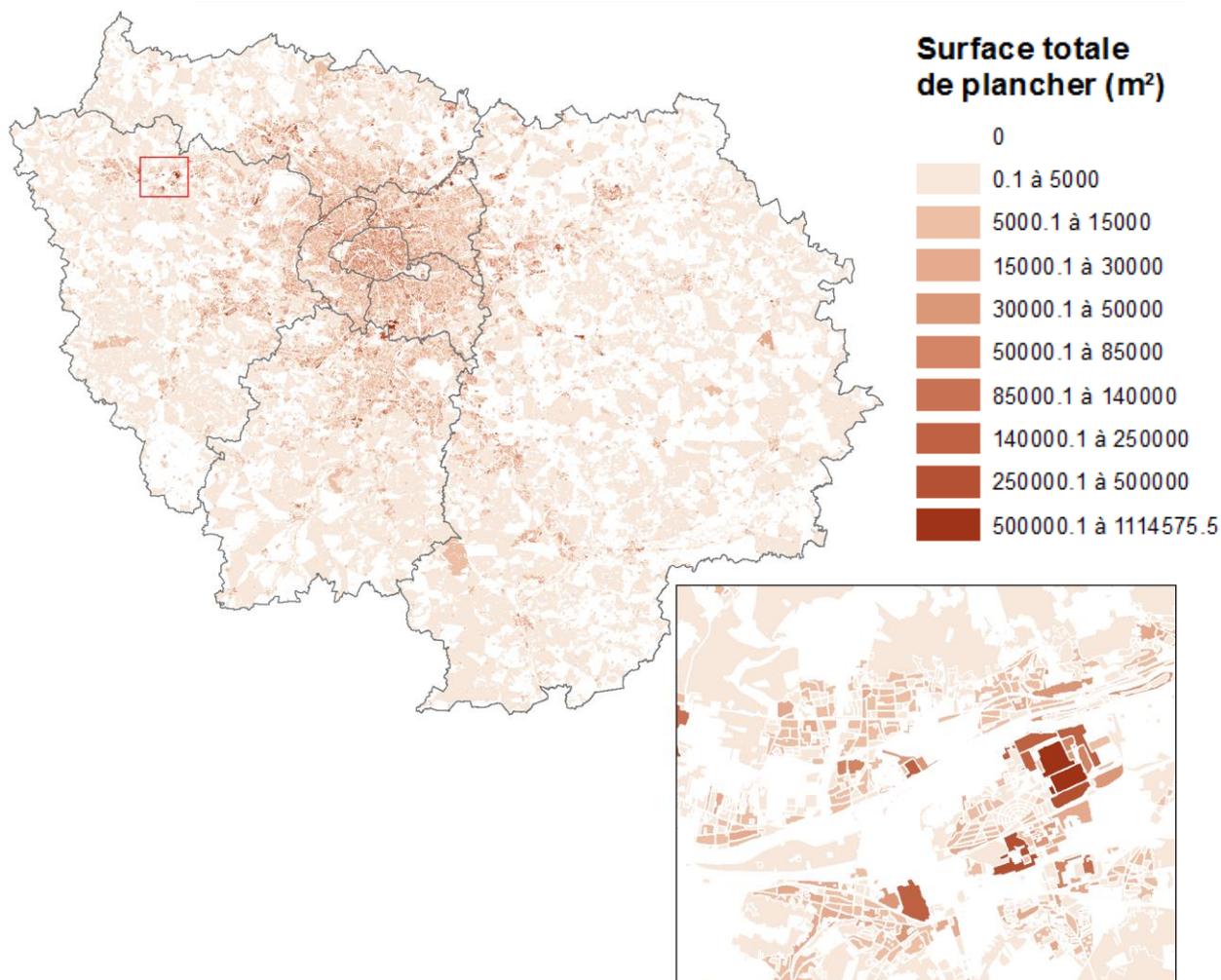
## HAUT\_MIN

Signification	Hauteur minimale du bâti, en mètres
Définition	Hauteur du plus petit bâtiment (en mètres) décelé par la BD Topo dans l'IMU. Valeurs brutes
Méthodologie	A partir des valeurs de hauteur des objets - bâtiment et réservoir non souterrain - décrits dans la BD Topo (V2 - janvier 2011), nous obtenons par IMU l'entité présentant la hauteur minimale par le biais d'un résumé statistique.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières.



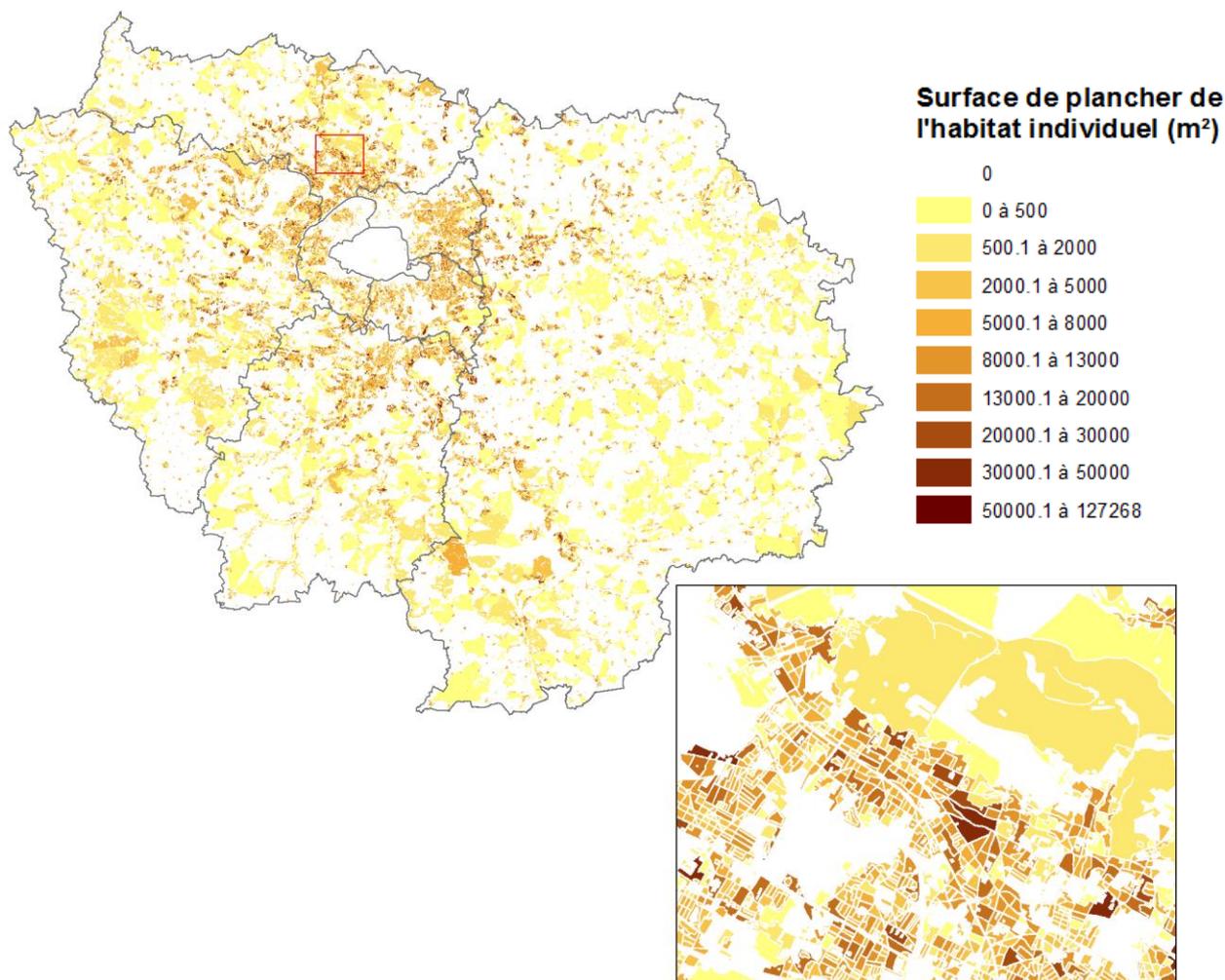
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_SURFACIQUE

Signification	Surface totale de plancher, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface totale en m <sup>2</sup> de planchers des bâtiments résidentiels, légers, tertiaires, industriels (dont agricoles) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011).  Valeurs brutes
Méthodologie	Cet attribut est le total des résultats de surfaces de planchers obtenus pour 5 catégories de bâtiments à partir de Densibati2009 / BD Topo et d'hypothèses de hauteur sous plafond propres à chaque catégorie (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ). [ SURF_M2PLANCHER_BATI_HABINDIV + SURF_M2PLANCHER_BATI_HABCOLL + SURF_M2PLANCHER_BATI_LEGER + SURF_M2PLANCHER_BATI_INDUS + SURF_M2PLANCHER_BATI_TERTIAIRE ]
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



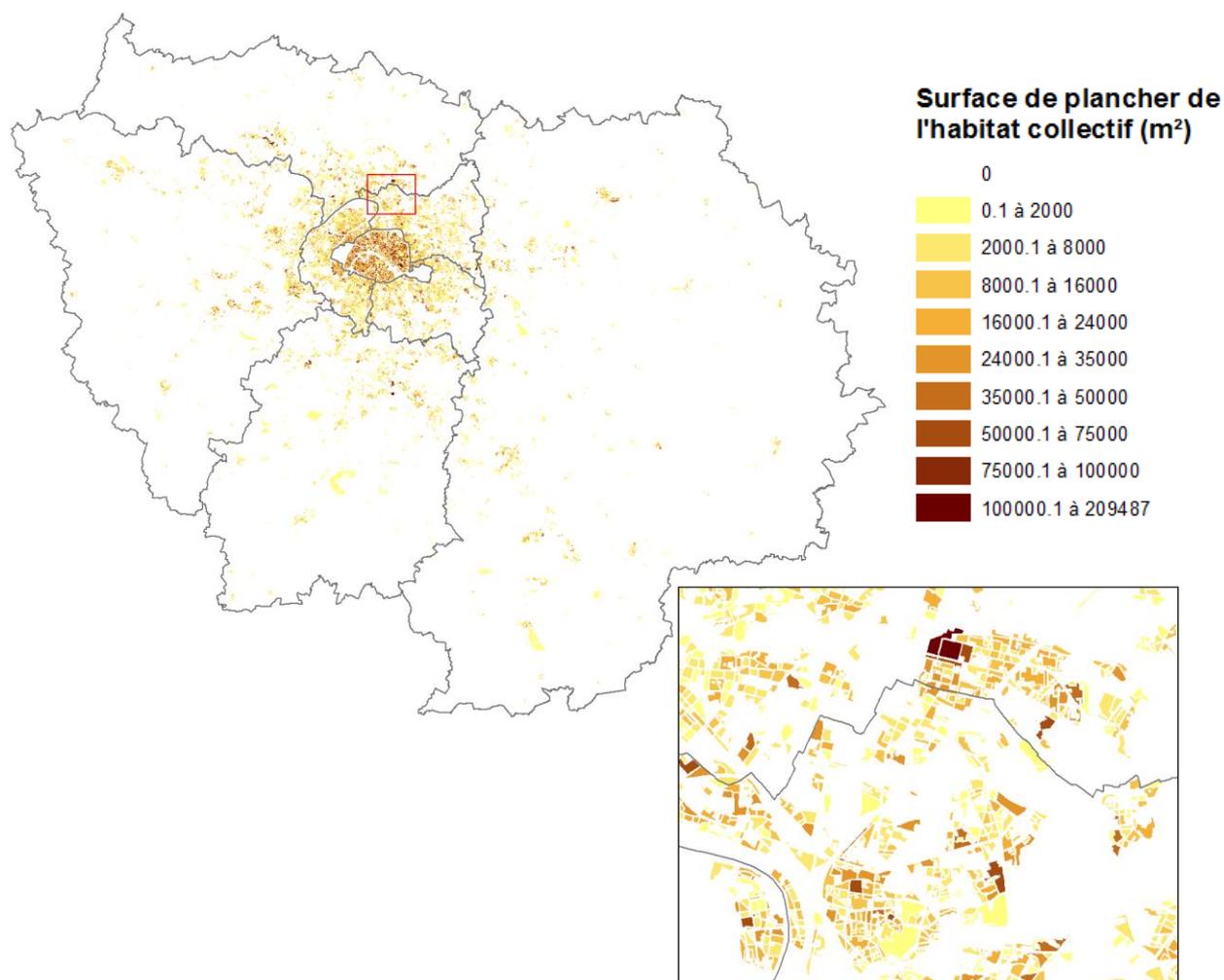
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_HABINDIV

Signification	Surface de plancher de l'habitat individuel, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface de plancher de l'habitat individuel (maisons), en m <sup>2</sup>  Valeurs brutes
Méthodologie	Sélection du "Bâti indifférencié" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) avec interprétation d'appartenance à l'habitat individuel de Densibati2009_P ; hypothèse de hauteur sous plafond 3,5 m (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ).
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



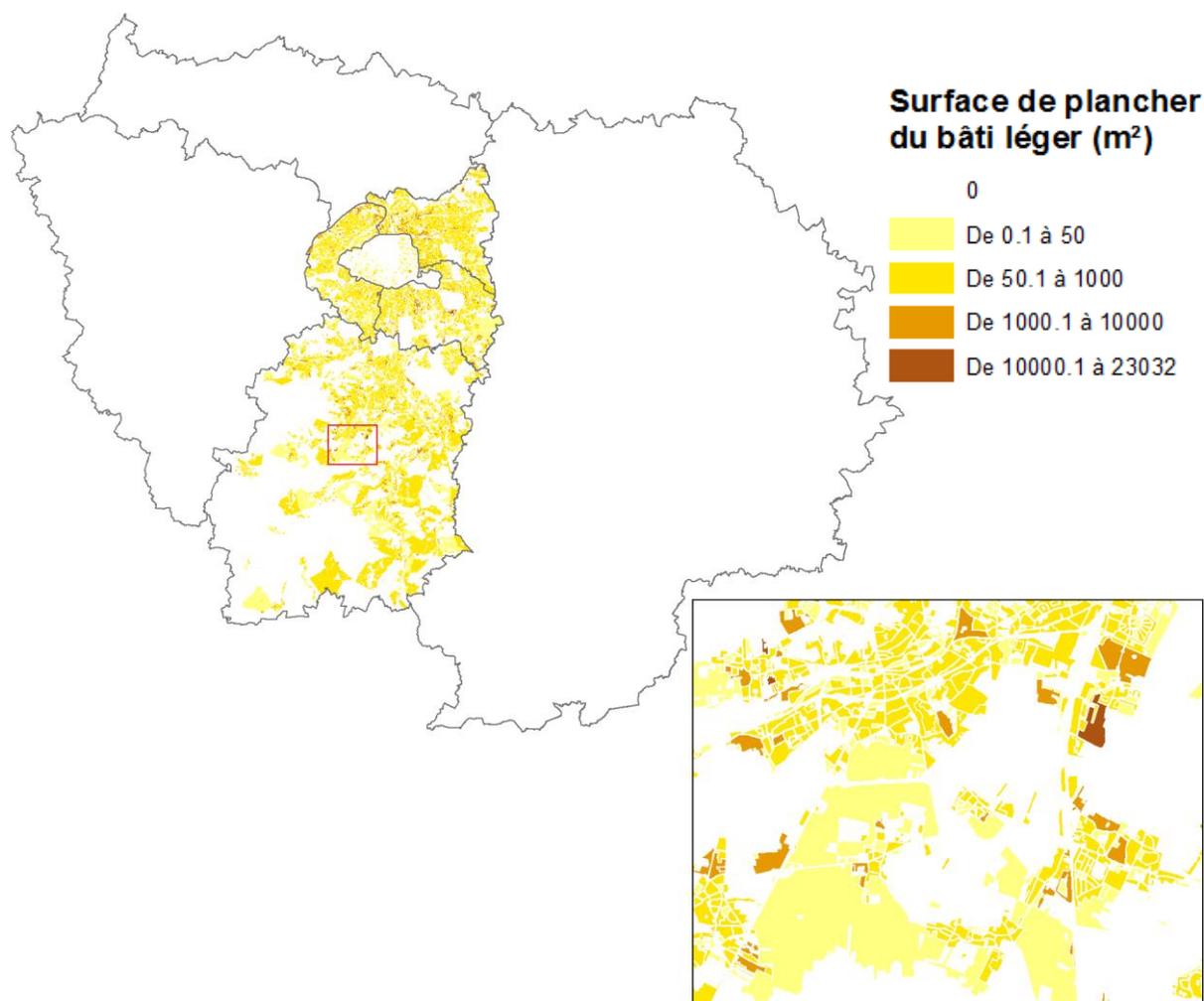
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_HABCOLL

Signification	Surface de plancher de l'habitat collectif, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface de plancher de l'habitat collectif (appartements...), en m <sup>2</sup>  Valeurs brutes
Méthodologie	Sélection du "Bâti indifférencié" de la BD Topo (V2 - janvier 2011) avec interprétation d'appartenance à l'habitat collectif de Densibati2009_P ; reprise des surfaces m <sup>2</sup> de Densibati2009_P donc même hypothèse de hauteur sous plafond de 4 m (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ).
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



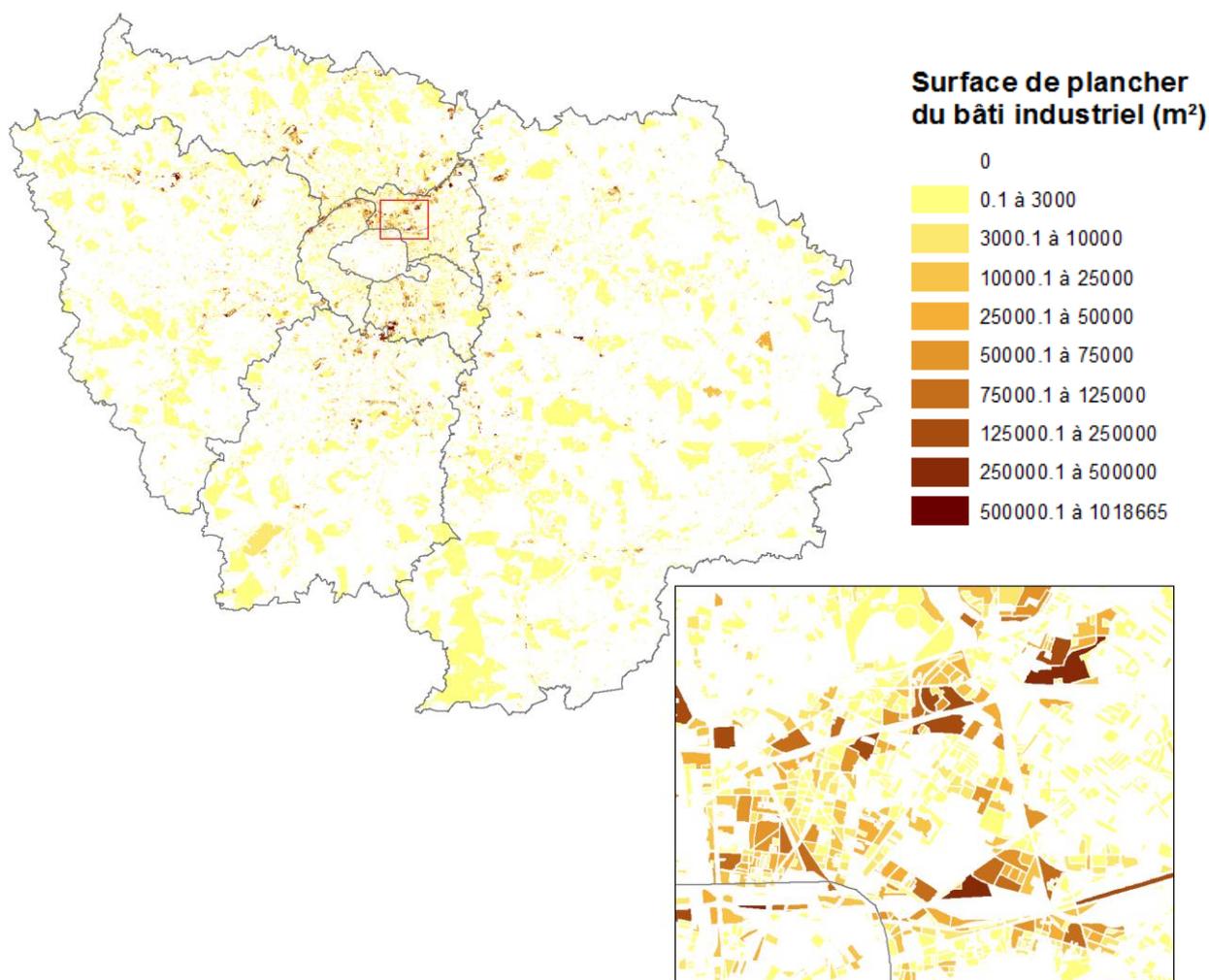
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_LEGER

Signification	Surface de plancher du bâti léger, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface de plancher du bâti léger, en m <sup>2</sup>  Valeurs brutes
Méthodologie	Sélection des "Constructions légères" de la BD Topo (V2 - janvier 2011) de hauteur inférieure ou égale à 10 mètres (baraquement, cabane, grange...) pour éviter les constructions de type balcon, cheminée ou local en terrasse ; hypothèse d'1 seul niveau plancher (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ).
Avertissement	Attention : La version utilisée « V2 - janvier 2011 » de la BD Topo ne renseignait aucun bâti léger pour trois départements de grande couronne. Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



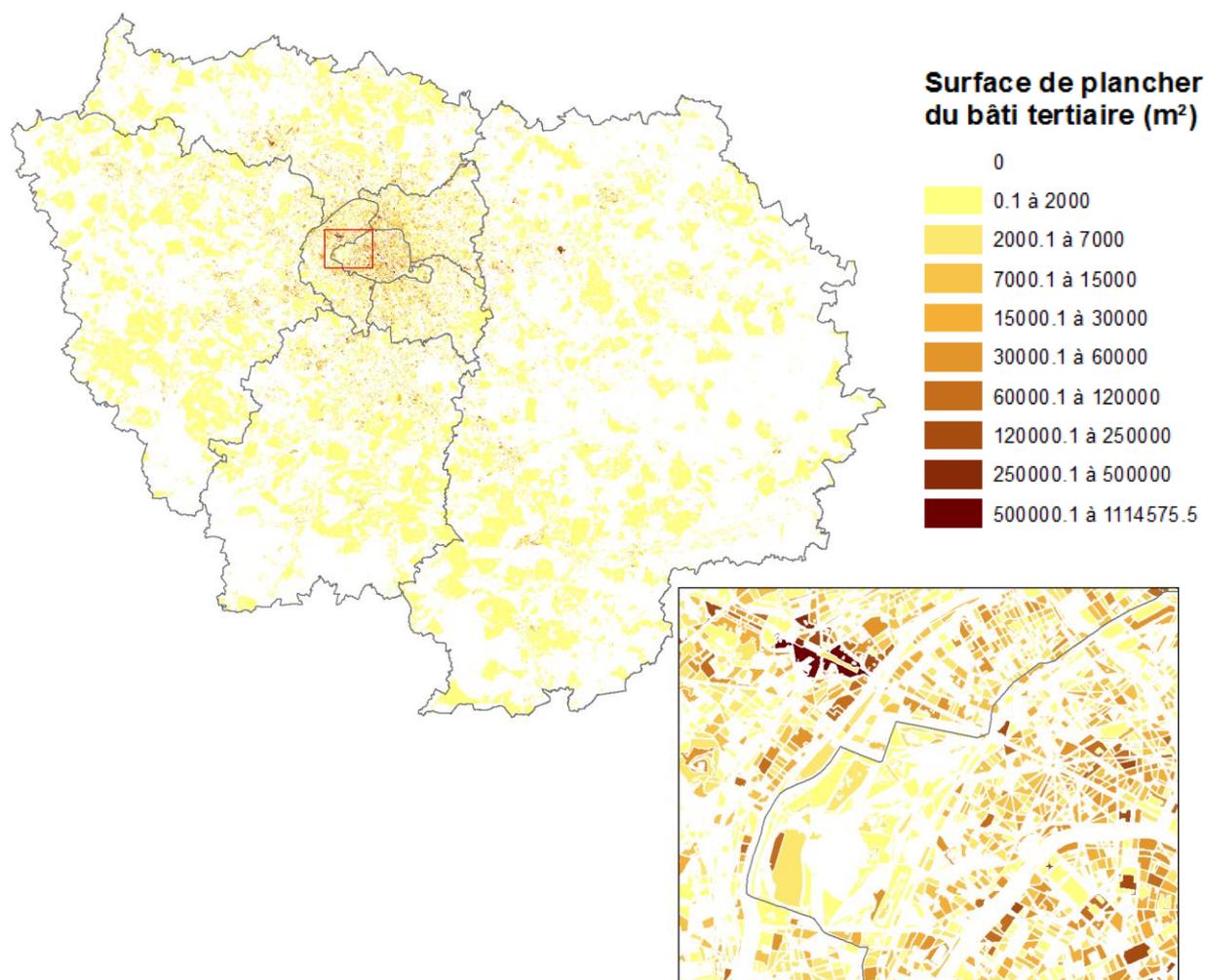
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_INDUS

Signification	Surface de plancher du bâti industriel, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface de plancher du bâti industriel, en m <sup>2</sup>  Valeurs brutes
Méthodologie	Sélection des bâtiments industriels et bâtiments agricoles du "Bâti Industriel" (donc, hors bâtiments commerciaux) de la BD Topo (V2 - janvier 2011) ; hypothèse 1 seul niveau plancher (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ).
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



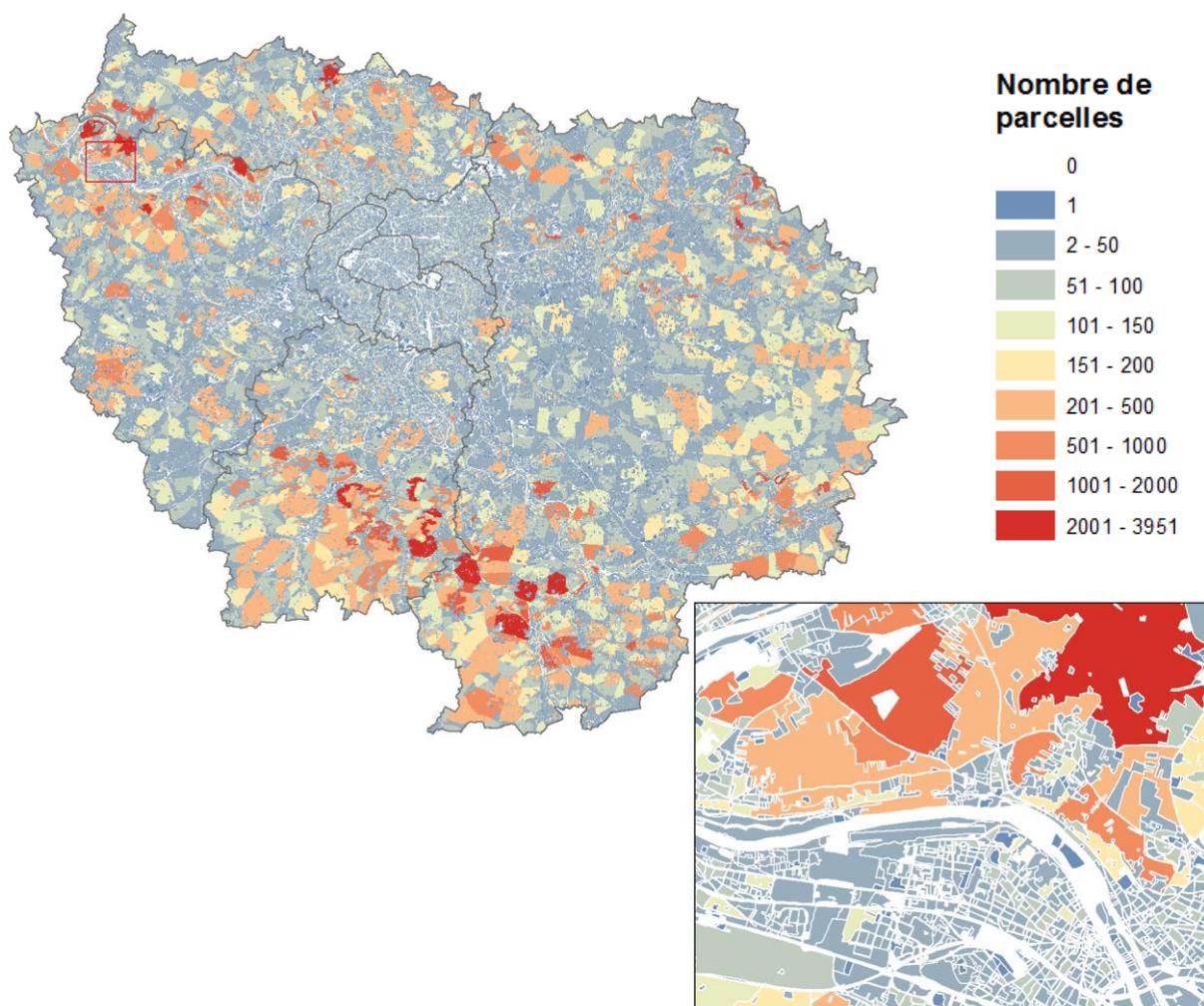
## SURF\_M2PLANCHER\_BATI\_TERTIAIRE

Signification	Surface de plancher du bâti tertiaire, en m <sup>2</sup>
Définition	Surface de plancher du bâti tertiaire, en m <sup>2</sup>  Valeurs brutes
Méthodologie	Sélection du "Bâti indifférencié", hors bâti relevant de l'habitat via l'interprétation de Densibati2009_P, + "Bâti remarquable" + les bâtiments commerciaux du "Bâti Industriel" de la BD Topo (V2 - janvier 2011) ; hypothèses différentes de hauteur sous plafond selon la nature du tertiaire (4 m pour administration et bureaux, 5 m pour grands commerces, 1 seul niveau plancher pour la plupart du bâti remarquable) (Cf. <i>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo</i> ).
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



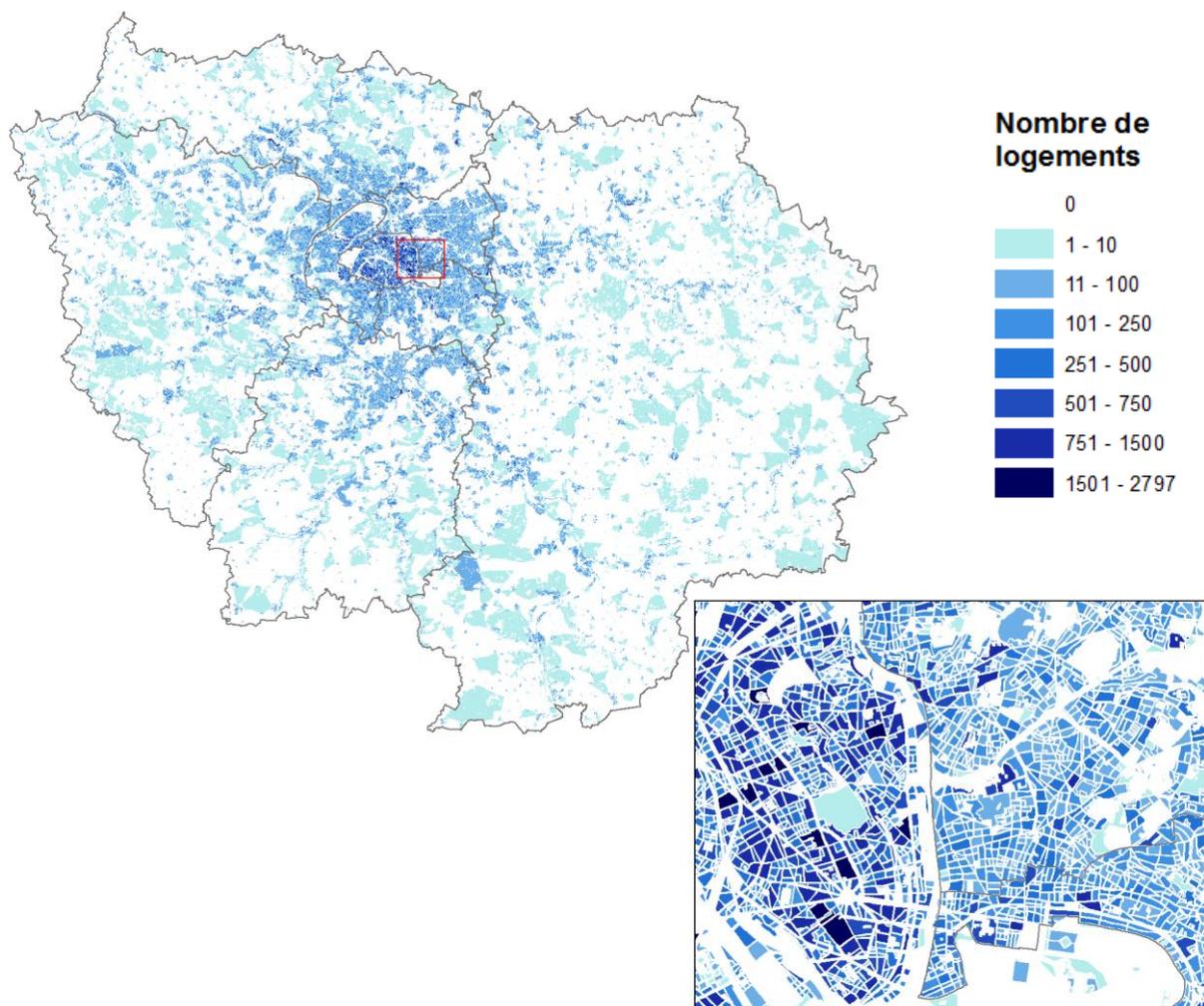
## NB\_PARCELLES

Signification	Nombre de parcelles
Définition	Nombre de parcelles des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP.  Valeurs brutes
Méthodologie	Utilisation de la commande « identité » sur la couche d'information géographique des centroïdes de parcelles des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP afin d'attribuer un code IMU à chacune d'entre elles ; puis détermination du nombre de parcelles partageant un même code IMU.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU). Légitimement, les IMU de grandes surfaces présentent un nombre de parcelles potentiellement plus élevé.



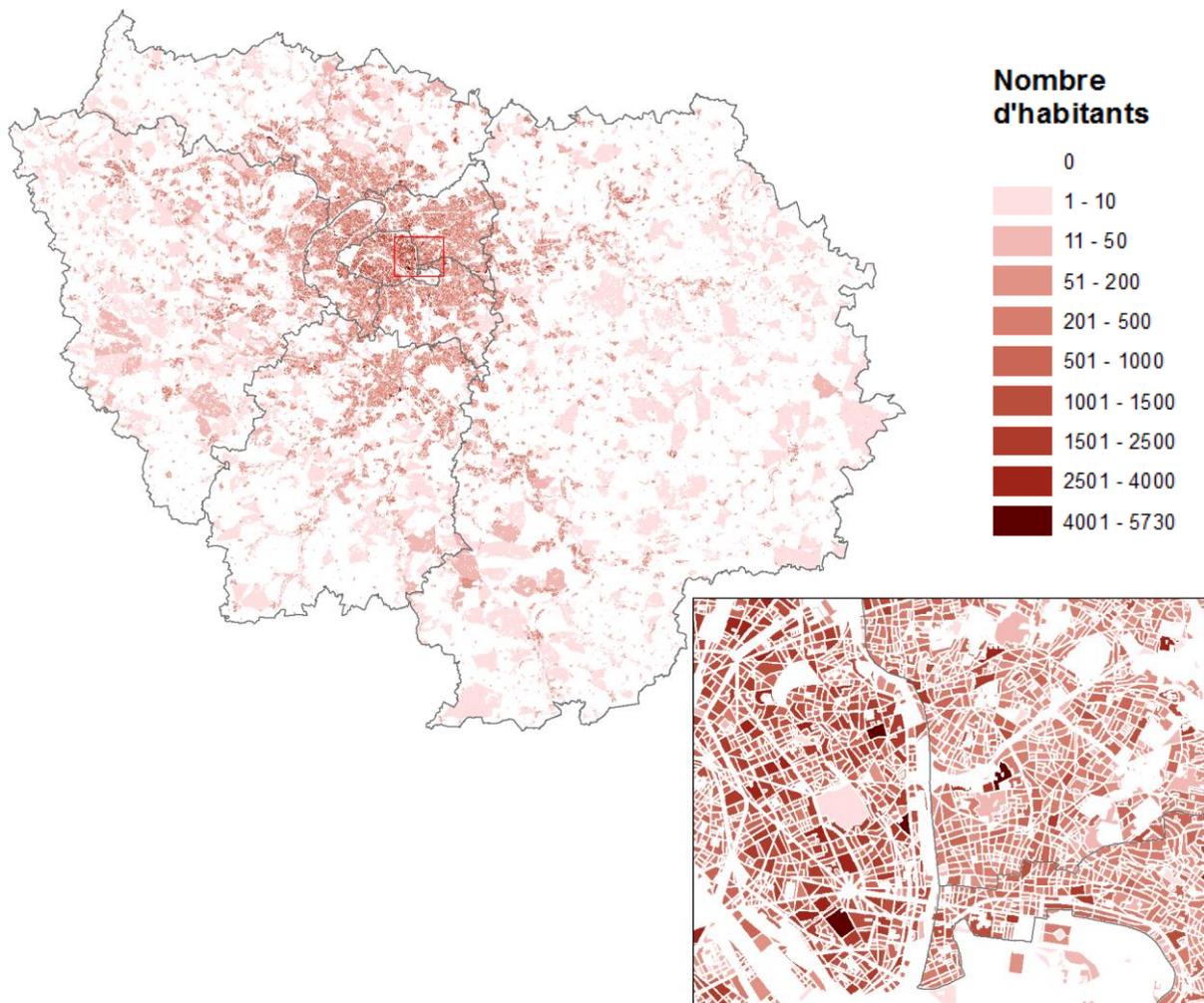
## NB\_LOGEMENTS

Signification	Nombre de logements
Définition	<p>Nombre de logements 2009 dans un IMU (LOG2009 de Densibati2009_P)</p> <p>Valeurs brutes</p>
Méthodologie	<p>Attribution d'un code IMU aux points bâti de Densibati via la commande « identité » et somme du nombre de logements des points bâti pour lesquels un même code IMU est attribué.</p> <p>Le nombre de logements de Densibati de l'IAU est déterminé à partir de l'information à l'IRIS de recensement 2009 de l'Insee.</p>
Avertissement	<p>Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).</p>



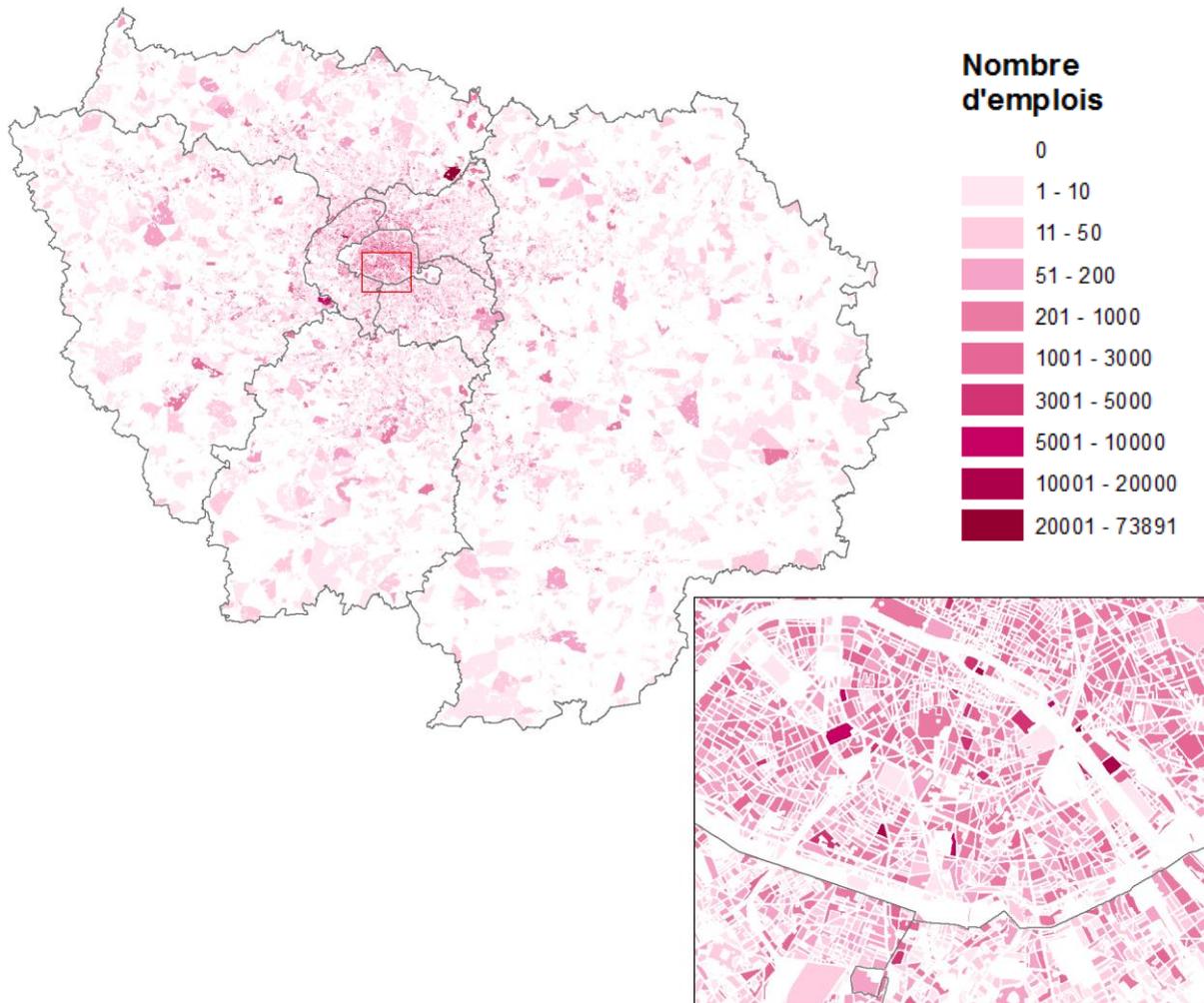
## NB\_HAB\_IMU

Signification	Nombre d'habitants en 2009
Définition	Population totale résidant dans l'IMU en 2009.  Valeurs brutes
Méthodologie	Nombre d'habitants en 2009 par IMU, correspondant à PopTot2009 soit [ POPMEN2009 (population des ménages) + POPCOL2009 (population collective, hors ménage) ] de Densibati2009_P Le nombre d'habitants de Densibati de l'IAU est déterminé à partir de l'information à l'IRIS de recensement 2009 de l'Insee.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



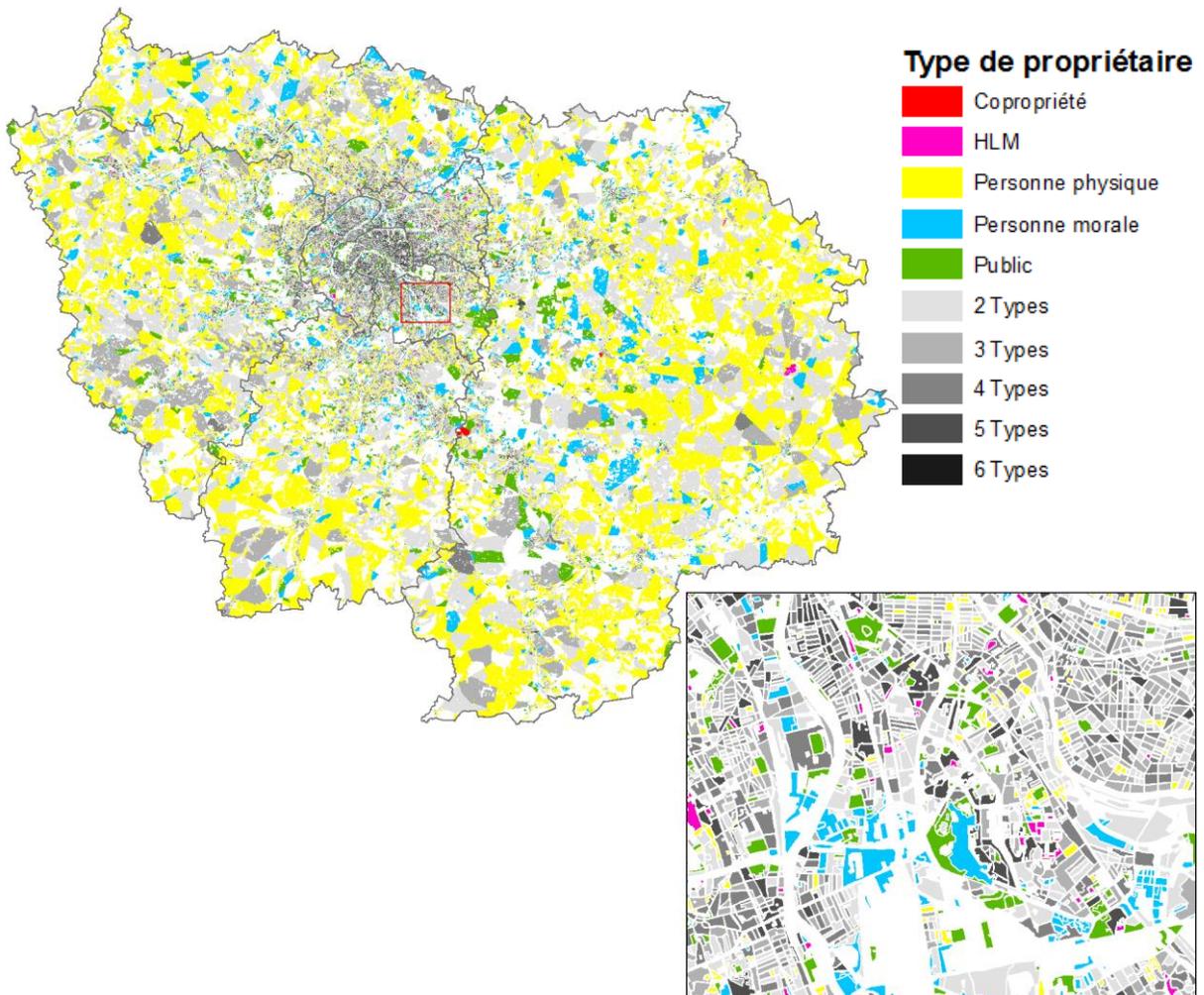
## NB\_EMPLOI

Signification	Nombre d'emplois en 2013
Définition	Nombre d'emplois - salariés et auto-entrepreneurs - des entreprises et établissements géolocalisés en 2013, d'après ALTARES (01.01.2013).
	Valeurs brutes
Méthodologie	Nombre d'emplois par IMU d'après ALTARES 01.01.2013 avec utilisation du seuil bas des tranches d'effectifs. Utilisation de la couche « IMU jointif » (les adresses sont en effet géocodées sur les tronçons routiers, avec léger décalage gauche/droite par rapport au graphe routier pour respecter le côté pair/impair d'implantation du bâtiment) pour l'attribution d'un code à chaque point adresse (fonction « identité »). En utilisant les attributs CODE_IMU_JOINTIF et NB_doublons, la somme des effectifs par IMU est faite pour les points bâti d'un même IMU jointif via sa correspondance avec l'IMU. Dans le cas des doublons (deux IMU jointifs appartenant un même IMU), le résultat est divisé par le nombre de doublons.
	Le nombre d'emplois est légèrement sous-estimé (seuil bas des tranches d'effectifs). Par ailleurs, il subsiste des « effets de siège » : les emplois de certaines antennes « détachées » sont parfois affectés au siège social plutôt qu'au bâtiment correspondant.
Avertissement	



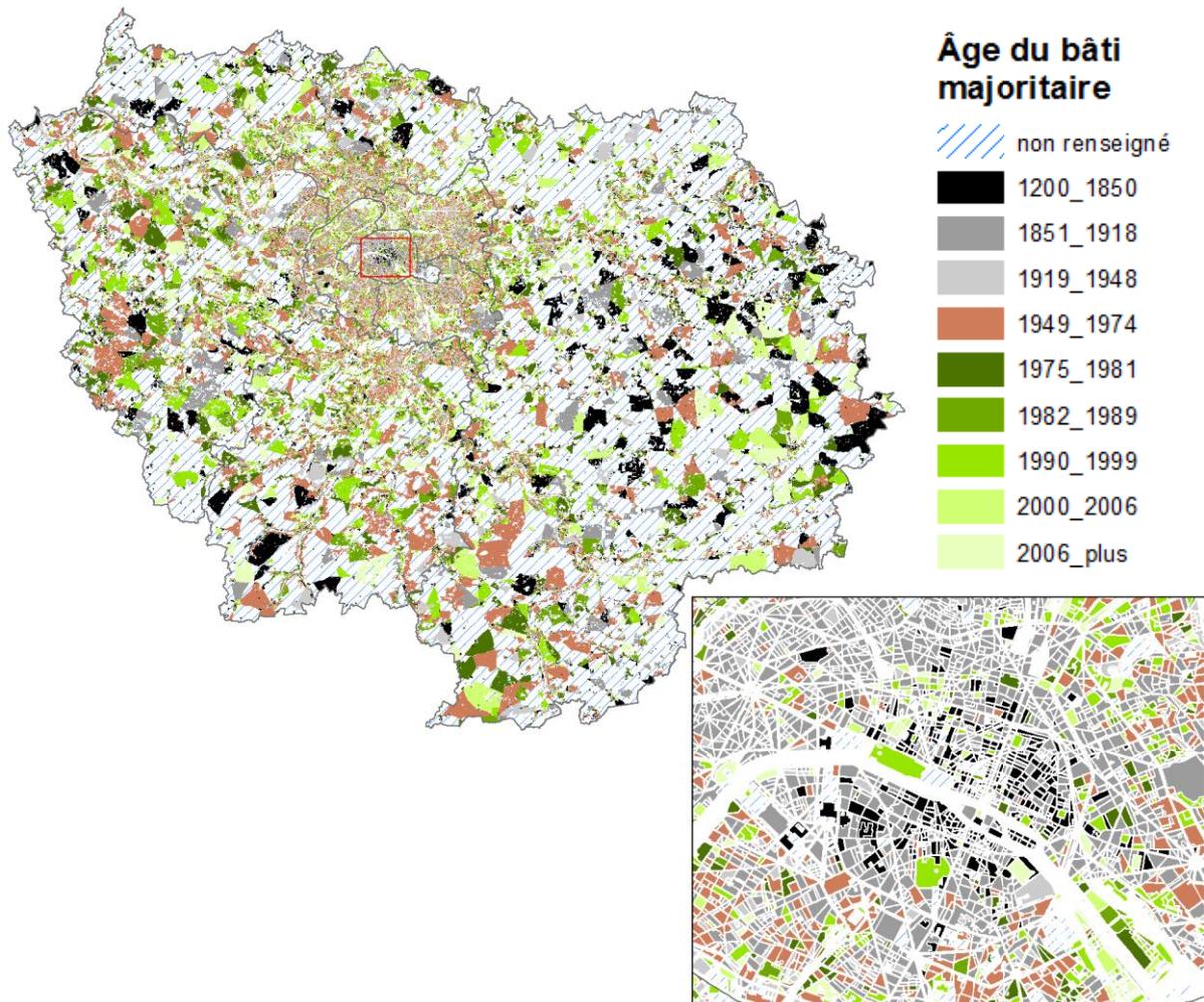
## TYPE\_PROPRIO

Signification	Type(s) de propriétaire(s)
Définition	Attribut représentant le(s) type(s) de propriétaire foncier au sens des unités de référence des fichiers Fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP : A pour aucun propriétaire connu, C pour Copropriété, H pour HLM, I pour Individu (personne physique), M pour personne morale autre, P pour Public (Région, Commune, Etat,...). Cet attribut (format texte) comporte une combinaison de lettres significatives.
Méthodologie	D'après « Typpropro » du fichier des parcelles FPNB de MAJIC III qui décrit la typologie de propriété, uniquement avec les droits de type "propriétaire" (Synthétise les groupes présents sur le local (Code groupe de personne morale harmonisé, « codgrm ») : Catégories publiques (1, 2, 3, 4, 5 et 9) + copropriété (7) + autres personnes morales (0)) Les parcelles sont croisées avec les IMU. Il faut additionner tous les types présents (A, C, H, I, M, P...) des parcelles renseignées dans un IMU pour obtenir une concaténation de lettres qui indique une plus ou moins grande "complexité foncière".
Avertissement	A l'échelle de l'IMU, cet attribut renseigne souvent une multiplicité de types de propriétaire.



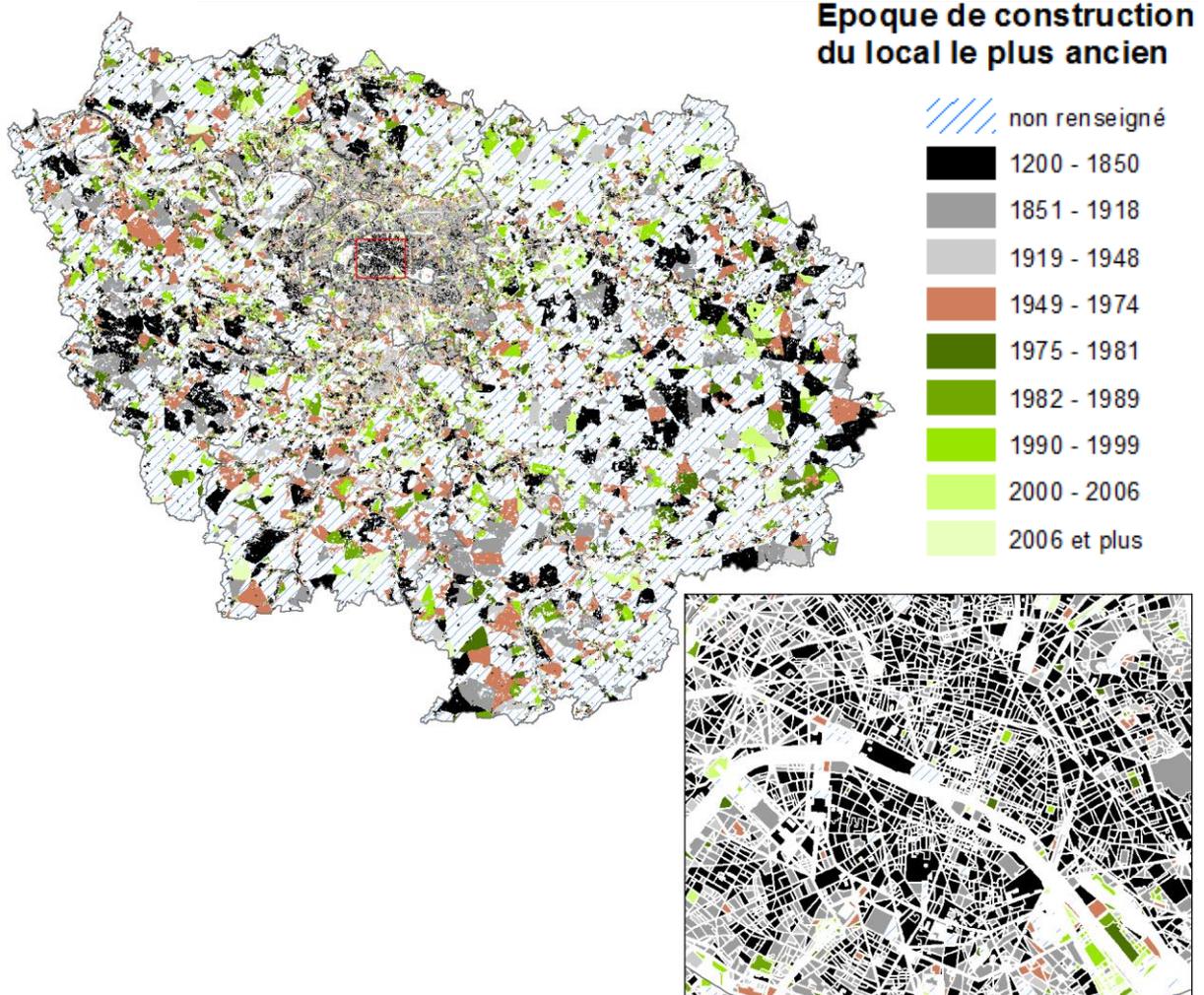
## AGE\_BATI\_MAJORITAIRE

Signification	Epoque de construction majoritaire
Définition	Epoque de construction majoritaire des bâtiments les plus représentés en surface de planchers au sein de l'IMU et présentée dans l'une des 9 classes d'époque de construction suivantes : 1200-1850 / 1851-1918 / 1919-1948 / 1949-1974 / 1975-1981 / 1982-1989 / 1990-1999 / 2000-2005 / 2006-2010 et non renseigné (IMU sans bâti...).
Méthodologie	D'après l'époque de construction majoritaire renseignée dans les fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP et du croisement avec la couche d'information des IMU. Les IMU sont croisés avec les points locaux renseignés pour chaque local par une date de construction. Avec des résumés statistiques sur le champ SPEVTOT, la somme des surfaces de planchers par date, ramenée à une classe d'époque de construction, permet de déterminer celle qui est la plus représentative des bâtiments de l'IMU.
Avertissement	Attention à la relative imprécision des bâtiments construits avant 1918. Il s'agit par ailleurs de renseignements qui concernent uniquement la part bâti des îlots. Un IMU majoritairement non bâti peut ainsi avoir une époque de construction s'il présente quelques bâtiments en son sein qui s'avère être renseignés par les fichiers MAJIC.



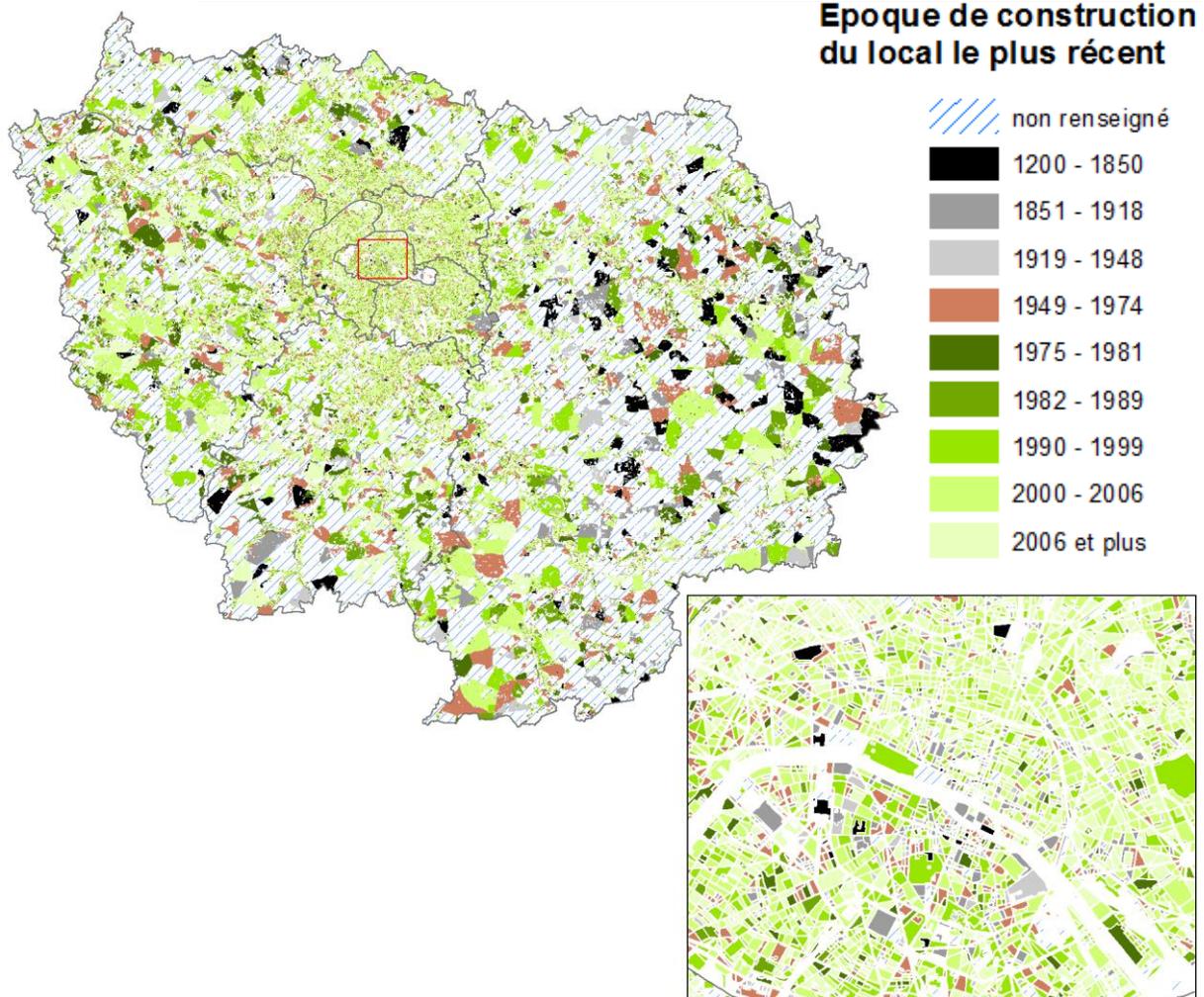
## CONSTR\_MIN

Signification	Date de construction du local le plus ancien
Définition	Epoque de construction du bâtiment (ou local) le plus ancien au sein de l'IMU et présentée dans l'une des 9 classes d'époque de construction suivantes : 1200-1850 / 1851-1918 / 1919-1948 / 1949-1974 / 1975-1981 / 1982-1989 / 1990-1999 / 2000-2005 / 2006-2010 et non renseigné (IMU sans bâti...).
Méthodologie	D'après l'époque de construction renseignée dans les fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP et du croisement avec la couche d'information des IMU. Les IMU sont croisés avec les points locaux renseignés pour chaque local par une date de construction. Avec des résumés statistiques, l'outil de calcul « MIN » permet de déterminer celle qui est la plus ancienne de l'IMU.
Avertissement	Attention à la relative imprécision des bâtiments construits avant 1918. Il s'agit par ailleurs de renseignements qui concernent uniquement la part bâti des îlots. Un IMU majoritairement non bâti peut ainsi avoir une époque de construction s'il présente quelques bâtiments en son sein qui s'avère être renseignés par les fichiers MAJIC.



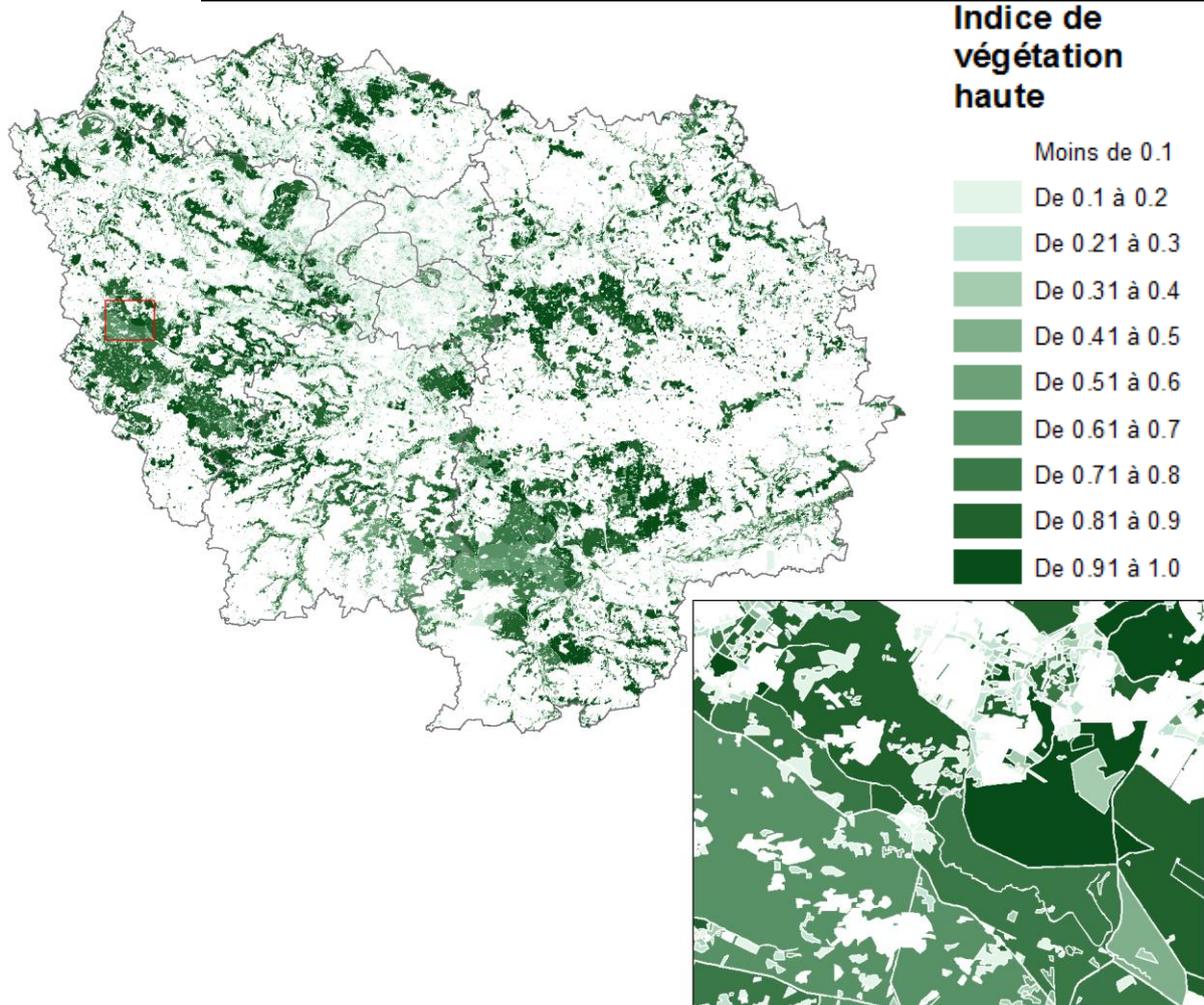
## CONSTR\_MAX

Signification	Date de construction du local le plus récent
Définition	Epoque de construction du bâtiment (ou local) le plus récent au sein de l'IMU et présentée dans l'une des 9 classes d'époque de construction suivantes : 1200-1850 / 1851-1918 / 1919-1948 / 1949-1974 / 1975-1981 / 1982-1989 / 1990-1999 / 2000-2005 / 2006-2010 et non renseigné (IMU sans bâti...).
Méthodologie	D'après l'époque de construction renseignée dans les fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP et du croisement avec la couche d'information des IMU. Les IMU sont croisés avec les points locaux renseignés pour chaque local par une date de construction. Avec des résumés statistiques, l'outil de calcul « MAX » permet de déterminer celle qui est la plus récente de l'IMU.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de renseignement concernant uniquement la part bâtie des îlots. Un IMU majoritairement non bâti peut ainsi avoir une époque de construction s'il présente quelques bâtiments en son sein qui s'avère être renseignés par les fichiers MAJIC.



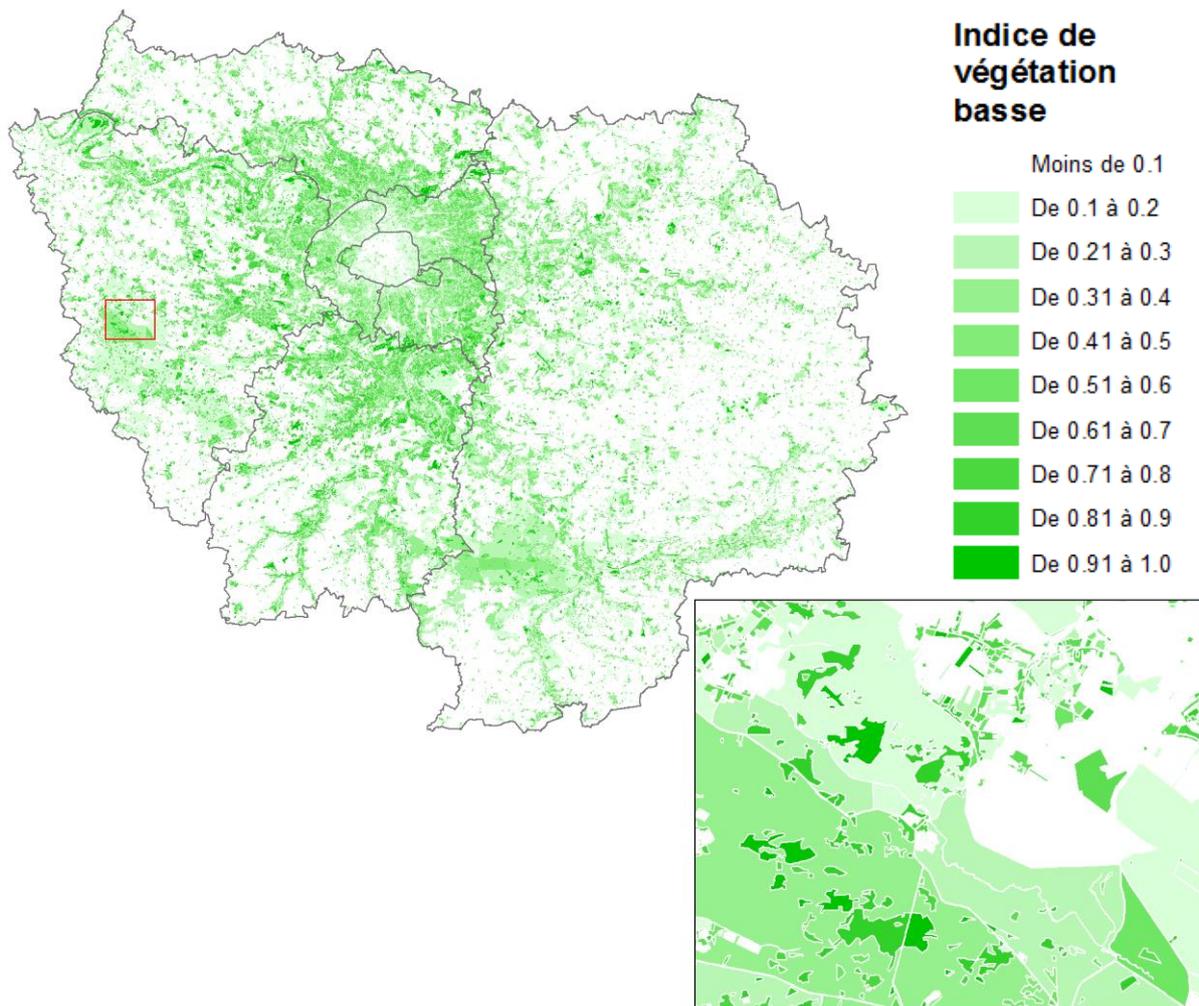
## IV\_haute

Signification	Taux de végétation haute
Définition	<p>Pourcentage de surface planimétrique de végétation haute de type arbres : strate arbustive/arborée (plus de 6 mètres approximativement).</p> <p>Valeur comprise entre 0 et 1 (100%).</p>
Méthodologie	% de surface planimétrique de végétation haute de type arbres, strate arbustive/arborée via un calcul de l'indice de végétation par la BD ORTHO IRC 2008 et un calcul de la stratigraphie par la BD ALTI 2012 de l'IGN et l'analyse différentielle <i>Modèle numérique de terrain (MNT) / Modèle numérique d'élévation (MNE)</i> d'INTERATLAS ; plus de 6 mètres approximativement ; surface planimétrique de la projection verticale des houppiers des arbres.
Avertissement	Attention, cet attribut est une représentation approchée (maximaliste) de la surface au sol occupée par une végétation arbustive/arborée.



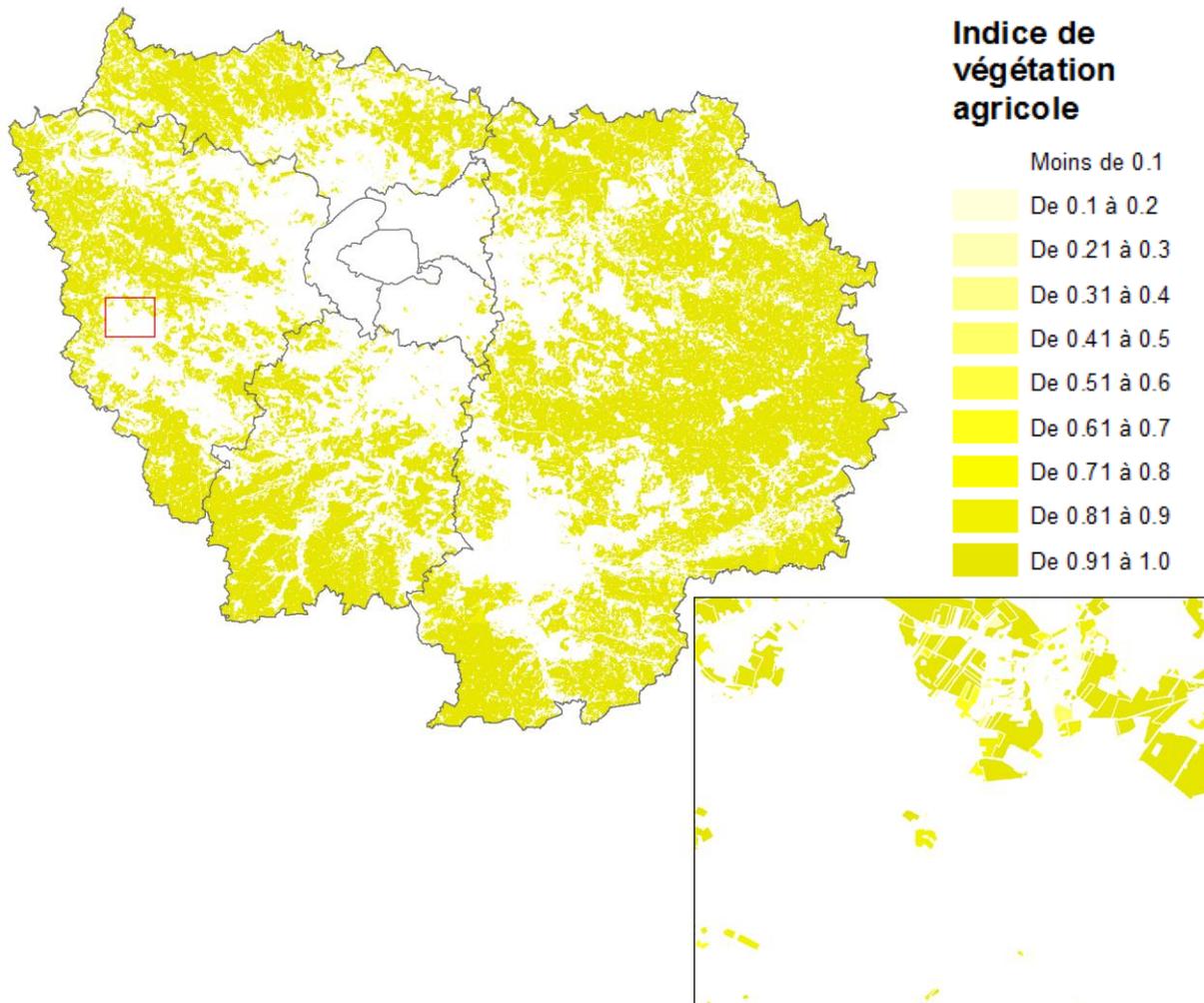
## IV\_basse

Signification	Taux de végétation basse
Définition	<p>Pourcentage de surface de végétation basse de type pelouse &amp; mélange : strate herbacée/arbustive (moins de 6 mètres, approximativement), à caractère non agricole d'après le MOS de l'IAU.</p> <p>Valeur comprise entre 0 et 1 (100%).</p>
Méthodologie	% de surface de végétation basse de type pelouse & mélange via un calcul de l'indice de végétation par la BD ORTHO IRC 2008 et un calcul de la stratigraphie par la BD ALTI 2012 de l'IGN et l'analyse différentielle <i>Modèle numérique de terrain (MNT) / Modèle numérique d'élévation (MNE)</i> d'INTERATLAS ; moins de 6 mètres approximativement.
Avertissement	Attention, cet attribut est une représentation approchée (non arborée et non agricole, par défaut) de la surface au sol occupée par une végétation herbacée/arbustive.



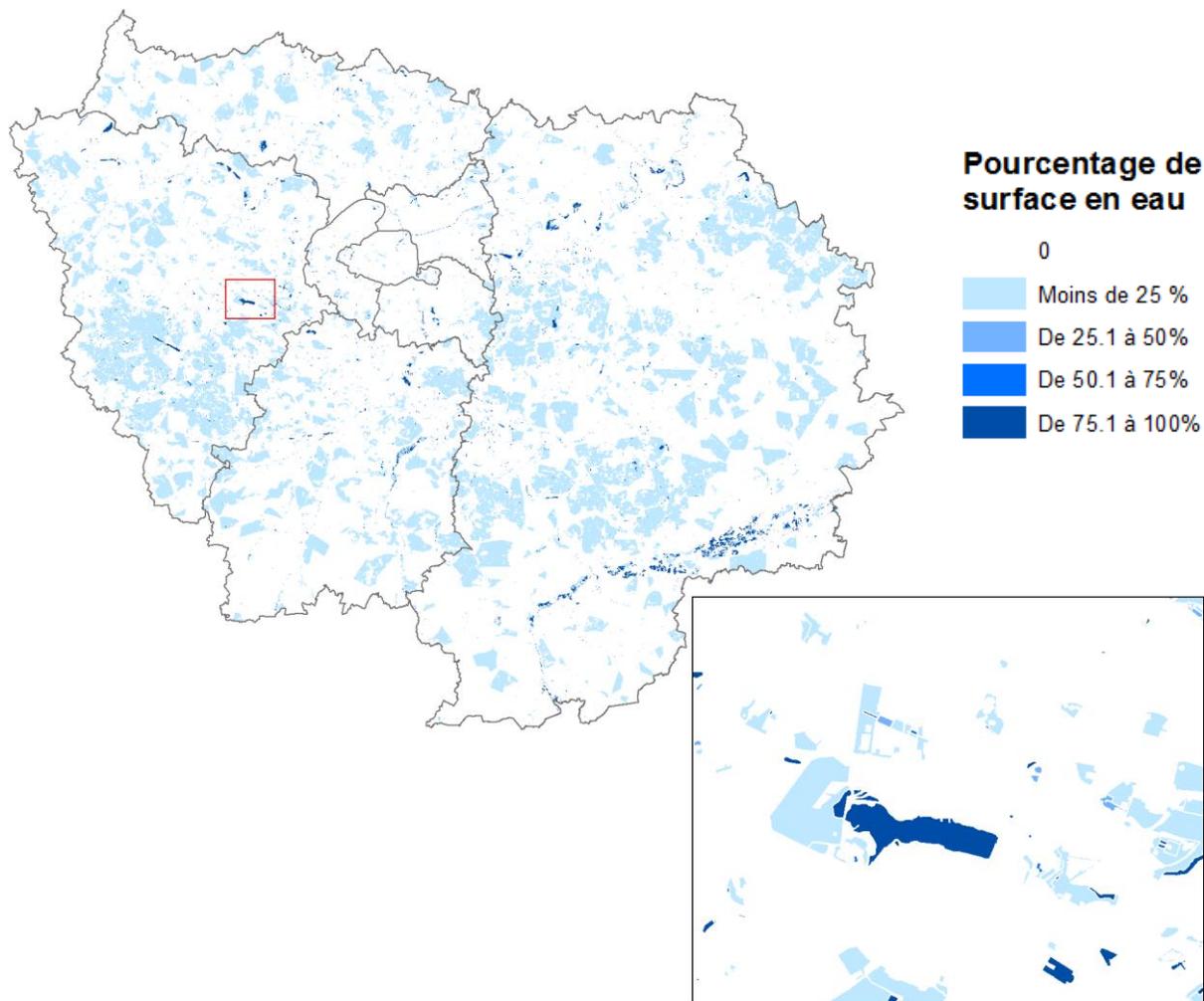
## IV\_agri

Signification	Taux de végétation agricole
Définition	<p>Pourcentage de surface de végétation de type agricole : strate agricole herbacée et/ou arbustive.</p> <p>Valeur comprise entre 0 et 1 (100%).</p>
Méthodologie	<p>% de surface de végétation basse de type pelouse &amp; mélange via un calcul de l'indice de végétation par la BD ORTHO IRC 2008 et un calcul de la stratigraphie par la BD ALTI 2012 de l'IGN et l'analyse différentielle Modèle numérique de terrain (MNT) / Modèle numérique d'élévation (MNE) d'INTERATLAS ; moins de 6 mètres approximativement. Puis définition de son caractère agricole d'après le MOS de l'IAU : sélection à partir du MOS 2008 des terres agricoles : 4.Terres labourées / 5.Surfaces en herbe à caractère agricole / 6. Vergers, pépinières / 7.Maraîchage, horticulture.</p>
Avertissement	<p>Attention, cet attribut est une représentation approchée (non arborée par défaut, et agricole via l'interprétation du MOS) de la surface au sol occupée par une végétation herbacée/arbustive.</p>



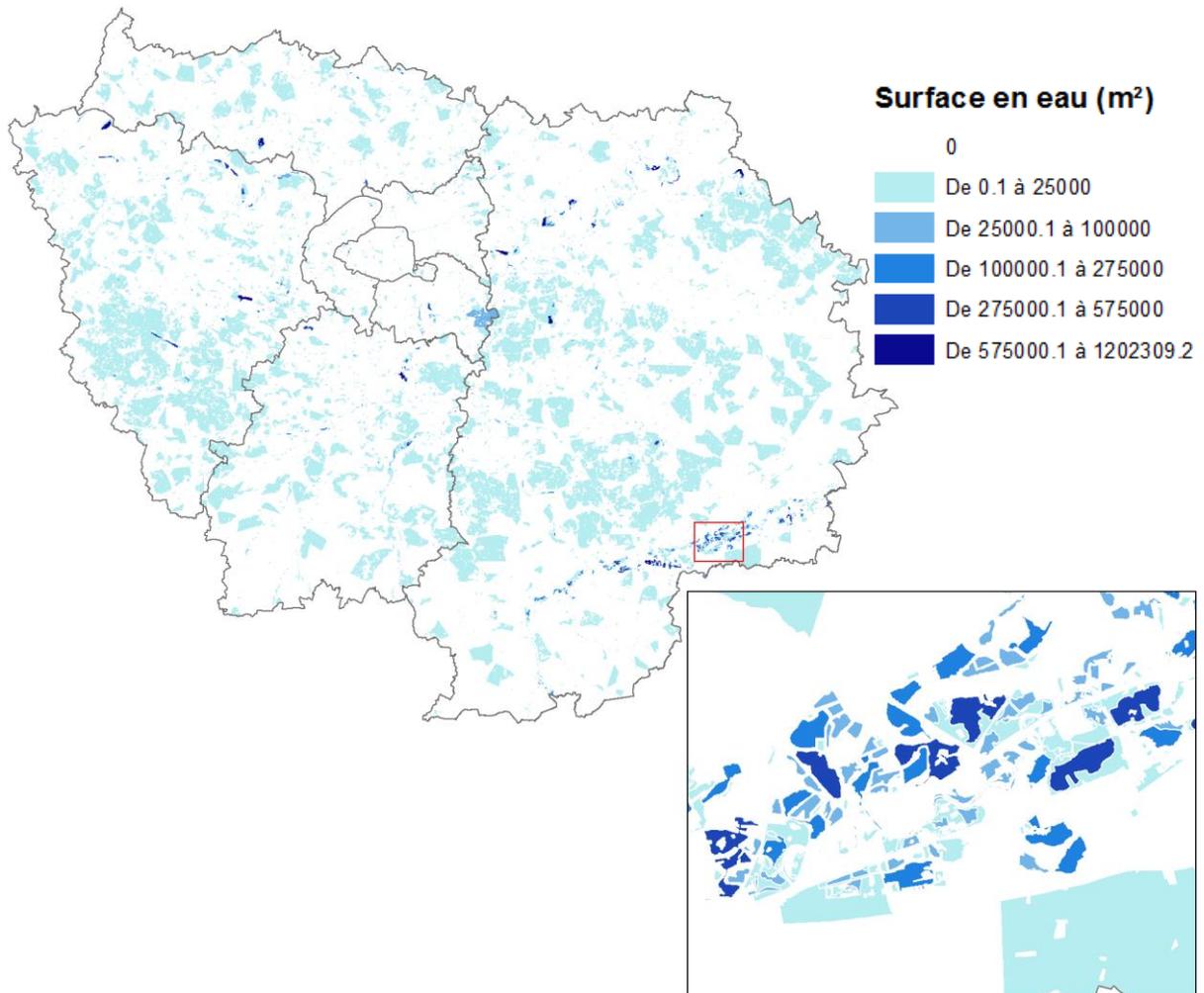
## DENSI\_EAU

Signification	Taux de surface en eau
Définition	<p>Taux de surface en eau d'un IMU : cumul des surfaces en eau (cours d'eau, plans d'eau, mares, piscines, bassins ouverts) rapporté à la surface de l'IMU.</p> <p>Valeur comprise entre 0 et 1 (100%).</p>
Méthodologie	<p>Surface en eau rapportée à la surface de l'IMU [SURF_EAU / Shape_area].  Surfaces en eau = Surfaces des postes du MOS 81 relatifs à l'eau (11.Eau fermée ; 20.Baignade ; 56.Piscine découverte) + Surface forfaitaire de 50 m<sup>2</sup> par mare localisée de la BD Mare de l'IAU + Surface des « Bassins ouverts » (Nature "Bassin" : construction non couverte destinée à recevoir de l'eau temporairement ou de manière permanente) de la BD Topo, le tout, rapporté à la surface de l'IMU</p>
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières.



## SURF\_EAU

Signification	Surface en eau (m <sup>2</sup> )
Définition	Surface en eau (cours d'eau, plans d'eau, mares, piscines, bassins ouverts).  Valeur brute en m <sup>2</sup>
Méthodologie	Surfaces en eau = Surfaces des postes du MOS 81 relatifs à l'eau (11.Eau fermée ; 20.Baignade ; 56.Piscine découverte) + Surface forfaitaire de 50 m <sup>2</sup> par mare localisée de la BD Mare de l'IAU + Surface des « Bassins ouverts » (Nature "Bassin" : construction non couverte destinée à recevoir de l'eau temporairement ou de manière permanente) de la BD Topo, le tout, rapporté à la surface de l'IMU.
Avertissement	Pas de précautions d'utilisation particulières, en dehors du fait qu'il s'agit ici de valeurs brutes et non de densité (valeur non rapportée à la surface de l'IMU).



# Conclusions et perspectives

La couche d'information géographique IMU 2012 offre plusieurs variables d'appréciation de la typo-morphologie des îlots en tout point de l'Île-de-France. Avec cette nouvelle approche à l'îlot, l'IAU îdF apporte aussi un regard neuf sur le MOS : « Dis-moi quelle forme tu as je te dirais qui tu es ».

En facilitant la définition des typologies architecturales et climatiques, l'évaluation des secteurs de mutation, le suivi des évolutions de la morphologie des tissus urbains constitutifs de la métropole, la couche IMU constitue un véritable support d'analyse et d'aide à la décision pour la mise en œuvre d'une densité soutenue et acceptable, facteur de lien social, de pratiques urbaines et de durabilité. Les époques de construction et la hauteur moyenne du bâti, le taux d'imperméabilisation et l'indice de végétation en fonction du type de couvert (végétation arborée, herbacée et agricole) en font partie.

Qui s'intéresse à la problématique de densification dispose aujourd'hui d'indicateurs permettant de mieux appréhender les densités et les formes urbaines comme la densité bâtie (surfaces de m<sup>2</sup> plancher rapportée à la surface de l'îlot), la densité résidentielle (logements/ha), mais aussi la densité volumique et le coefficient d'emprise au sol (CES) pour se représenter la rugosité urbaine des îlots : la compacité, tant horizontale que verticale, et la hauteur moyenne pondérée (bâti / végétation).

Qui s'intéresse aux questions de qualité de vie peut travailler à partir des caractéristiques de minéralité et de porosité naturelle des îlots (taux d'imperméabilisation approché, taux et type de couverture végétale, CES...) et d'occupation du sol et de présence humaine (densité de population et d'emploi, occupation du sol dominante et son indice d'hétérogénéité...). L'IMU offre la possibilité d'apprécier l'hétérogénéité du MOS à une échelle qui fait sens : celle du pâté de maison. La plus ou moins grande variété d'occupation du sol au sein de ces îlots est un marqueur de diversité, de mixité fonctionnelle et de qualité de vie. MOS et IMU trouvent ici une complémentarité évidente.

Qui s'intéresse à l'architecture peut combiner les indicateurs de densité et d'occupation du bâti, avec les indicateurs d'ancienneté du bâti (époques de construction des bâtiments les plus anciens et récents de l'îlot).

Les utilisateurs, seuls, nous diront l'étendue et le champ des exploitations que l'on peut faire de cette première couche d'information géographique IMU 2012 dédiée aux îlots. À titre d'exemple, une première utilisation des IMU a été faite pour les enjeux de climatologie urbaine et d'effets d'îlot de chaleur urbains, en permettant le rapprochement de chaque îlot de la classification internationale des Zones climatiques locales ou « Local Climate Zone » (LCZ) de Stewart et Oke.

Mais le référentiel IMU 2012 prendra véritablement tout son sens avec une actualisation régulière – idéalement après chaque mise à jour du MOS – pour analyser les évolutions. La lisibilité recherchée par les architectes de l'école de la typo-morphologie urbaine (Caniggia et Maffei 1979), qui insistent sur le lien des formes urbaines observables avec les processus historiques ayant contribué à les façonner au cours du temps, est à ce prix.



# Annexes

<b>Annexe 1 : Projet de contribution IAU île-de-France sur la typologie du bâti francilien .....</b>	<b>82</b>
<b>Annexe 2 : Liste des membres et fonctionnement du groupe de brainstorming IMU .....</b>	<b>84</b>
<b>Annexe 3 : Compte-rendu de la réunion du 07/12/2012 du groupe de brainstorming .....</b>	<b>85</b>
<b>Annexe 4 : Compte-rendu de la réunion du 13/02/2013 du groupe de brainstorming .....</b>	<b>90</b>
<b>Annexe 5 : Compte-rendu de la réunion du 20/03/2013 du groupe de brainstorming .....</b>	<b>92</b>
<b>Annexe 6 : Compte-rendu de la réunion du 25/05/2013 du groupe de brainstorming .....</b>	<b>95</b>
<b>Annexe 7 : Utilisation du Réseau routier BD TOPO de l'IGN pour les IMU .....</b>	<b>98</b>
<b>Annexe 8 : Utilisation du Mode d'Occupation du Sol (MOS) de l'IAU îdF pour les IMU.....</b>	<b>99</b>
<b>Annexe 9 : Utilisation du Bâti de la BD TOPO de l'IGN pour les IMU.....</b>	<b>100</b>
<b>Annexe 10 : Utilisation des fichiers fonciers MAJIC de la DGFIP (DGI) pour les IMU.....</b>	<b>101</b>
<b>Annexe 11 : Synoptique (3 planches) de la méthodologie d'ilotage des IMU jointifs .....</b>	<b>102</b>
<b>Annexe 12 : Hypothèses de calcul des m<sup>2</sup> planchers par type de bâti de la BD Topo.....</b>	<b>105</b>
<b>Annexe 13 : Méthodologie pour déterminer le taux de végétation dans les IMU .....</b>	<b>109</b>
<b>Annexe 14 : Références de classes d'âge du bâti utilisées en Ile-de-France .....</b>	<b>110</b>
<b>Annexe 15 : Elaboration de l'indicateur synthétique d'indice de rugosité .....</b>	<b>111</b>
<b>Annexe 16 : Présentation des indicateurs – attribut par attribut - de la couche IMU.....</b>	<b>112</b>
<b>Annexe 17 : Métadonnées de la couche des Ilots morphologiques urbains (IMU) .....</b>	<b>116</b>

## **Annexe 1: Projet de contribution IAU île-de-France sur la typologie du bâti francilien**

### ***Projet de contribution IAU sur la typologie du bâti francilien Compte-rendu de la réunion du 05/05/2011***

**E. Cordeau**

#### Participants

- Muriel Naudin, Laurence Nolorgues (DPAD)
- Yann Watkin (DUAT)
- Sandrine Beaufiles (DDHEGL)
- Erwan Cordeau (DEUR)

#### Objet

Formalisation d'un avis sur la faisabilité technique de pouvoir appuyer le CSTB pour la réalisation de l'étude « Réhabilitation de bâtiments types franciliens » lancée dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie.

#### Eléments de contexte

L'Etat (DRIEA, DRIEE et Ademe) et la Région envisagent de confier au CSTB une étude pour nourrir le volet efficacité énergétique du Schéma régional climat air énergie (SRCAE). Cette étude viserait à identifier comment atteindre concrètement les -38% d'économie d'énergie d'ici 2020 : définition de familles de bâtiments franciliens, proposition de travaux de rénovation par famille, évaluation des gains énergétiques et des coûts d'investissement ...

A l'initiative de l'Etat et de la Région, l'IAU a été invité à rencontrer l'équipe du CSTB à Champs-sur-Marne le 4 avril 2011 pour discuter des attentes du CSTB vis-à-vis de l'IAU pour cette étude.

Le projet de cahier des charges de l'étude « Réhabilitation de bâtiments types franciliens » a fait l'objet d'évolution depuis. Il intègre précisément des contributions de l'IAU pour les deux premières phases :

Phase 1/ Rappel des gisements d'économies d'énergie selon la segmentation des bâtiments franciliens issue de l'étude IAU/Airparif (date de construction, logements collectifs ou individuels, secteurs tertiaires, ...) et classification des segments en fonction de leurs enjeux énergétiques.

Phase 2/ Présentation des analyses et ressources disponibles (CSTB, APUR, ...) pour caractériser tout ou partie de certains segments :

- descriptions techniques de familles de bâtiments ou de bâtiments-types,
- propositions de travaux possibles par famille de bâtiments avec évaluation des gains énergétiques associés,
- propositions de travaux possibles par famille de bâtiments avec évaluation des coûts économiques associés.

Estimation de la représentativité de ces familles et bâtiments-types, pour les segments considérés, sur le territoire francilien.

L'exercice de définition des familles a d'ores et déjà été réalisé par le CSTB pour le résidentiel sur la période 1948-1974. Le travail de cette phase 2/ consistera notamment à valider/corriger les familles ainsi définies et à estimer leur représentativité à dire d'experts (travail collaboratif avec l'IAU).

### Principaux enseignements de la réunion

L'IAU est en capacité d'aider le CSTB pour la phase 1. Encore faut-il qu'AIRPARIF soit pleinement associé à l'exercice. Le type de rendu devra néanmoins être discuté avec tous les intéressés lors du COPIL du mandat « Territorialisation des consommations énergétiques du bâti francilien » le vendredi 13 mai auquel l'Etat vient d'inviter le CSTB.

Une ambiguïté subsiste quant à l'exploitation de la base logement INSEE à l'IRIS que le CSTB évoque dans une note complémentaire. Si le CSTB ne dispose pas de cette base où n'est pas en mesure de l'exploiter, l'IAU pourrait apporter des éléments de cadrage en ce sens (travaux de Lucile Mettetal et du DEUR).

Concernant la phase 2, l'IAU n'est pas en capacité de répondre techniquement – avec précision et dans les délais impartis - à la demande du CSTB et de l'Etat telle qu'elle est formulée : estimer la représentativité en Ile-de-France des familles définies par le CSTB. Le dire d'experts n'est pas suffisant, sans un appui sur des bases de données géographiques existantes.

L'IAU, par contre, pourrait envisager de commencer un travail d'élaboration d'une nouvelle couche d'information géographique, suivant ses propres critères et typologies (référentiels de densités et formes urbaines...) en s'appuyant sur ses propres outils. Cela conforte, du reste, le besoin identifié par plusieurs d'entre nous (fiche de projet du DPAD en cours d'élaboration).

### **Un tel travail pourrait comporter les axes suivants :**

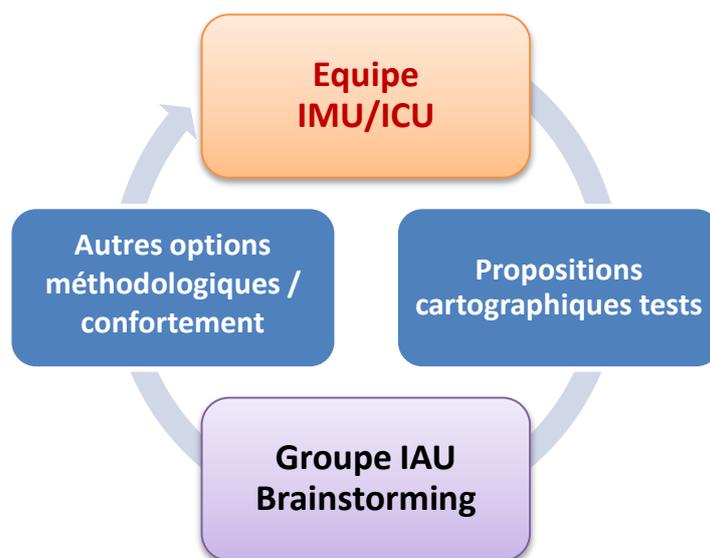
- définition et construction de l'îlot morphologique de référence à partir de la typologie MOS (îlots MOS redécoupés par les réseaux viaire et ferrés...)
- caractérisation de chaque îlot en densité et forme urbaine du bâti au moyen de la BD topo (densité en m<sup>2</sup> bâti ; rapport de l'emprise au sol bâtie sur la surface de l'îlot ; linéaire de façade bâti...)...
- caractérisation de chaque îlot par des variables connues à l'IRIS (où à l'îlot INSEE de 1999) comme l'époque de construction, le type de bâtiment...
- rapprochement de ces éléments de caractérisation des îlots morphologiques des référentiels de densité et formes urbaines de l'IAU...

Ce premier travail relève plus de la mise en place d'un chantier IAU car il nécessite du temps et de la réflexion au vu du nombre de tests qu'il sera nécessaire de réaliser, et comporte à ce stade des incertitudes quant à son aboutissement (manque de certaines données...).

S'il devait servir à l'étude CSTB, à l'évidence des moyens permanents (géomaticien + chargés d'études) seraient à mobiliser immédiatement et à temps plein sur ce projet afin de pouvoir apporter dans les délais de l'étude « Réhabilitation de bâtiments types franciliens » (phase 2 avant l'été) les premiers éléments quantitatifs associés à cette typologie de familles urbaines au sens IAU (encore faut-il que le CSTB puisse utiliser ce travail). Le travail de vérification et validation se poursuivra certainement hors délais mais restera nécessaire pour corriger éventuellement les conclusions et pour le travail à plus long terme qui doit s'engager à l'IAU sur ces questions.

## Annexe 2: Liste des membres et fonctionnement du groupe de brainstorming IMU

DEUR	DPAD	DUAT	DSI	DMT	DDHEGL
Erwan Cordeau	Muriel Naudin	Gwenaelle Zunino	Sophie Foulard	Jérôme Bertrand	Catherine Mangeney
Cécile Mauclair	Laurence Nologues	Yann Watkin			Sandrine Beaufiles
Nicolas Laruelle		Martin Omhovere			
Manuel Pruvost-Bouvattier		Amélie Filastre			
Merlin Reynaud					



### Composition de l'équipe IMU/ICU :

- Erwan Cordeau (DEUR), chef de projet IMU, tuteur de Merlin Reynaud (en apprentissage) ;
- Cécile Mauclair (DEUR), SIG, co-tuteur de Merlin Raynaud ;
- Merlin Reynaud, (apprenti au DEUR en 2013), étudiant en Master 2, mention « Géographie et Aménagement », spécialité « Géomatique appliquée aux études urbaines et aux risques » à l'Université de Cergy-Pontoise.

## Annexe 3 : Compte-rendu de la réunion du 07/12/2012 du groupe de brainstorming

**« Comment définir l'îlot morphologique urbain, de quelles ressources (données /méthodes) dispose-t-on pour le caractériser ? »**

**Réunion interne du 07/12/2012**

### **Participants**

- Muriel Naudin et Laurence Nolorgues (DPAD)
- Gwenaëlle Zunino et Yann Watkin (DUAT)
- Nicolas Laruelle, Cécile Mauclair, Merlin Reynaud, Erwan Cordeau, (DEUR)

### **- Éléments de contexte :**

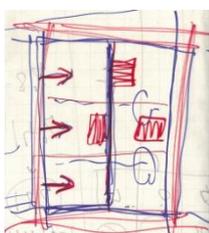
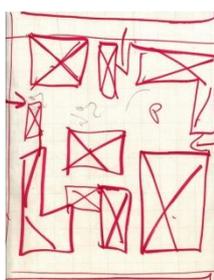
- Le CSTB a sollicité il y a 2 ans l'expertise et les ressources de l'IAU sur les questions de typologie et forme du bâti. Le CSTB, engagé à renseigner les potentialités de réhabilitation énergétique d'une famille de bâtiments type, dans la tranche de construction de l'après-guerre, souhaitait connaître le poids quantitatif de cette famille en Ile-de-France. Le MOS avait été jugé insatisfaisant en l'état pour pouvoir répondre favorablement à cette demande, sans avoir à engager des travaux conséquents au préalable.
- MUSCADE (attente des résultats finaux pour 2013), projet de recherche d'un groupement (LRA, CSTB, APUR...) associant l'IAU, qui arrive à son terme et qui porte sur la demande énergétique de l'agglomération parisienne à l'horizon 2100, au vu de l'évolution de l'urbanisation, des évolutions climatiques, et des interactions entre les deux évolutions. L'IAU a été sollicité initialement pour les données du MOS afin d'aider à caractériser la morphologie urbaine à la maille de 250x250m (pour à partir des données MOS, pouvoir se rapprocher d'une classification « climato-morphologique » de type *Local Climate Zones* de Stewart & Oke).
- Une demande régionale (Plan régional pour le climat) d'aider à définir les zones sujettes à îlot de chaleur urbain (ICU) ; elle est inscrite aux programmes d'études 2012/2013 du DEUR. Les composantes urbaines (minéralité, morphologie...) des îlots prennent une part déterminante dans la genèse du phénomène d'ICU. La définition des entités de référence – en particulier l'îlot morphologique urbain ou « pâté de maison » - est donc un point clé dans le projet de caractérisation des zones sujettes à ICU.

- **Éléments du dictionnaire sur la définition d'un « îlot morphologique urbain » :**
  - îlot : « *Petit espace isolé dans un ensemble d'une autre nature / Petit groupe de maisons, isolé des autres constructions* », Le Petit Robert.
  - îlotage : « *Division d'une ville, d'un quartier, en unités administratives (îlots) placées chacune sous la surveillance d'un policier* », Le Petit Robert.
  - îlot urbain : « *Un îlot urbain, aussi appelé pâté de maisons ou bloc, est un ensemble de bâtiments constituant une unité homogène dans une ville, évoquant un îlot, une petite île. Ce nom est donné de préférence aux parties formant une structure ramassée (carré de maisons). Dans l'époque moderne, un îlot est un ensemble restreint de bâtiments et de parcelles non bâties entourées par des rues ou des avenues en réseau public* », Wikipédia.
  - îlot haussmannien : « *Un îlot fermé dans lequel les façades des bâtiments sont disposées en continuité mais dont les profondeurs de bâtiment sont diverses.* », Wikipédia.
  - morphologie urbaine : « *La morphologie urbaine est l'étude des formes urbaines. Elle vise à étudier les tissus urbains au-delà de la simple analyse architecturale des bâtiments et à identifier les patterns et structures sous-jacents. Elle étudie les formes et les caractéristiques de la ville (la voirie, le parcellaire, le découpage du sol, les densités, les usages), et les phénomènes qui en sont à l'origine: topographie, histoire, influence culturelle, économie, les règles d'urbanismes, contexte technologique, ou encore énergétique. Elle s'appuie sur les différentes échelles constitutives du monde urbain : le bâtiment, l'îlot, le tissu urbain, la ville, l'agglomération.* », Wikipédia.
  
- **Éléments issus des échanges sur la définition d'un « îlot morphologique urbain » :**
  - Les formes et les fonctions : homogénéité absolue ?
    - En architecture, c'est un ensemble cohérent et homogène de formes architecturales, de formes bâties et de fonctions urbaines similaires. La densité des îlots est déterminée par les formes urbaines (volume et hauteur).
    - Les caractéristiques telles que les formes et fonctions urbaines doivent permettre, après avoir défini l'îlot morphologique, de créer une typologie d'îlots.
    - L'hétérogénéité d'un îlot est en soit déjà une caractéristique. C'est souvent le critère les plus déterminants lorsque l'on s'intéresse aux secteurs les plus à même de muter.
    - La question de l'homogénéité renvoie à celle de la finesse du découpage ; ce n'est donc pas une fin en soi.
  
  - Quel découpage / quel contour pour l'îlot ?
    - Celui du balayeur parisien (à partir d'un point d'eau haut, l'écoulement de l'eau suit la structure de la voirie).

- Le découpage simple par le réseau de voirie principal semble le plus adapté. C'est aussi ce qui apparaît dans les définitions communes de l'îlot urbain : 4 rues => un îlot.
- La voirie montre souvent ses limites quant au découpage des îlots morphologiques. Le MOS serait l'autre outil permettant d'aider à délimiter ces îlots. Les espaces verts urbains, par exemple, peuvent constituer - selon leur taille - une délimitation ou non des îlots.
- Il est pertinent de s'interroger aussi sur la délimitation des îlots de bourgs et villages : comment arrêter l'enveloppe de l'urbain (avec ou sans les jardins de l'habitat, etc.) ?

○ Interrogations/suggestions concernant le réseau de voirie

- La voirie – son emprise - doit-elle être comprise dans l'îlot morphologique urbain ? Dans le calcul de densité d'un îlot, la densité nette ne doit pas prendre en compte la voirie de contour de l'îlot. Néanmoins, les voies de desserte en interne doivent être prises en compte.
- Distinction de la voirie qui isole de celle qui dessert. Laquelle prendre en compte ? Un îlot n'est pas délimité par une impasse. L'impasse doit figurer dans les caractéristiques typologiques internes d'un îlot.
- La considération des impasses dans les lotissements interroge. Une étude IAU (Céline Loudier) décrit une typologie de lotissements (en raquette, en boucles...). Il s'agit pour la plupart de voies privées peu circulées, faut-il les prendre en compte ? Comment prendre en compte le réseau de voirie privé ?
- Dans beaucoup de cas de figure, le réseau principal de voirie ne suffirait pas à créer un « infra-mos » suffisamment précis pour la connaissance du fonctionnement des îlots. Il faudrait emboîter ce découpage avec le parcellaire et rapprocher les entités *parcelles* de la voirie qu'elles desservent.



- **Éléments issus des échanges pour la définition d'une « méthode automatisée d'ilotage »**

Il convient de s'accorder sur ce que l'on partage et sur ce qui relève d'exploitations spécifiques (consommation de l'espace, enjeux climatiques énergétiques écologiques, mutation du foncier et renouvellement urbain...).

L'idée est d'arriver - par tâtonnement (brainstorming régulier, tests aidant à la réflexion) - à faire converger les principaux utilisateurs IAU vers un compromis pour la définition d'une couche d'information géographique des îlots morphologiques urbains.

Pour arriver à cet « îlot de compromis », nous devons intégrer *a minima* deux points clés : qu'il puisse être utile au plus grand nombre / qu'il puisse être élaboré de manière la plus automatisable possible.

Principe méthodologique des premiers tests à lancer :

- Choix des secteurs tests et de l'échelle de travail
  - Etude phase 1 : poursuite du travail sur sept communes tests (les cinq communes actuellement présentées + 1 commune de ville nouvelle + 1 commune rurale).
  - Etude phase 2 : la méthode serait dans un premier temps étendue à celle de l'agglomération parisienne (au sens INSEE) puis à la région dans sa totalité.
- Principe général pour le découpage des entités « îlot »
  - Entité : deux possibilités, celle de la maille ou celle de l'îlot morphologique urbain (si bien défini). Dans un premier temps, c'est bien l'entité géographique îlot morphologique urbain qui est à définir.
  - Etape 1 : par le réseau de voirie, en étudiant les complémentarités possibles entre les graphes routiers IAU et BD Topo, selon leur complexité d'utilisation et leur typologie descriptive respectives.
  - Etape 2 : par le MOS (redécoupage par les fonctions).  
Limite : certains postes sont présents à la fois en cœur d'îlot « viaire » et à la fois dans des grands îlots en zone urbaine ou hors zone urbanisée (poste parcs et jardins...).
- Précisions relatives aux seuils de découpage
  - Cas de figure où un îlot viaire comprend différentes occupations du sol de nature très différente (ce qui renvoie aussi à déterminer des regroupements MOS de nature relativement homogène du point de vue typo-morphologique). On aimerait pouvoir utiliser le MOS pour d'une part, caractériser et/ou individualiser les cœurs d'îlot et d'autre part, découper les grands îlots trop hétérogènes.
  - Il conviendrait – via l'examen des surfaces représentées (en pourcentage) des postes MOS intervenant potentiellement dans les choix - de mettre au point un seuil d'intervention pour le découpage des îlots viaires par le MOS.
  - Par exemple : on pourrait utiliser la part de bâti tel que défini par le MOS en 11 postes pour retirer les surfaces végétalisées trop importantes. Ensuite on pourrait redécouper la part bâtie par le MOS défini en 81 postes.
- Interrogations / suggestions
  - Déterminer quel référentiel viaire utiliser (IAU ou IGN). Si celui de l'IAU (couche des routes 2008) est retenu, se poser la question de son enrichissement par l'ajout de certains éléments de la BD Topo et les impasses. En première approche, en effet, il semble intéressant de considérer l'ensemble du réseau y compris les sentiers, chemins, routes empierrées...
  - Pour le découpage des îlots par le viaire, la question est posée de prendre en compte - non pas l'axe central de la voirie - mais plutôt son emprise (exprimée par la largeur de la voirie). Il existe déjà une couche des emprises publiques, élaborée à partir du viaire complet de la BD Topo en utilisant les renseignements du champ *Largeur de*

chacun des tronçons. Pour des raisons d'automatisation et des traitements SIG nécessaires par la suite, il semble qu'utiliser cette couche de polygones d'emprise voirie afin de délimiter les îlots apporterait moins d'avantages que d'utiliser directement la couche d'arcs routiers : en effet, via la topologie, deux entités îlots peuvent « se connaître » dès-lors qu'elles sont jointives et l'on peut déterminer ainsi dans quel environnement se trouve chaque îlot. Si une entité « îlot » était entourée par un polygone d'« emprise voirie », on pourrait moins tirer d'enseignements pertinents de cette proximité.

- Il faudrait faire un point sur d'autres couches d'information disponibles à l'IAU et évoquées au cours de la réunion qui sont relatives à des entités et qui peuvent aider à la réflexion méthodologique. Exemple :
  - les enceintes ;
  - la typologie des lotissements ;
  - les zones d'activités.

Une deuxième réunion de brainstorming est à envisager, sur la base des nouvelles productions cartographiques test proposées, compte tenu de l'intérêt porté à ce chantier et de la richesse des échanges.

## **Annexe 4 : Compte-rendu de la réunion du 13/02/2013 du groupe de brainstorming**

**« Comment définir l'îlot morphologique urbain, de quelles ressources (données /méthodes) dispose-t-on pour le caractériser ? »**

**Réunion interne du 13/02/2013**

### **Participants**

- Jérôme Bertrand (DMT)
- Catherine Mangeney (DDHEGL)
- Muriel Naudin (DPAD)
- Yann Watkin (DUAT)
- Nicolas Laruelle, Cécile Mauclair, Merlin Reynaud, Erwan Cordeau (DEUR)

### **Objet de la réunion :**

Deuxième réunion du groupe informel d'échange, nouvellement élargi à des représentants du DDHEGL et du DMT pour considérer les problématiques socio-démo et de mobilité. Elle est principalement consacrée aux nouvelles propositions méthodologiques proposées pour la délimitation automatique des contours des entités Ilot morphologique urbain (IMU).

### **Présentations effectuées et déroulement de la séance :**

**Première partie :** A l'aide d'un support Power Point, rappel des points importants de la réunion précédente et de la méthodologie de travail. Rappel sur les points acquis grâce à la dernière réunion (ex. : définition de l'IMU).

**Deuxième partie :** A l'aide de cartographies A0 présentant les résultats sur plusieurs communes tests, les participants ont pu comparer le nouveau jeu d'îlot morphologique constitué à partir du réseau routier intégral de la BD TOPO de l'IGN, avec en fond le MOS, la BD TOPO BATI ou l'orthophoto 2012.

**Troisième partie :** A l'aide du support Power Point, présentation des usages potentiels formulés de cette nouvelle couche par les différents membres du groupe et présentation des familles d'indicateurs parmi lesquelles certains mériteraient d'être retenus pour un travail de caractérisation par défaut faute de temps, les indicateurs proposés n'ont pu être débattus).

### **Principaux enseignements :**

L'essentiel de la réunion a concerné la deuxième partie, prouvant ainsi que la question de la méthodologie employée pour la délimitation des entités IMU faisait encore débat.

Les différents intervenants ont émis des réserves sur la méthodologie employée, non pas dans les techniques utilisées mais dans le choix de la couche de base, ainsi que dans le l'enchaînement des étapes de construction (phasages).

Certains intervenants ont suggéré de ne pas prendre compte les chemins et sentiers dans la couche de base de création des ilots (étape des ilots viaires).

Il a été proposé aussi d'inverser la « pyramide procédurale » en commençant par intégrer dès la première phase la spécification urbain/rural du MOS pour qualifier deux types d'ilots très spécifiques.

Il s'agirait précisément de créer des ilots « circulés » par le réseau BD TOPO sans les sentiers et chemins, puis d'apporter un nouveau découpage par le MOS puis par les sentiers/chemins dans le besoin. Or, cette méthode poserait quelques difficultés dans les procédures redécoupage.

Les responsables de l'étude ont donc rappelé qu'il était important dès le début de l'étude de prendre une couche comprenant la BD TOPO dans son intégralité pour mesurer leur apport dans la création des ilots morphologiques.

D'autres méthodes « emboîtées » ont été proposées :

- Caractériser dès le début les ilots viaires (occupation du sol, taille moyenne, rugosité,...). Puis redécouper les ilots qui ont des caractéristiques qui légitiment un redécoupage (taille, hétérogénéité,...)
- Créer plutôt l'entité « IUM » : (I : Ilot), création des ilots viaires - (U : urbain), par la superficie et le MOS, on retire les grands ilots, souvent ruraux, sauf leur partie urbanisée et (M : morphologique), par la superficie et le MOS, on redécoupe les grands ilots urbains en fonction des besoins.

### **Synthèse des modifications méthodologiques à intégrer pour la suite**

Au terme de la séance, l'équipe technique propose de travailler sur deux axes pour la prochaine séance :

- Produire un document pédagogique expliquant le détail du travail technique de production des IMU afin d'explicitier les méthodes adoptées et de faciliter la discussion entre les participants ;
- Produire plusieurs jeux d'IMU résultant de quatre variantes méthodologiques et intégrant deux nouvelles suggestions, afin de pouvoir mieux comparer les résultats. Ainsi, le jeu d'ilot ayant fait l'objet de discussion ce jour sera comparé aux trois autres jeux suivants :
  - Un jeu d'ilot produit sur la base de la BD TOPO « réseau circulé » ;
  - Un jeu identique au précédent, mais avec un abaissement de 5 hectares à 2 hectares du seuil de redécoupage par le MOS des « grands ilots hétérogènes » ;
  - Un jeu d'ilot produit sur de la BD TOPO « circulée » mais en ajoutant une limite urbain/rural grâce au MOS dès la première phase de création des ilots viaires.

## Annexe 5 : Compte-rendu de la réunion du 20/03/2013 du groupe de brainstorming

**« Comment définir l'îlot morphologique urbain, de quelles ressources (données /méthodes) dispose-t-on pour le caractériser ? »**

**Réunion interne du 20/03/2013**

### **Participants**

- Jérôme Bertrand (DMT)
- Sophie Foulard (DSI)
- Catherine Mangeney (DDHEGL)
- Muriel Naudin (DPAD)
- Martin Omhovere et Yann Watkin (DUAT)
- Manuel Pruvost-Bouvattier, Cécile Mauclair, Merlin Reynaud, Erwan Cordeau, (DEUR)

### **Objet de la réunion**

Troisième réunion du groupe informel d'échange, principalement consacrée au derniers arbitrages sur la délimitation automatique des contours des entités llot morphologique urbain (IMU) et pour commencer à échanger sur les caractérisations « standard » de ces entités qu'il y aura à faire.

### **Présentations effectuées et déroulement de la séance**

- Première partie : explication de l'avancée technique de définition de l'îlot morphologique urbain, *via* la présentation d'un rapport détaillé avec illustrations commentées et résultats statistiques. Explication des étapes successives de création des îlots morphologiques urbains (IMU) :
  - **Création des îlots viaires**
  - **Redécoupage des îlots viaires en IMU par le MOS**
  - **Simplification des IMU/Nettoyage par le MOS**
- Deuxième partie : comparaison et analyse des résultats sur des cartes A0 présentant les différents jeux d'îlots tests :
  - **Jeu n°1** : issu des **routes complètes** (y compris les sentiers et les chemins) de la BD TOPO de l'IGN ; puis redécoupage des îlots de plus de 5 ha ; il s'agit du jeu présenté lors de la deuxième réunion ;
  - **Jeu n°2** : issu des routes « circulées » de la BD TOPO de l'IGN ; puis redécoupage des îlots de plus de 5 ha ;

- **Jeu n°3** : issu des routes « circulées » de la BD TOPO de l'IGN et de l'introduction des **limites urbain/rural du MOS** ; puis redécoupage des îlots de plus de 5 ha ;
  - **Jeu n°4** : issu des routes « circulées » de la BD TOPO de l'IGN ; puis redécoupage des îlots de **plus de 2 ha**
- Troisième partie : présentation Power Point des éléments de caractérisation des IMU en fonction des différentes problématiques de l'aménagement et de l'urbanisme (ex. : ICU). Discussion autour des attributs « de base » des IMU (caractérisation standard) nécessaire au plus grand nombre d'entre nous que l'on pourrait caractériser ainsi que sur les sources de données potentielles (MAJIC, BD TOPO,...) pour y parvenir.

### Principaux enseignements de la séance

La première étape a permis de comparer les différents jeux d'îlots sur plusieurs communes-tests. Les participants ont pu relever certains endroits précis où les contours sont discutables, les points divergents concernant quasi-exclusivement des cœurs d'îlots en habitat collectif discontinu.

Au final, les participants ont conclu que le jeu se rapprochant le plus d'un « îlot morphologique de compromis » est le jeu n°2, voire le jeu n°3, au résultat assez proche.

Il reste cependant des cas particuliers qui mériteraient d'être traités dans la mesure du possible. Cela concerne deux types d'IMU présentant une part d'habitat et une part d'espaces ouverts (en particulier de parcs et jardins) :

- quelques grands IMU (entre 4 et 5 ha) qui présentent *in fine* un linéaire d'habitat en contact frontal avec un linéaire d'espaces verts que certains membres du groupe auraient bien aimé voir dissociés ; il s'agit en fait d'îlots viaires de surface inférieure à 5 ha et qui n'ont donc pas été retraités car non considérés comme étant un « grand îlot viaire de plus de 5 ha à caractère potentiellement hétérogène » ;

Si nous devons redécouper cette simple juxtaposition entre espace d'habitat et espace vert liée à l'absence de voirie circulée intermédiaire, nous devrions abaisser le seuil de redécoupage de 5 ha des îlots viaires ; nous préférons - à la réflexion - considérer qu'il n'y a pas lieu d'abaisser le seuil, vu que l'on s'éloigne beaucoup de la définition première d'un îlot (« pâté de maison entouré de rues ») et qu'avoir une composante importante d'espace ouvert est plutôt une caractéristique en soi de ces petits îlots.

- certains IMU d'habitat collectif, issus d'un redécoupage d'îlots viaires de surface supérieure à 5 ha, et dont le cœur d'îlot – espace vert, parcs et jardins – a été dissocié, ce dernier constituant de fait une seconde entité IMU à part entière. C'est dans ce cas le traitement des cœurs d'îlot qui devrait être réexaminé. Nous avons en effet considéré que la notion de cœur d'îlot s'applique aux espaces « bâti collectifs » –immeubles résidentiel et/ou tertiaire jointifs – en contact avec des espaces ouverts de moins d'un hectare – regroupement des espaces naturels et des espaces urbains ouverts du type parking... ; ainsi, dès lors que ces petits espaces ouverts sont en contact ou insérés dans ces espaces bâtis, ils constituent des cœurs d'îlot, font partie intégrante du bâti, et nous les fusionnons donc avec le bâti.

Nous pouvons envisager d'ajuster la méthodologie (augmentation du seuil de 1ha, dé-fusionner espace ouvert naturel / espace ouvert urbain type parking) pour voir si des améliorations sont possibles.

Le deuxième temps de nos échanges a porté sur la caractérisation des IMU délimités. L'utilisation des fichiers MAJIC pour la caractérisation des IMU. La version reçue de la couche vecteur du parcellaire est à la fois incomplète (le tracé des parcelles n'existe pas sur beaucoup de communes) et parfois même imprécise (cas des communes de Seine-Saint-Denis) pour pouvoir servir à des fins de caractérisation des IMU selon le DSI. Il est préférable de ne se concentrer que sur les fichiers renseignés aux **points locaux** qui correspondent au centroïde de la parcelle - quand l'information parcelle existe pour la commune - sinon dans des mailles irrégulières découpant les communes sans parcellaire: A retenir en particulier comme caractéristique pour les IMU, l'Unité Foncière (UF) (unité de la propriété foncière, un propriétaire par unité), ainsi que le nombre de parcelles présentes dans un IMU.

Sinon, parmi les caractérisations attendues des IMU, ont déjà été cités plusieurs indicateurs comme : les surfaces d'emprise construites, les superficies hors voirie et de voirie, un indice volumétrique, les hauteurs, l'âge moyen, le nombre d'habitant, un indice d'homogénéité/hétérogénéité MOS (type principale, %), un indice de proximité/voisinage ?...

A noter, enfin, que certaines personnes ont suggéré de pouvoir identifier les « secteurs d'urbanisme de dalle ».

### **Synthèse des modifications méthodologiques à intégrer pour la suite**

Au terme de la séance, l'équipe technique propose deux axes pour la prochaine séance :

- Faire de nouveaux tests sur la base des jeux de référence n°2 et/ou n°3 (très proches), notamment sur le redécoupage des cœurs d'ilots (travailler sur le seuil de découpage par exemple) et étendre la création des IMU à l'échelle de la région.

- Avancer sur les caractéristiques des IMU. Il est demandé à tous les participants de s'essayer à dresser la liste (et le mode de faire) des indicateurs qu'ils aimeraient comme attributs des IMU, par défaut (caractérisation standard) ou pour leurs exploitations plus précises.

## Annexe 6 : Compte-rendu de la réunion du 25/05/2013 du groupe de brainstorming

**« Comment définir l'îlot morphologique urbain, de quelles ressources (données /méthodes) dispose-t-on pour le caractériser ? »**

**Réunion interne du 25/05/2013**

### **Participants**

- Jérôme Bertrand (DMT)
- Catherine Mangeney (DDHEGL)
- Muriel Naudin, Laurence Nolorgues (DPAD)
- Amélie Filastre (DUAT)
- Nicolas Laruelle, Cécile Mauclair, Merlin Reynaud, Erwan Cordeau (DEUR)

### **Objet de la réunion**

Quatrième et dernière réunion du groupe informel d'échange, principalement consacrée aux derniers avancements sur la délimitation automatique des contours des entités Ilot morphologique urbain (IMU) et sur le choix des caractérisations « standard » de ces entités. Le choix a été préalablement fait par l'équipe réalisatrice de travailler sur deux couches IMU, l'une représentant des îlots dits « jointifs » et une autre appelée IMU « ensemble parcellaire » qui ne prend pas en compte les emprises de voies publiques « délimitantes ».

### **Présentations effectuées et déroulement de la séance**

#### ○ **L'IMU « jointif »**

Première partie : état actuel de l'avancement, explication de l'avancée technique de définition de l'**îlot morphologique urbain « jointif »**, *via* la présentation des derniers contours avec illustrations commentées. Retour sur les étapes successives de création des îlots morphologiques urbains « jointifs » (IMU j) :

#### **=> Création des ilots viaires**

- Nouveauté : les routes empierrées de la BD Topo sont désormais exclues

#### **=> Redécoupage des ilots viaires en IMU par le MOS**

- Nouveauté : Fusion des entités MOS préalable : jardin avec leur type d'habitat associé (ex. : poste 18 et poste 30) dans les grands îlots morphologiques (plus de 5 ha)

#### **=> Simplification des IMU/Nettoyage par le MOS**

- Nouveauté : Phases de nettoyage des « micro-polygones » avec la fonction *Eliminate* en deux temps :

- Dans un premier temps cela permet d'effacer un grand nombre de « micro-polygones » inférieurs à 0,15 ha ne faisant pas partie du réseau de voirie. Sont supprimés certains « sur-découpages » générés par le décalage MOS/BD TOPO
- Dans un deuxième temps cela permet d'effacer beaucoup de « micro-polygones » inférieurs à 0,05 ha. Sont principalement supprimés les petites entités générées par les scories de la BD TOPO de type rond-point en cœur d'îlot.

Pour des raisons de faisabilité technique, la généralisation d'emblée à l'Île-de-France des étapes de création des entités IMU « jointifs » ne peut se faire. Nous sommes obligés d'introduire une étape intermédiaire de sous-découpage de la région en 5 secteurs : chaque département de grande couronne + le regroupement Paris / petite Couronne). Certains îlots seront donc délimités par des limites départementales. L'identifiant propre à chaque IMU (ID\_IMU) comprendra le numéro du département (ex. : 750001254 pour Paris / PC).

L'observation des résultats sur un A0 centré sur la commune de Nanterre a fait apparaître que les routes souterraines n'avaient pas été retirées alors qu'il était entendu qu'elles ne participent pas à la délimitation d'un îlot. L'erreur sera corrigée.

#### ○ **L'IMU « ensemble parcellaire »**

Deuxième partie : présentation de la méthode de délimitation de l'autre couche des IMU dénommée « **IMU - ensemble parcellaire** ». A la différence des IMU jointif, cette nouvelle entité ne comprend pas les surfaces d'emprises publiques - routières, ferroviaires, ou cours d'eau – correspondant aux axes qui ont servi à délimiter les IMU jointifs. Le contour de l'IMU - ensemble parcellaire se rapproche ainsi par définition du contour de la parcelle.

#### **=> Sélection des contours délimitant et calcul des emprises :**

- D'après le champ largeur des routes de la BD Topo, qui renseigne la largeur d'accotement à accotement. Un *buffer* permet de représenter automatiquement l'emprise de la route, via l'entrée d'une valeur représentant le rayon de l'emprise. Après avoir retiré – via une sélection spatiale - les impasses, sentiers, chemins, routes empierrées et pistes cyclables, nous obtenons la voirie ayant servi à la délimitation des IMU. La question qui reste posée est celle d'ajouter ou non une valeur forfaitaire, suivant l'importance de la route, à la valeur renseignée par la BD topo d'emprise de chaussée, afin d'intégrer une emprise de trottoir et/ou stationnement.
- D'après les emprises des voies ferrées (poste 75 du MOS)
- D'après les emprises des cours d'eau principaux (poste 10 du MOS), complété du réseau hydrographique (IAU) principal pour lequel une largeur d'emprise est attribuée aux cours d'eau aériens permanents suivant leur type :
  - Type 1 : cours d'eau permanent > 7,5m de largeur (une largeur de 12 mètres est attribuée)
  - Type 2 : cours d'eau permanent < 7,5m de largeur (une largeur de 4 mètres est attribuée)

Ces différentes emprises « délimitantes » doivent être couplées avec les limites du MOS, c'est à dire avec les contours du regroupement MOS morpho-typologique effectué sur les grands îlots viaires (plus de 5 ha) lors de la création des IMU jointifs. Une fois les contours

assemblés, la couche des IMU « ensemble parcellaire » pourra subir les mêmes phases de nettoyage.

Lors de l'observation de ces différentes couches d'emprises sur papier A0, des questions se sont posées sur la pertinence de la délimitation apportée par certains tronçons du réseau hydrographique.

=> Il conviendra d'assurer qu'il s'agit bien de cours d'eau non souterrains et d'une largeur d'emprise suffisante pour empêcher le franchissement à pieds.

La discussion a aussi porté sur l'espace observé entre l'emprise « délimitante » et le contour parcellaire. Il s'agit de l'espace public comprenant le plus souvent un trottoir mais aussi des espaces de stationnement.

=> Si la question de représenter ou non l'espace public entre l'emprise de voirie et la parcelle n'est pas définitivement tranchée, le groupe a considéré qu'une valeur - au minimum de 1 mètre - devait être ajoutée de part en part de l'emprise « délimitante » pour prendre en compte cet espace public ; il a été demandé d'observer plusieurs cas en Ile-de-France afin de justifier les choix qui seront faits.

#### ○ **Caractérisation des IMU ensemble parcellaire**

Troisième partie : discussion sur la caractérisation par défaut des IMU. A été distribué aux participants un tableau présentant de manière détaillée un panel d'indicateurs pouvant faire partie des premiers attributs dits « de caractérisation standard » des IMU.

La discussion a porté sur la pertinence et l'importance de chacun de ces indicateurs. Il est proposé aux participants qu'ils se prononcent sur la pertinence - faisabilité, priorité - de ces indicateurs sur la base du fichier excell du tableau qu'il leur sera envoyé.

### **Principaux enseignements de la séance**

La première étape a permis de se rendre compte de l'importance d'observer les IMU jointifs à différentes échelles et sur d'autres communes que les communes-tests initiales. L'impression A0 sur la commune de Nanterre devra servir à repérer l'origine des scories résiduelles afin de comprendre si elles sont issues des méthodes de construction des IMU ou d'erreur techniques ou méthodologiques.

L'idée d'arriver *in fine* à la représentation d'un IMU « ensemble parcellaire » semble satisfaire l'ensemble des chargés d'études. La couche d'information géographique des IMU jointifs sera préservée car la proximité des ilots permet de répondre à certains besoins statistiques et le lien avec celle des IMU ensemble parcellaire assuré : l'identifiant des entités IMU jointif constituera l'attribut « CODE\_IMU\_JOINTIF » permettant de faire le lien entre cette couche intermédiaire des IMU jointifs et la couche finale des IMU ensemble parcellaire, chaque entité ayant l'identifiant unique CODE\_IMU.

L'exercice de caractérisation des IMU - calcul des attributs indicateurs - portera donc sur les entités géographiques IMU ensemble parcellaire. Pour les indicateurs par défaut servant à la caractérisation des IMU, les participants ont souligné en fin de séance l'importance d'arriver à lire le tableau des indicateurs en privilégiant pour la caractérisation standards les attributs renseignant sur la morphologie (densité bâti, hauteur,...).

## Annexe 7 : Utilisation du Réseau routier BD TOPO de l'IGN pour les IMU

### BD TOPO - RESEAU ROUTIER COMPLET

Chemins, sentiers et pistes cyclables compris

R:\Sigr\DonneesCommunes\FONDS\IGN\_BD-TOPO-PAYS\_2011

#### Présentation

- Comprend le réseau viaire dans son intégralité, une hiérarchisation du réseau d'après la nature et l'importance du tronçon, une sélection des chemins et sentiers, une sélection de routes « adressées », ainsi que la toponymie se rapportant au réseau routier.

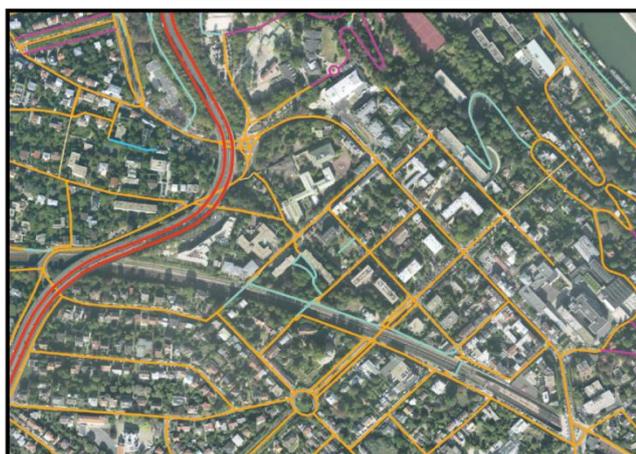
- Exploitable du 1/5000 ème au 1/50 000 ème.

- La BD TOPO est produite par l'IGN dans le cadre de sa mission de constitution du Référentiel à Grande Echelle.

- Dernière mise à jour : octobre 2011 (Version 2.1).

- Version utilisée : janvier 2011 (Version 2).

#### Réseau routier hiérarchisé



- Autoroute / Quasi - autoroute
- Route à 1 chaussée / Route à 2 chaussées
- Routes empierrées
- Sentiers / Chemins

#### Données

- Classe d'entités : linéaire. Concernant les tronçons de routes revêtus, le linéaire est tracé au milieu de la chaussée.

- *Intégralité du réseau* : portions de voie de communication destinée aux automobiles, aux piétons, aux cycles ou aux animaux, homogène pour l'ensemble des attributs et des relations qui la concerne. Le tronçon de route peut être revêtu ou non revêtu (pas de revêtement de surface ou revêtement de surface fortement dégradé).

- La couche est très bien renseignée, avec de nombreux attributs très variés : nature, numéro, type de gestion, sens de circulation, code INSEE de la commune traversée, nombre de voies, largeur, état de la chaussée...

- L'attribut « nature » permet de différencier le réseau en fonction de son usage : autoroute, sentier, route empierrée...

- Les tronçons de route sont placés au centre de la chaussée, ce qui permet le renseignement de type largeur (largeur de la chaussée d'accotement à accotement) exprimée en mètres.

#### Potentiel d'utilisation pour l'étude des ICU

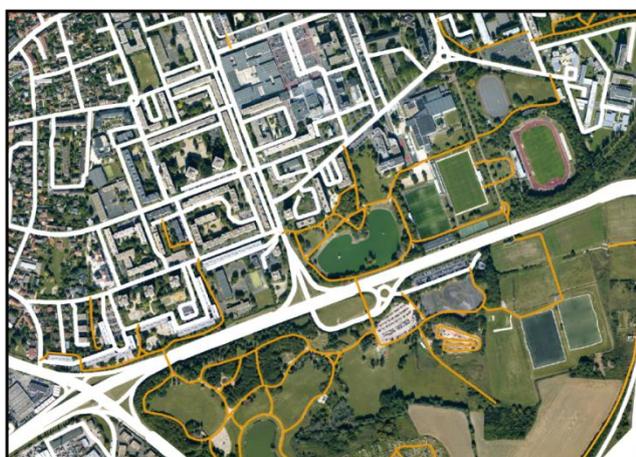
- Le linéaire routier est exhaustif sur l'ensemble de la région. La couche possède de nombreuses données attributaires pertinentes : largeur, planimétrie, nombre de voies,...

- Par définition, « l'ilot morphologique urbain » est avant tout délimité par le réseau viaire (pâtés de maisons).

- Cette couche d'information constitue la couche de base permettant de délimiter l'entité « ilot viaire urbain ». Elle peut ensuite être additionnée avec d'autres linéaires délimitant tels que les voies ferrées et les cours d'eau. L'attribut « largeur » permet de dessiner les emprises routières.

- La BD TOPO est plus précise que le réseau IAU, elle respecte davantage la trame de la voirie, ce qui l'empêche d'être parfaitement calée avec le MOS.

#### Couche des emprises routières



- Emprises calculées d'après l'attribut largeur de la BD TOPO
- Sentiers / Chemins

## Annexe 8 : Utilisation du Mode d'Occupation du Sol (MOS) de l'IAU îdF pour les IMU

### MODE D'OCCUPATION DU SOL (MOS) (K:\Sigr\DonneesCommunes\MOS)

#### Présentation

Le Mos (Mode d'Occupation du Sol) est l'atlas cartographique informatisé de l'occupation du sol de l'Île-de-France. Actualisé tous les 4 ans environ depuis sa première édition en 1982, il est un outil de suivi et d'analyse du territoire francilien.

#### Echelle et source des données

Cette information a été reportée sur plans au 1/5000 et digitalisée (mode vecteur) à cette échelle. L'unité territoriale minimum représente sur le terrain 25 m x 25 m ou 625 m<sup>2</sup>. L'information MOS est issue de photos aériennes interprétées, de fichiers administratifs, de bulletins municipaux et de consultations de communes.

La mise à jour 2012 a été réalisée directement à l'écran, à partir d'une orthophotographie numérique régionale d'une résolution 12,5 cm. Composé d'entités surfaciques, l'usage du sol est décrit en 81 classes : 15 classes pour les espaces ouverts, 13 classes pour l'urbain non bâti et 53 classes pour l'urbain bâti.

#### Données

De manière globale, l'exploitation du MOS peut servir à déterminer la nature de l'environnement traversé par les infrastructures qu'il soit bâti, urbain ouvert ou naturel ouvert (cours d'eau...) ; la présence d'habitats collectif et individuel, d'établissements de santé et d'enseignement, d'équipements administratifs et de proximité ; la présence d'espaces ouverts dédiés aux activités sportives (terrains de sport de plein air, tennis découverts, golfs, baignades, piscines en plein air, centres équestres...).

En renseignements attributaires de chaque entité MOS, on retrouve un champ « code » faisant référence à l'occupation du sol, le code INSEE de la commune, ainsi que deux champs renseignant sur la surface (aire et périmètre).

#### MOS en 81 postes



#### Potentiel d'utilisation pour l'étude IMU

Le MOS, couche de référence de l'IAU, apporte une information pertinente en termes de fonctions urbaines et de morphologie urbaine. Il peut aider le travail de délimitation des IMU et leur caractérisation principale. La couche des îlots morphologiques urbains est ainsi principalement déterminée à partir de deux ensembles de données :

- Les îlots viaires (routes, voies ferrées, réseau hydrologique)
- Les îlots MOS simplifiés

Par définition, un îlot morphologique est tout d'abord constitué par le réseau viaire. Mais sa seule utilisation a été jugée trop insuffisante en termes d'information morphologique. A travers plusieurs méthodes de redécoupage et de nettoyage des îlots viaires (ceux jugés trop grands et trop hétérogènes), des regroupements ont été effectués sur la typologie du MOS afin de se rapprocher d'une typologie à la fois morphologique et fonctionnelle.

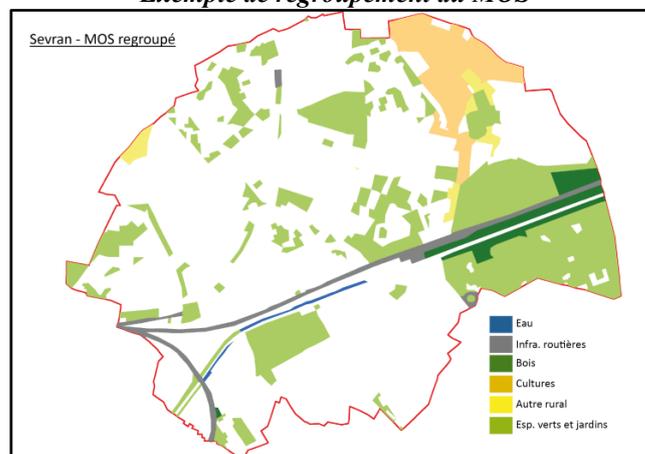
Le MOS a une première fois été regroupé pour distinguer quatre grands ensembles morphologiques :

- 1 : Habitat et jardins de l'habitat (individuel, rural, groupé)
- 2 : Grands ensembles bâtis collectifs (habitat collectif, équipement, industriel,...) et les cœurs d'îlots de moins de 1,5 hectare
- 3 : Grands espaces verts et ouverts (plus de 1,5 hectare)
- 4 : Cimetières

Les contours apportés par la voirie ont donc été complétés par des contours MOS.

Dans un deuxième temps, il est nécessaire de simplifier les îlots de type « majoritairement espace ouvert » lorsqu'ils sont jointifs, c'est à dire, séparés par une simple route. Cette étape de « nettoyage » est faite par superposition de la couche des IMU à une couche du MOS simplifié composée de 6 regroupements d'espaces ouverts codés de 1 à 6 (espaces verts / infrastructures de transport / eau / bois / cultures / autre rural). A chaque IMU est attribué le code du regroupement MOS le plus représenté. Lorsqu'après cette jointure IMU/MOS, deux IMU contigus sont à plus de 80% du même type d'espace ouvert, les deux entités sont fusionnées, ce qui permet de supprimer le tronçon routier superflu.

#### Exemple de regroupement du MOS



## Annexe 9 : Utilisation du Bâti de la BD TOPO de l'IGN pour les IMU

### BD TOPO - BATI

R:\Sig\DonneesCommunes\FONDS\IGN\_BD-TOPO-PAYS\_2011

#### Présentation

- Le thème "Bâti" de la BD TOPO contient les bâtiments, les terrains de sport, les cimetières, les pistes d'aérodromes, les réservoirs et autres constructions de plus de 20m<sup>2</sup>. Les bâtiments ont été séparés en trois couches principales et huit secondaires suivant leur fonction particulière. On retrouve les bâtiments remarquables (sportifs, religieux,...), les bâtiments industriels (industriels, agricoles ou commerciaux) et enfin les bâtiments indifférenciés sans fonction particulière (habitations, bureaux,...). Les autres couches secondaires sont exprimées en légende ci-contre.

- La BD TOPO est produite par l'IGN dans le cadre de sa mission de constitution du Référentiel à Grande Echelle.

- Exploitable au 1/50000<sup>ème</sup> au 1/500000<sup>ème</sup>.

- Selon les spécifications de la base de données, la couche bâti indifférencié est complète à 95%, les autres couches de bâtiments sont complètes elles à 98%.

- Dernière mise à jour : octobre 2011 (Version 2.1).

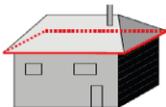
- Version utilisée : janvier 2011 (Version 2).

#### BD BATI (complète)



Bâti indifférencié	Construction surfacique	Construction ponctuelle
Bâti remarquable	Construction légère	Construction linéaire
Bâti industriel	Réservoir	Cimetière
Terrain de sport	Piste d'aérodrome	

#### Données



- Contour extérieur du bâtiment tel qu'il apparaît vu d'avion (le plus souvent, ce contour correspond à celui du toit). L'altitude correspondant à ce contour est l'altitude de l'arête supérieure (généralement l'altitude des gouttières). Seules les cours intérieures de plus de 10 m de large sont représentées par un trou dans la surface bâtie.



- Plusieurs bâtiments contigus ou superposés de même « fonction » sont généralement considérés comme un seul et même objet (seul le contour extérieur est saisi) :



- Correction éventuelle par le cadastre : contour extérieur du bâtiment tel qu'il est défini dans le cadastre. Après intégration des bâtiments issus du cadastre, plusieurs bâtiments contigus sont cette fois-ci considérés comme autant d'objets si la géométrie du cadastre en fait état :



- On retrouve 6 attributs dans chacune des trois couches :

- ID : identifiant du bâtiment

- PREC\_PLANI : attribut précisant la précision géométrique en planimétrie de la donnée (ex. : 1,5 mètre)

- PREC\_ALTI : attribut précisant la précision géométrique en altimétrie de la donnée (ex. : 1 mètre)

- ORIGIN\_BAT : attribut précisant d'où est issu le bâtiment, de quelle base, plan ou levée (ex. : terrain)

- HAUTEUR : hauteur du bâtiment correspondant à la différence entre le Z le plus élevé du pourtour du bâtiment et un point situé au pied du bâtiment. Arrondi au mètre.

- Z\_MIN : altitude minimale d'un objet linéaire ou surfacique.

- Z\_MAX : altitude maximale d'un objet linéaire ou surfacique. Pour des bâtiments, c'est l'altitude maximale du pourtour tel qu'il est défini en planimétrie (généralement l'altitude des gouttières).

- A noter que l'attribut « surface » n'est pas renseigné. On peut facilement la calculer via les fonctionnalités d'ArcGIS.

#### Potentiel d'utilisation pour l'étude des ICU

La BD TOPO BATI sera très utile à la caractérisation des îlots morphologiques. Elle permettra le calcul d'indicateurs de « compacité » et de « rugosité » de l'îlot, via le rapport entre hauteur des bâtiments, densité et emprise au sol. Il s'agit de caractéristiques majeures à prendre en compte pour l'identification des zones sujettes à îlot de chaleur (facteur de vue du ciel, volumétrie, minéralité, ombrage,...).

#### Densibati

L'IAU a produit une couche particulière en ventilant une donnée relative à la population (données INSEE RGP 2007 : à l'IRIS) sur les entités BD TOPO BATI correspondant à l'habitat (rapprochement avec le MOS).

Cette couche pourra être utilisée dans l'étude des ICU pour renseigner la vulnérabilité des populations aux zones sujettes à ICU (densité de population).

## Annexe 10 : Utilisation des fichiers fonciers MAJIC de la DGFIP (DGI) pour les IMU

### LES FICHIERS FONCIERS MAJIC

(R:\Sigr\DonneesCommunes\FONDS\MAJIC\_2011)

#### Présentation

- Les fichiers fonciers MAJIC sont des données littérales attribuées aux parcelles cadastrales vectorisées. Ils sont composés de cinq fichiers principaux subdivisés en 18 tables. Les tables contiennent quasi-exclusivement des informations relatives à la fiscalité.
- Les données MAJIC III sont fournies aux collectivités locales par la DGFIP (DGI), dans le cadre des conventions de numérisation cadastrales. Elles sont limitées à l'emprise sollicitée par le demandeur (une ou plusieurs communes).
- Dernière mise à jour : 2011 (MAJIC III).

#### Données

- MAJIC III comprend des fichiers annexes et 5 fichiers principaux :

- Propriétaires d'immeubles (FP)
- Propriétés bâties (FPB)
- Propriétés non bâties (FBNP)
- Propriétés divisées en lots (PDL)
- Annuaire topographique initialisé réduit (FANTOIR).

- Les fichiers FBNP contiennent une couche parcelle sous forme de vecteurs (*pnb10\_parcelle*) avec de nombreux renseignements à la parcelle : section cadastrale, caractère urbain, numéro de voirie, superficie, année(s) de construction du ou des locaux, nombre de bâtiments, occupation du sol (en 13 postes), types de locaux (maison, appartement, commercial, industriel). Cette couche manque toutefois d'exhaustivité et de précision. Il est préférable de s'appuyer uniquement sur les fichiers locaux.

- Les fichiers FPB contiennent une couche des locaux sous forme de points (*pb\_0010\_local*) qui renseigne précisément sur les locaux : identifiant du ou des bâtiments, nature d'occupation (vacant,...), année de construction harmonisée... Un local équivaut à un compte propriété qui équivaut à 1 ou n propriétaire(s).

- L'identifiant du bâtiment permet de retrouver, *via* la table annexe des bâtiments, des attributs qui renseignent sur la typologie dominante de la toiture (ardoise, tuile,...), ainsi que sur la typologie dominante des gros murs (brique,...).

- Un local peut être constitué de une ou de plusieurs PEV (Parties d'Evaluation: voir schéma) : *Exemple de 7 PEV différentes*

#### Potentiel d'utilisation pour l'étude des ICU

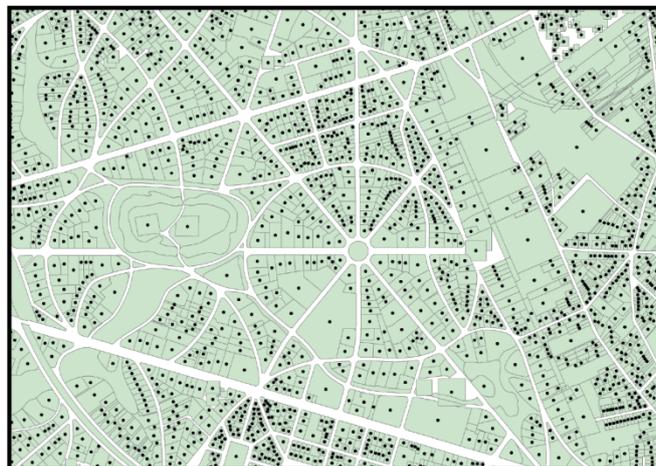
- Les informations relatives à la période de construction du bâtiment (local) sont pertinentes, car elles permettent de renseigner sur le type d'architecture.

- Les informations relatives à l'occupation du sol, aux types de toitures et aux types de matériaux de construction peuvent également aider à définir le type d'architecture du bâtiment, bien qu'elles puissent manquer de précision. Les dominances sont calculées à partir des surfaces de PEV.

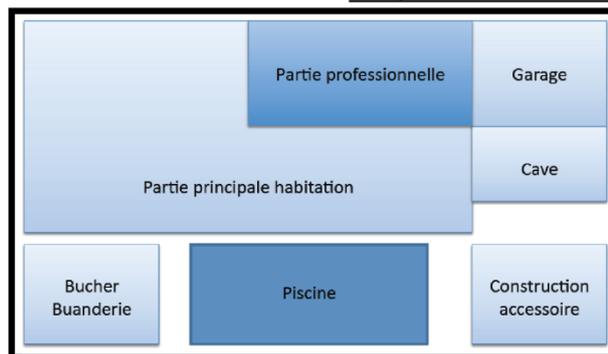
- Tout comme le parcellaire vectorisé, les fichiers MAJIC ne renseignent pas le parcellaire sur l'ensemble de la région. Certaines communes n'ayant pas encore contribué à la campagne de production.

- En plus du faible nombre de communes ayant leur parcellaire de vectorisé (866 sur 1300 en IDF, soit 67 % du total des communes), ce même parcellaire vectorisé contient de nombreuses approximations. Une méthode pourra être développée pour extraire les informations à partir des points locaux situés au centroïde de chaque parcelle.

#### Les données MAJIC géoréférencées



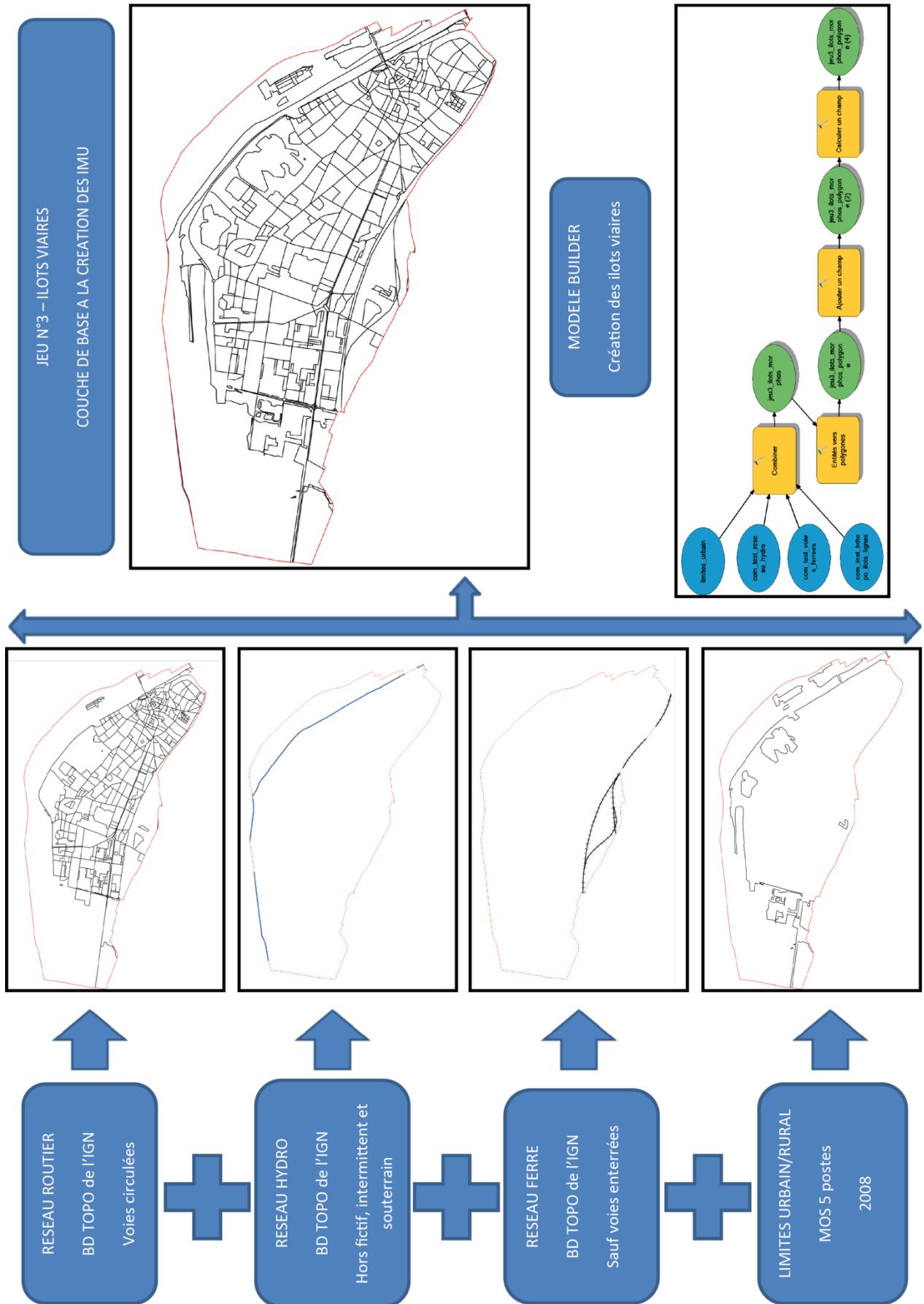
- Parcellaire (*pnb10\_parcelle*)
- Locaux (*pb0010\_local*)



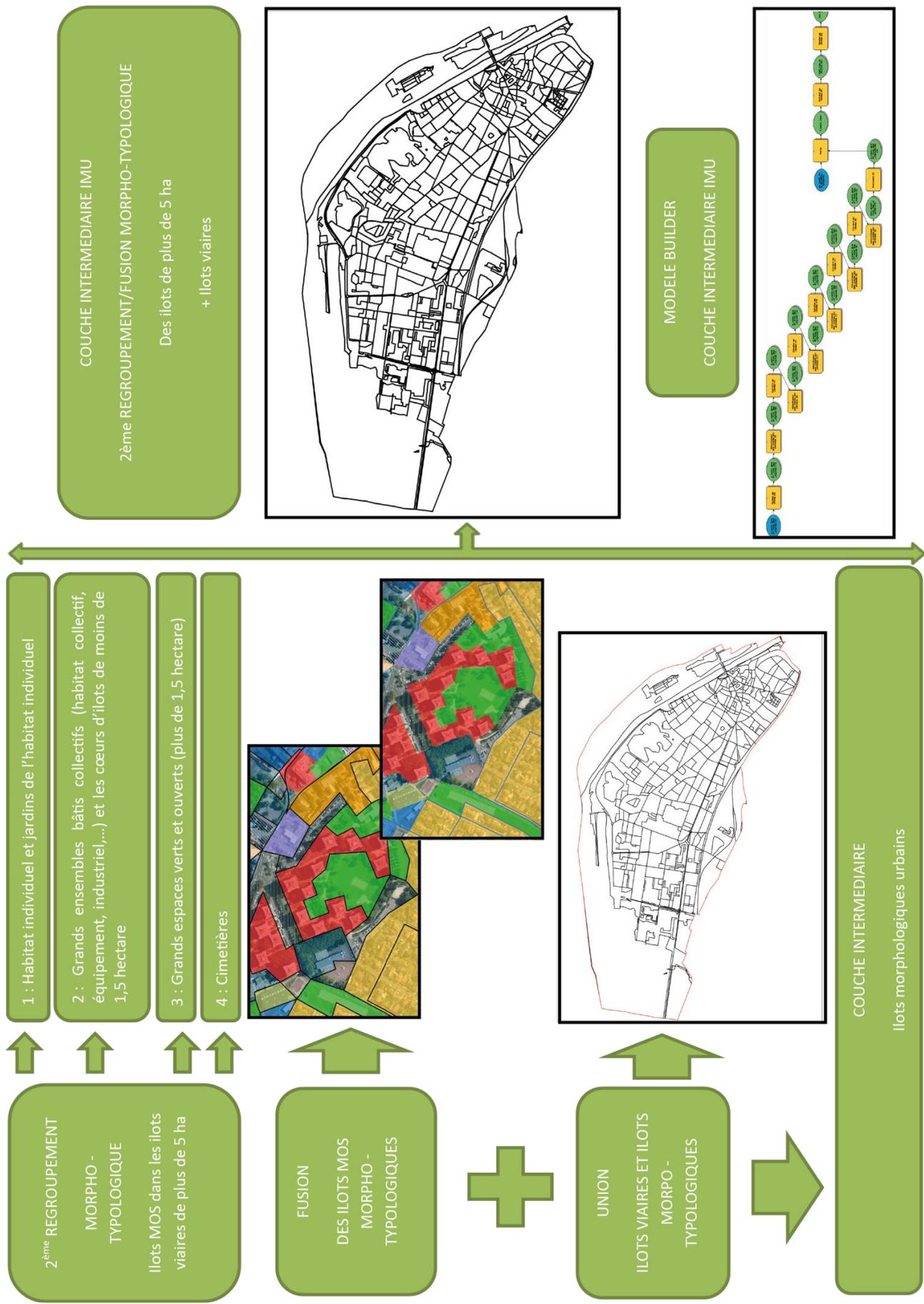
■ Bâtiment (au sens MAJIC)

Dept.	Com. parcellaire vectorisé	Nbr. Com.	%
Paris	20	20	100
Hauts-de-Seine	36	36	100
Seine-Saint-Denis	40	40	100
Val-de-Marne	47	47	100
Seine-et-Marne	348	514	68
Yvelines	151	262	58
Essonne	150	196	76
Val-d'Oise	74	185	40
Région	866	1300	67

# Annexe 11 : Synoptique (3 planches) de la méthodologie d'ilotage des IMU jointifs









CONSTRUCTION\_LEGERE

=> BATI\_LEGER

(source : 'BD TOPO® Version 2 – Descriptif de contenu – Janvier 2011, pp89-92)

Description de la nature de la classe <i>Construction légère</i> (bât)	NATURE	EMPRISE AU SOL (calcul Arcgis)	HAUTEUR	Hypothèses		Calcul
				Hauteur sous plafond	Nombre de plancher	
Structure légère non attachée au sol par l'intermédiaire de fondations ou bâtiment quelconque ouvert sur au moins un côté. Baraquement, cabane, grange Petits bâtiments d'aspect précaire (cabanes de chantier, petits abris pour animaux,...)	construction légère	E	H	sel 0 < H <= 10 m	1	E

BATI\_INDIFFERENCIE

=> BATI\_TERTIAIRE\_1

(source : 'BD TOPO® Version 2 – Descriptif de contenu – Janvier 2011, pp76-80)

Description de la nature de la classe <i>Bâti indifférencié</i>	NATURE	EMPRISE AU SOL (calcul Arcgis)	HAUTEUR	Hypothèse		Calcul
				Hauteur sous plafond	Nombre de plancher	
Bâtiment de plus de 20 m <sup>2</sup> , ne possédant pas de fonction particulière pouvant être décrit dans les autres classes de bâtiments surfaciques : Bâtiments d'habitation, bergerie, borie, bungalow, bureaux, chalet, bâtiments d'enseignement, garage individuel, bâtiments hospitaliers, immeubles collectifs, lavoirs couverts, musée, prison, refuge, villages de vacances Les bâtiments de moins de 20 m <sup>2</sup> sont exclus au moment de la saisie photogrammétrique. S'ils sont très hauts, ou s'ils sont spécifiquement désignés sur la carte au 1 : 25 000 en cours (ex. monument, antenne,...) : ils sont dans ce cas représentés par un objet de classe CONSTRUCTION_PONCTUELLE. S'ils sont présents dans la BDParcelaire®, ils sont alors inclus lors de l'appariement de la BDTopo® avec la BDParcelaire®. Les petits bâtiments d'aspect précaire (cabanes de chantier, petits abris pour animaux,...) sont exclus ici : ils sont regroupés dans la classe CONSTRUCTION_LEGERE Les bâtiments faisant entre 20 et 50 m <sup>2</sup> sont sélectionnés en fonction de leur environnement et de leur aspect : Les petits bâtiments isolés (plus de 100 m d'une habitation) de plus de 20 m <sup>2</sup> sont inclus, alors que les petits bâtiments situés entre 20 et 50 m <sup>2</sup> en ville ne le sont pas (ex : petit garage individuel, petit atelier, annexes diverses).	indifférenciée  => SEL "Hors points DENSIBATI (habitat)"	E	H	4	(H / 4)	E x [ H / 4 ]

BATI\_REMARQUABLE  
 (source : "BD TOPO® Version 2 – Descriptif de contenu – Janvier 2011, pp82-83)  
 -> BATI\_TERTIAIRE\_2

Description de la nature de la classe <i>bâti remarquable</i>	NATURE	EMPRISE AU SOL (calcul Aregis)	HAUTEUR	Hypothèses		Calcul
				Hauteur sous plafond	Nombre de plancher	
Edifice religieux catholique de forme caractéristique : basilique, cathédrale, église.	Eglise	E	H	H	1	E
Petit édifice religieux catholique de forme caractéristique	Chapelle	E	H	H	1	E
Bâtiment réservé à l'exercice d'un culte religieux, autre qu'une chapelle ou qu'une église (voir ces valeurs) : mosquée, synagogue, temple.	Bâtiment religieux divers	E	H	H	1	E
Monument commémoratif quelconque, à l'exception des arcs de triomphe (voir cette valeur d'attribut).	Monument	E	H	H	1	E
Portique monumental : arc de triomphe, porte de ville.	Arc de triomphe	E	H	H	1	E
Ouvrage militaire : blockhaus, casemate, fort, ouvrage fortifié.	Fort, blockhaus, casemate	E	H	H	1	E
Vaste édifice à gradins, de forme en partie ou totalement ronde ou elliptique : amphithéâtre, arène, théâtre antique, théâtre de plein air.	Arène ou théâtre antique	E	H	H	1	E
Bâtiment réservé à la pratique sportive : gymnase, piscine couverte, salle de sport, tennis couvert.	Bâtiment sportif	E	H	H	1	E
Ensemble des bâtiments d'un aéroport réservés aux voyageurs et aux marchandises.	Aérogare	E	H	H	1	E
Bâtiment servant à l'embarquement et au débarquement des voyageurs en train.	Gare	E	H	H	1	E
Bâtiment où sont perçus les droits d'usage.	Péage	E	H	H	1	E
Bâtiment remarquable dans le Paysage par sa forme élevée : donjon, moulin à vent, tour, tour de contrôle.	Tour, donjon, moulin	E	H	H/2	2	Ex 2
Tribune de terrain de sport (stade, hippodrome, vélodrome,...).	Tribune	E	H	H/2	2	Ex 2
Habitation ou ancienne habitation féodale, royale ou seigneuriale : château, château fort, citadelle	Château	E	H	5	H/5	Ex [H/5]
Edifice où se trouvent les services de l'administration municipale, appelé aussi hôtel de ville.	Mairie	E	H	4	H/4	Ex [H/4]
Bâtiment où sont installés les services préfectoraux.	Préfecture	E	H	4,5	H/4	Ex [H/4]
Bâtiment où sont les bureaux du sous-préfet : chef lieu d'arrondissement.	Sous-préfecture	E	H	4,5	H/4	Ex [H/4]

BATI\_INDUSTRIEL => BATI\_INDUS (Bâtiment industriel + Bâtiment agricole + Serre + Silo) => BATI\_TERTIAIRE\_3  
 (source : "BD TOPO" Version 2 – Descriptif de contenu – Janvier 2011, pp86-87)

Description de la nature de la classe <i>Bâti industriel</i>	NATURE	EMPRISE AU SOL (calcul Arcgis)	HAUTEUR	Hypothèses		Calcul
				Hauteur sous plafond	Nombre de plancher	
Bâtiment réservé à des activités agricoles : bâtiment d'élevage industriel, hangar agricole (grand), minoterie.	Bâtiment agricole	E	H	H	1	E => BATI_INDUSTRIEL
Bâtiment de grande surface réservé à des activités commerciales : centre commercial, hypermarché, magasin (grand, isolé), parc des expositions (bâtiment).	Bâtiment commercial	E	H	5	H / 5	E x [ H / 5 ] => BATI_TERTIAIRE_3
Bâtiment réservé à des activités industrielles : abattoir, atelier (grand), auvent de quai de gare, bâtiment industriel (grand), centrale électrique (bâtiment), construction technique, entrepôt, hangar industriel (grand), scierie, usine.	Bâtiment industriel	E	H	H	1	E => BATI_INDUSTRIEL
Abri clos à parois translucides destiné à protéger les végétaux du froid : jardinerie, serre. Les serres en arceaux de moins de 20 m de long sont exclues. Les serres situées à moins de 3 m les unes des autres sont modélisées par un seul objet englobant l'ensemble des serres en s'appuyant au maximum sur leurs contours.	Serre	E	H	H	1	E => BATI_INDUSTRIEL
Réservoir, qui chargé par le haut se vide par le bas, et qui sert de dépôt, de magasin, etc. Le silo est exclusivement destiné aux produits agricoles : cuve à vin, silo	Silo	E	H	H	1	E => BATI_INDUSTRIEL

## Annexe 13 : Méthodologie pour déterminer le taux de végétation dans les IMU

Via l'indice de végétation pour déterminer la surface végétale (attention : il s'agit de la surface planimétrique de la projection verticale des houppiers des arbres)

Et

Via le MNT de l'IGN, les couches MNT/MNE d'INTERATLAS et le MOS « terres agricoles » pour déterminer des classes approximatives de Type et strate de hauteur de cette végétation

### 1. Classification en Indice de végétation

Source des données initiales :

- BD ORTHO IRC 2008 (Image Infra-rouge couleur, résolution 50 cm, 3 canaux vert/rouge/IR) de l'IGN
- BD ALTI 2012 (pas de 25 m) de l'IGN
- MNT/MNE 2008 (résolution 1,50 m) d'INTERATLAS
- MOS 2008 de l'IAU île-de-France

Fonction NDVI d'argis et reclassé :

=> tout d'abord en 11 classes : (O:\Geodata\DEUR\divers\donnees\IV\IV2008.gdb\IV\_11\_classes)

=> puis en 2 classes : (O:\Geodata\DEUR\divers\donnees\IV\IV2008.gdb\vegetation\_PC\_2cl)  
avec ou sans végétation

### 2. Evaluation des hauteurs de la végétation

Pour ajouter une notion de hauteur de végétation, utilisation du MNE, tout d'abord en faisant le différentiel avec le MNT d'interatlas (IA), puis avec le MNT de la bd-ortho.

Cette deuxième solution donne de meilleurs résultats, même si ponctuellement on a des effets de "marches d'escalier" peu esthétiques mais qui pour les statistiques à l'IMU ne posent pas de problèmes.

=> Hauteurs\_2cl et Hauteurs\_2cl\_IA

### 3. Croisement Classes IV/Hauteurs

En croisant ces hauteurs avec la végétation nous obtenons :

=> végétation\_PC\_2cl et vegetation\_PC\_2cl\_IA

### 4. Croisements avec le MOS « terres agricoles »

Pour finir, nous faisons un raster des terres agricoles du MOS (postes 4.Terres labourées / 5.Surfaces en herbe à caractère agricole / 6.Vergers, pépinières / 7.Maraîchage, horticulture du MOS 2008 en 81 postes ),  
Ce raster se substitue au raster de végétation en 2 hauteurs.

La couche raster finale présente ainsi 4 types de pixel (1,50 mètres) de nature différente : agriculture, végétation basse, végétation haute et sans végétation.

=> vegetation\_PC\_3cl

### 5. Préparation de 3 couches Raster (agriculture, végétation basse, végétation haute) pour le croisement avec les IMU

Pour faire facilement des statistiques pour les IMU, nous faisons un raster pour chacune des 3 classes de végétation : surface planimétrique de la projection verticale des houppiers des arbres :

=> Vegetation\_agri\_PC (surface de végétation rase/basse agricole)

=> Vegetation\_basse\_PC (surface de pelouse & mélange)

=> Vegetation\_haute\_PC (surface d'arbustes & arbres)

## Annexe 14 : Références de classes d'âge du bâti utilisées en Ile-de-France

### 1. Exemples de classes d'époques d'achèvement de la construction [âge] utilisées

En noir : classification Standard de l'INSEE

En rouge : subdivisions ou précisions (APUR, CSTB, AIRPARIF)

Avant 1800 (APUR)

1801-1850 (APUR)

1851- 1914 (APUR)

1918-1939 (APUR)

1945-1974 (APUR)

o Avant 1949

o 1949 – 1974

1949-1968 (CSTB)

1969-1974 (CSTB)

o 1975 – 1981

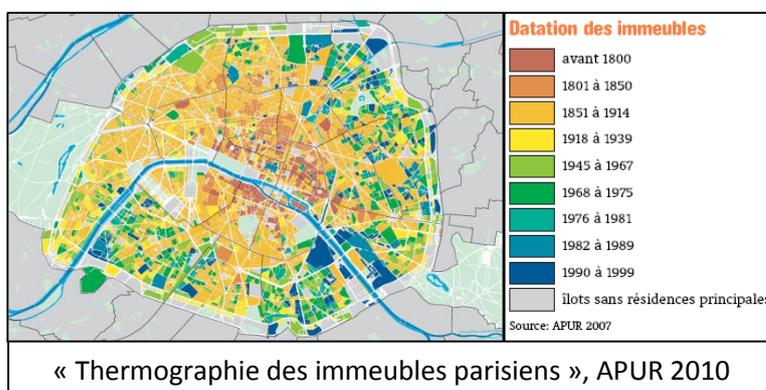
o 1982 – 1989

o 1990 – 1999 (CENTER)

o 2000 – 2005 (CENTER)

2006 à 2010 (MAJIC ?)

=> Retenir entre 7 et 12 classes



« Consommations énergétiques 2005 et 2010 du bâti résidentiel par périodes de construction », IAU & AIRPARIF

### 2. Les 11 classes retenues pour les époques d'achèvement de la construction des IMU :

Avant 1800 (APUR)

1801 – 1850 (APUR)

1851 – 1918 (APUR)

1919 – 1948 (APUR)

1949 – 1968 (CSTB)

1969 – 1974 (CSTB)

1975 – 1981 (INSEE)

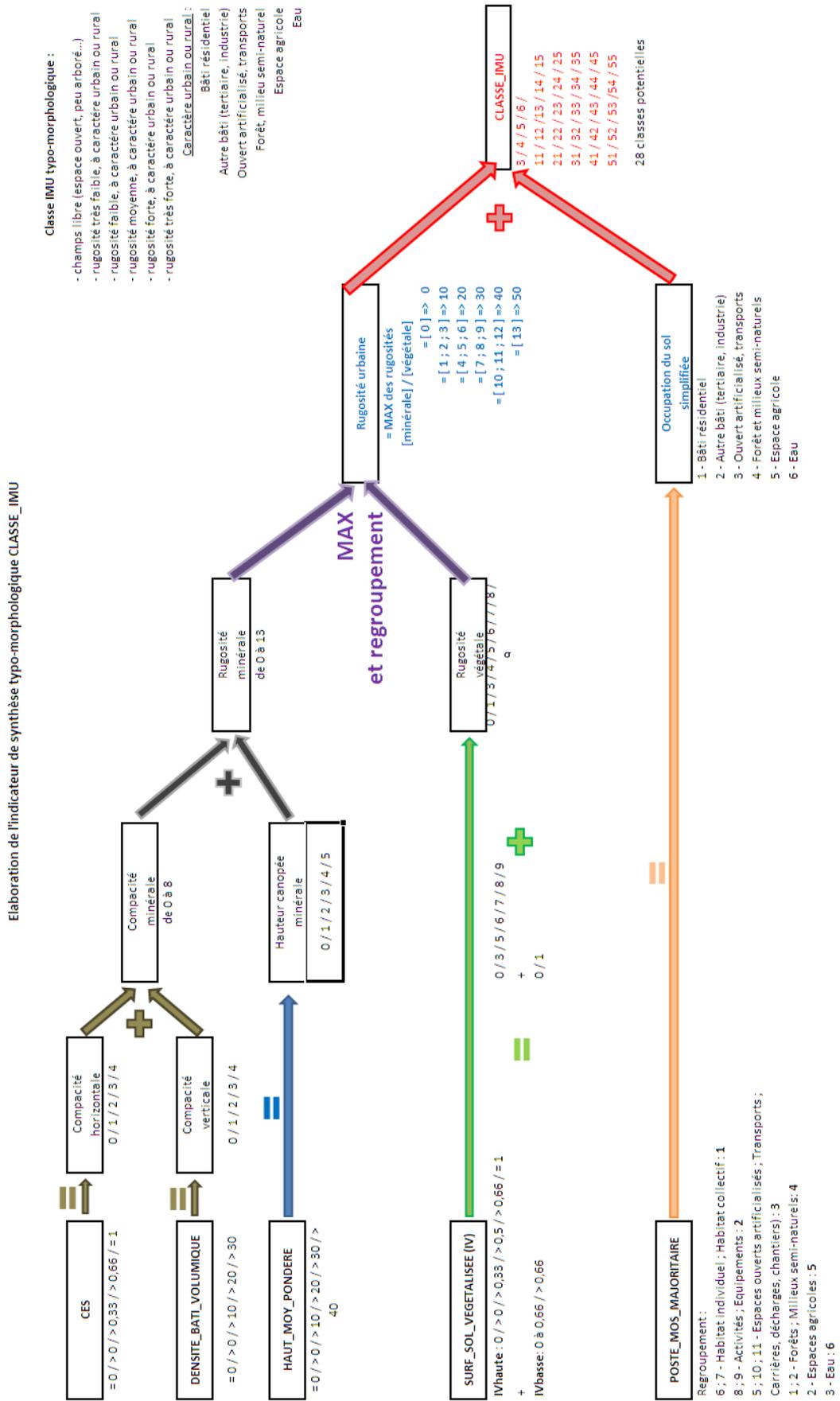
1982 – 1989 (INSEE)

1990 – 1999 (AIRPARIF)

2000 – 2005 (AIRPARIF)

2006 à 2010 (MAJIC)

# Annexe 15 : Elaboration de l'indicateur synthétique d'indice de rugosité



## Annexe 16 : Présentation des indicateurs – attribut par attribut - de la couche IMU

NOM DE L'ATTRIBUT	DEFINITION D'ATTRIBUT	INFORMATIONS DE PRECISION DE LA VALEUR D'ATTRIBUT
OBJECTID	Identifiant unique ESRI	Identifiant unique de l'entité (automatique)
CODE_IMU	Identifiant unique de l'IMU	Un îlot morphologique urbain (IMU) est un "paté de maison" de villes ou de village où un îlot d'espaces ouverts artificialisés, naturel, agricole ou forestier ; ne comprenant pas les emprises des viaires qui ont servi à sa délimitation (voirie, emprise ferroviaire, rivière), il s'apparente à un ensemble de parcelles cadastrales ; son identifiant commence par le numéro du département de grande couronne concerné, ou par 75 pour Paris et la petite couronne
CODE_VIAIRE	Identifiant unique de l'îlot viaire	Code unique de l'îlot viaire (identifiant du polygone "îlot viaire" formé par les routes circulées de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) avant la création de l'IMU jointif)
CODE_IMU_JOINTIF	Identifiant unique de l'IMU jointif	Code unique à chaque IMU jointif à l'origine de la construction de l'IMU
NB_doublons	Nombre de doublons d'IMU jointif	Nombre d'IMU provenant d'un même IMU jointif, entité à l'origine de la création de l'IMU ; de 1 (sans doublon : l'IMU jointif n'est à l'origine que de cet IMU) à (n doublons : à partir de l'IMU jointif a été créé (n-1) autre IMU en plus de celui-ci)
TYPE_URBAINRURAL	Type urbain ou rural 2012	Caractère urbain ou rural d'un IMU d'après le MOS 2012
MOS11_MAJORITAIRE	MOS 11 postes 2012 majoritaire	Poste MOS 2012 majoritaire en superficie dans un IMU (MOS en 11 postes).
HETEROGENEITE_MOS	Indicateur d'hétérogénéité MOS 2012	Indicateur à 4 chiffres : les 2 premiers et les 2 derniers indiquent le nombre de postes différents dans un IMU respectivement du MOS en 11 postes et du MOS en 81 postes
VIAIRE_DELIMITANT	Type(s) de viaire délimitant l'IMU	Code représentatif de la nature des voies délimitant l'IMU (1000 : route de - 25 m / 100 : route de + de 25 m / 10 : voie ferrée / 1 : rivière)
SURF_ROUTES_IN_IMU	Surface au sol en m <sup>2</sup> des impasses/chemins	[ SURF_VOIRIE_REVETUE + SURF_CHEMINSENTIER ] : Emprise des routes dans un IMU (cumul des surfaces au sol des chemins, sentiers et voies revêtues de la BD TOPO (V2 - janvier 2011)
SURF_VOIRIE_REVETUE	Surface au sol des impasses revêtues (m <sup>2</sup> )	Emprise (valeur forfaitaire quand non renseigné) des routes revêtues dans un IMU (routes, routes empierrées et pistes cyclables + Pistes d'aérodrome de la BD TOPO (V2 - janvier 2011))
SURF_CHEMINSENTIER	Surface au sol des chemins (m <sup>2</sup> )	Emprise (valeur forfaitaire) des chemins et des sentiers de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) dans chaque IMU
SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES	Surface au sol des volumes construits (m <sup>2</sup> )	[ SURF_SOL_BATIMENTS + SURF_RESERV ] : Emprise au sol en m <sup>2</sup> des bâtiments et des réservoirs non souterrains de +10m (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011)
SURF_SOL_BATIMENTS	Surface au sol des bâtiments (m <sup>2</sup> )	Emprise au sol en m <sup>2</sup> des bâtiments (Surface au sol de toutes les entités dénommées "bâtiments surfaciés" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) dont les bâtis légers (sélection des "Constructions légères" de hauteur inférieure ou égale à 10 m)
SURF_SOL_EMPRISESCONSTRUITES	Surface au sol en m <sup>2</sup> des emprises bâties/construites/revêtues	Surface au sol en m <sup>2</sup> des emprises construites dans un IMU (cumul des emprises au sol des bâtiments et des réservoirs, des constructions surfaciées (dalles) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011), du MOS "sélection Imperméable" et des routes revêtues BD TOPO (V2 - janvier 2011)) = soit [SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES] + [SURF_VOIRIE_REVETUE] + [(Constructions_surfaciées) + [MOS_impermeable] + Surface imperméable des cimetières MOS (1 - %surf vég haute&basse)
P_IMPERMEABILISATION	Taux d'imperméabilisation approché en %	[ SURF_SOL_EMPRISESCONSTRUITES / Shape_Area ] : Pourcentage d'imperméabilisation défini par le somme des surfaces au sol des bâtiments et des voiries revêtues connues par la BD TOPO (V2 - janvier 2011) ou le MOS, rapportée à la surface de l'IMU
CES	Coefficient d'emprise au sol, CES	[ SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES / Shape_AREA ] : Coefficient d'emprise au sol du bâti dénommé "CES" en % ; % de 0 à 1 représentant la surface au sol des masses construites rapportée à la surface de l'IMU

NOM DE L'ATTRIBUT	DEFINITION D'ATTRIBUT	INFORMATIONS DE PRECISION DE LA VALEUR D'ATTRIBUT
DENS1_BATI_SURFACIQUE	Densité bâtie, COS approché	[ SURF_M2PLANCHER_BATI_SURFACIQUE / Shape_Area ] : Surface totale de m <sup>2</sup> planchers rapportée à la surface de l'IMU (Shape_Area) ; s'apparente à un calcul grossier du Coefficient d'occupation du sol ou COS (Densité nette "visuelle" ; autre appellation possible : Densité bâtie)
DENS1_BATI_VOLUMIQUE	Densité des volumes construits	[ VOLUME_MASSES_CONSTRUITES / Shape_Area ] : Volume (Hauteur x surface au sol) des masses construites (bâtiments et réservoirs) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) rapporté à la surface de l'IMU
DENS1_RESIDENTIELLE	Densité résidentielle (Nb logements/ha)	[ NB_LOGEMENTS / Shape_Area * 10 000 ] : Densité résidentielle en logements/ha (nombre de logements LOG2009 de Densibat2009_P rapporté à la surface en ha de l'IMU (Shape_Area / 10 000))
DENS1_PARCELLES	Densité de parcelles (Nb parcelles/ha)	[ NB_PARCELLES / Shape_Area * 10 000 ] : Densité parcellaire, soit le nombre de parcelles des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFiP rapporté à la surface en ha de l'IMU (Shape_Area / 10 000)
DENS1_HUMAINE	Densité humaine	[ (DENS1_HAB_IMU + DENS1_EMPLOI_IMU) / Shape_Area ] : Densité humaine "brute et basée". Population (PopTot2009 de Densibat2009_P ; populations des ménages et hors ménage) + Emploi (ALTARES 01.01.2013 : Emplois salariés géolocalisés des entreprises et établissements ; seuil bas des tranches d'effectifs) rapportée à la surface de l'IMU (Shape_Area)
DENS1_HAB_IMU	Densité d'habitants en 2009	[ NB_HAB_IMU / Shape_Area ] : Densité d'habitants en 2009 par m <sup>2</sup> d'IMU ; PopTot2009 de Densibat2009_P rapportée à la surface de l'IMU (Shape_Area)
DENS1_POPMEN_M2PLANCHER	Densité de population des ménages 2009 par m <sup>2</sup> de planchers "ménages"	Densité de population des ménages par m <sup>2</sup> de planchers "ménages" ; population des ménages (POP MEN2009 de Densibat2009_P) par surface de m <sup>2</sup> planchers du bâti Habitat (COLL+INDIV) ; si absence de m <sup>2</sup> Habitat suffisant dans l'IMU, d'autres surfaces bâties de l'IMU servent au calcul (population résiduelle de ménages logés dans des équipements, administration, santé, école...)
DENS1_EMPLOI_IMU	Densité d'emplois	[ NB_EMPLOI / Shape_Area ] : Densité d'emploi à l'IMU (ALTARES 01.01.2013 : nombre d'emplois salariés des entreprises et établissements rapporté à la surface de l'IMU ; seuil bas des tranches d'effectifs)
VOLUME_MASSESCONSTRUITES	Volume du bâti et des réservoirs (m3)	Volume (Hauteur x surface au sol) en m <sup>3</sup> des masses construites - bâtiments et réservoirs non souterrains de +10m (château d'eau, réservoir d'eau, réservoir industriel) - de la BD TOPO (V2 - janvier 2011)
NB_PLANCHERS_MOYEN	Nombre de planchers moyens	[ DENSITE_BATI_SURFACIQUE / CES ] : Rapport entre la densité bâtie surfacique et le CES ; un rez-de-chaussée correspond à 1 niveau plancher
HAUT_MOY_PONDERE	Hauteur moyenne pondérée du bâti (mètre)	[ VOLUME_MASSESCONSTRUITES / SURF_SOL_MASSESCONSTRUITES ] : Rapport entre le Volume des masses construites (bâtiments et réservoirs) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) et la surface au sol qu'elles occupent
HAUT_MAX	Hauteur maximale du bâti (mètre)	Hauteur en mètre du bâtiment BD TOPO (V2 - janvier 2011) de plus grande hauteur dans un IMU
HAUT_MIN	Hauteur minimale du bâti (mètre)	Hauteur en mètre du bâtiment BD TOPO (V2 - janvier 2011) de plus faible hauteur dans un IMU

NOM DE L'ATTRIBUT	DEFINITION D'ATTRIBUT	INFORMATIONS DE PRECISION DE LA VALEUR D'ATTRIBUT
SURE_M2PLANCHER_BATI_SURFACIQUE	Surface totale de plancher (m <sup>2</sup> )	[ SURE_M2PLANCHER_BATI_HABINDIV + SURE_M2PLANCHER_BATI_HABCOLL + SURE_M2PLANCHER_BATI_LEGER + SURE_M2PLANCHER_BATI_INDUS + SURE_M2PLANCHER_BATI_TERTIAIRES ] : Surface totale en m <sup>2</sup> des planchers des bâtiments résidentiels, légers, tertiaires, industriels (dont agricoles) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011)
SURE_M2PLANCHER_BATI_HABINDIV	Surface de plancher de l'habitat individuel (m <sup>2</sup> )	Sélection du "Bâti indifférencié" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) avec interprétation habitat individuel de Densibati2009_P ; hypothèse de hauteur sous plafond 3,5 m
SURE_M2PLANCHER_BATI_HABCOLL	Surface de plancher de l'habitat collectif (m <sup>2</sup> )	Sélection du "Bâti indifférencié" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) avec interprétation habitat collectif de Densibati2009_P ; reprise des surfaces M2 de Densibati2009_P donc même hypothèse de hauteur sous plafond de 4 m
SURE_M2PLANCHER_BATI_LEGER	Surface de plancher du bâti léger (m <sup>2</sup> )	Sélection des "Constructions légères" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) de hauteur inférieure ou égale à 10 mètres (barraquement, cabane, grange... ; hypothèse 1 seul niveau plancher
SURE_M2PLANCHER_BATI_INDUS	Surface de plancher du bâti industriel (m <sup>2</sup> )	Sélection des bâtiments industriels et bâtiments agricoles du "Bâti Industriel" (donc, hors bâtiments commerciaux) de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) ; hypothèse 1 seul niveau plancher
SURE_M2PLANCHER_BATI_TERTIAIRE	Surface de plancher du bâti tertiaire (m <sup>2</sup> )	Sélection du "Bâti indifférencié" hors bâti interprété Habitat par Densibati2009_P + "Bâti remarquable" + les bâtiments commerciaux du "Bâti Industriel" de la BD TOPO (V2 - janvier 2011) ; hypothèses différentes de hauteur sous plafond selon la nature du tertiaire (4 m pour administration et bureaux, 5 m pour grands commerces, 1 seul niveau plancher pour la plupart du bâti remarquable)
NB_PARCELLES	Nombre de parcelles	Nombre de parcelles des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP
NB_LOGEMENTS	Nombre de logements 2009	Nombre de logements 2009 dans un IMU (LOG2009 de Densibati2009_P)
NB_HAB_IMU	Nombre d'habitants en 2009	Nombre d'habitants en 2009 par IMU, correspondant à PopTot2009 soit [ POPMEN2009 (population des ménages) + POPCOL2009 (population collective, hors ménage) ] de Densibati2009_P
NB_EMPLOI	Nombre d'emploi 2013	Nombre d'emplois par IMU (ALTARES 01.01.2013 : emplois salariés et auto-entrepreneurs, des entreprises et établissements géolocalisés ; seuil bas des tranches d'effectifs)
TYPE_PROPRIO	Type(s) de propriétaire	Code représentant le(s) type(s) de propriétaire foncier au sens des unités de référence des fichiers Fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP : C pour copropriété, M pour personne morale, I pour individu (personne physique), H pour HLM, P pour Public, A pour aucun
AGE_BATI_MAJORITAIRE	Epoque de construction majoritaire	Epoque de construction majoritaire des fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP (classes de période de construction des bâtiments les plus représentés en superficie au sein de l'IMU : 1200-1850 / 1851-1918 / 1919-1948 / 1949-1974 / 1975-1981 / 1982-1989 / 1990-1999 / 2000-2005 / 2006-2010
CONSTR_MIN	Date de construction du local le plus ancien	Date de construction du local le plus ancien dans un IMU, d'après les fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP
CONSTR_MAX	Date de construction du local le plus récent	Date de construction du local le plus récent dans un IMU, d'après les fichiers fonciers MAJIC III (2011) de la DGFIP

NOM DE L'ATTRIBUT	DEFINITION D'ATTRIBUT	INFORMATIONS DE PRECISION DE LA VALEUR D'ATTRIBUT
IV_haute	Taux de végétation haute (%)	% de surface planimétrique de végétation haute de type arbres, strate arbustive/arborée (via calcul de l'indice de végétation par la BD ORTHO IRC 2008 et calcul de la stratigraphie par la BD ALTI 2012 de l'IGN, le MINT/MINE d'INTERATLAS ; plus de 6 mètres approximativement ; surface planimétrique de la projection verticale des houppiers des arbres)
IV_basse	Taux de végétation basse (%)	% de surface de végétation basse de type pelouse & mélange, strate herbacée/arbustive (via calcul de l'indice de végétation par la BD ORTHO IRC 2008 et calcul de la stratigraphie par la BD ALTI 2012 de l'IGN, le MINT/MINE d'INTERATLAS ; moins de 6 mètres approximativement)
IV_agri	Taux végétation agricole (%)	% de surface de végétation de type agricole, strate herbacée/arbustive (sélection à partir du MOS 2008 des terres agricoles : 4.Terres labourées / 5.Surfaces en herbe à caractère agricole / 6. Vergers, pépinières / 7.Maraîchage, horticulture)
DENS_EAU	Densité de surface en eau	[SURFACE_EAU / Shape_area ] : Surface en eau présente dans un IMU rapportée à sa surface ; Surfaces MOS des postes 11.Eau fermée, 20.Baignade, 56.Piscine découverte + Surface forfaitaire de 50 m² par mare localisée + Surface des Bassins ouverts de la BD TOPO
SURF_EAU	Surface en eau (m²)	Surfaces MOS des postes 11.Eau fermée, 20.Baignade, 56.Piscine découverte + Surface forfaitaire de 50 m² par mare localisée + Surface des Bassins ouverts de la BD TOPO
CLASSE_IMU	Classe typo-morphologique de l'IMU	Indicateur synthétique de rugosité par occupation du sol dominante : code de 1 à 53 défini par l'addition d'un niveau de rugosité (1.champ libre / 10.très faible / 20.faire / 30.moyenne / 40.forte / 50.très forte) à un type de regroupement MOS (1.Bâti résidentiel / 2.Autre bâti tertiaire & industrie / 3.Ouvert artificialisé & transports / 4.Forêt & milieu semi-naturel / 5.Espace agricole / 6.Eau)
Shape_Length	Length of feature in internal units	Périmètre ESRI en m de l'IMU
Shape_Area	Area of feature in internal units squared	Surface ESRI en m² de l'IMU (elle correspond approximativement à la surface totale de parcelles contenues dans l'îlot puisque la voirie délimitante de l'îlot n'est pas comprise)
MOS81_MAJO	Code du MOS 81 postes majoritaire	Code du MOS 81 postes majoritaire, MOS 2012
MOS81_%MAJO	Part de surface du MOS 81 postes majoritaire (%)	Surface du MOS 81 postes le plus représenté en surface rapportée à la surface de l'IMU
MOS81_2ND	Code du 2ème poste MOS 81 Postes le plus représenté	Code du 2ème poste MOS 81 postes le plus représenté, MOS 2012
MOS81_%2ND	Part de surface du 2ème poste MOS 81 postes le plus représenté (%)	Surface du 2ème poste MOS 81 postes le plus représenté en surface rapportée à la surface de l'IMU

## Îlots morphologiques urbains de la région île-de-France

---

### *Classe d'entités de géodatabase fichier*



### *Balises*

îlots urbains, îlots ruraux, morphologies, bâtis, CES, COS, hauteurs, âges, densités, usages MOS, usages BD Topo, densités, occupations humaines, minéralités, végétations, eaux

### *Récapitulatif*

Les IMU (îlots morphologiques urbains) 2012 constituent un référentiel géographique numérique de la typo-morphologie des îlots urbains (« pâtés de maison ») d'Ile-de-France, qu'ils soient situés en zone urbaine, périurbaine ou rurale. L'année 2012 est retenue comme l'année de référence pour cette première édition, puisque le MOS 2012 de l'IAU îdF est utilisé pour partie pour caractériser la construction et l'occupation du sol des IMU. La création de la couche IMU 2012 repose sur trois principes fondateurs : la transversalité, l'exhaustivité et la reproductibilité. Un groupe d'échange transdisciplinaire de l'IAU a travaillé aux délimitations et caractérisations espérées pour aboutir à un « îlot de compromis ». L'IMU s'apparente ainsi dans les villes, bourgs et villages à un « pâté de maison », et dans les espaces ouverts sans bâti, à une occupation du sol dominante (artificialisée, agricole, naturelle ou boisée). La mise au point d'une méthodologie entièrement automatisée en s'appuyant sur les fonctionnalités d'ARCGIS et les données géographiques disponibles de référence (IAU, IGN, DGI, INSEE), régulièrement actualisées par ailleurs, était aussi un attendu. Dernier principe,

celui de ne retenir que les données couvrant de manière exhaustive l'ensemble de la région. Ainsi la couche IMU garde une cohérence avec différents référentiels numériques, évite d'avoir à recourir à la numérisation, porte sur l'ensemble de l'Île-de-France et pourra être actualisée, en toute logique dès la prochaine actualisation du MOS (2017).

### *Description*

La couche IMU caractérise tant les îlots urbains (« pâtés de maisons ») que les îlots d'espaces ouverts sans bâti, pour toute l'Île-de-France. Elle. Chaque entité géographique IMU se compose d'une ou plusieurs parcelles délimitées par les emprises de voies routières circulées, d'infrastructures ferroviaires ou de cours d'eau. Les caractéristiques typo-morphologiques de chaque IMU ont ensuite été calculées par croisement géographique à partir des bases de données numériques urbaines de référence (plus d'une quarantaine).

### *Propriétés des données spatiales*

Chaque entité géographique IMU se compose d'une ou plusieurs parcelles délimitées par les emprises de voies routières circulées, d'infrastructures ferroviaires ou de cours d'eau. L'îlotage résulte ainsi de multiples procédures utilisant les routes de la BD TOPO de l'IGN 2011 et le MOS 2012 en 81 postes (voies de plus de 25m d'emprise, emprises de transport ferré et cours d'eau). Le découpage a dû être affiné pour les îlots viaires de plus de 5 hectares. En effet, dans le tissu rural par exemple, un îlot viaire initial peut être constitué de maisons alignées sur une rue avec leurs jardins et les champs situés au-delà, formant ainsi un très grand îlot spatialement très contrasté morphologiquement. De manière similaire, dans le tissu urbain, certains grands îlots viaires le sont parce qu'ils associent des immeubles et un espace vert contigu sans qu'aucun viaire considéré (route, fer, eau) ne sépare la zone immeuble de la zone espace vert. Ces grands îlots ont été redécoupés grâce au MOS, en se fondant sur des regroupements typologiques permettant de distinguer les principaux contrastes morphologiques (champs libres / volumes bâtis ; naturel / construit). Considérant que certaines petites entités d'espace ouvert - de surface inférieure à 1,5 ha - faisaient néanmoins partie intégrante d'un îlot (comme un petit parc au sein d'une résidence), celles qui s'avéraient au contact ou intégrées au sein d'entités bâties ont finalement été réintégrées dans l'îlot les englobant (notion de « cœur d'îlot »). Enfin, par croisement géographique, nous retirons des IMU - à ce stade « jointifs » entre eux - les emprises de voies publiques qui ont servi à leur délimitation (routes, voies ferrées, cours d'eau) et que nous déterminons soit directement d'après leur emprise MOS, soit par calcul de buffer pour le viaire le plus fin des routes de la BD Topo et du réseau hydrographique non souterrain du SIGR. A noter que la couche intermédiaire des IMU « jointifs » est conservée et que la correspondance avec la couche finale des IMU est identifiée via l'attribut « CODE\_IMU\_JOINTIF ». Une fois réalisée la délimitation finale des IMU, chaque IMU s'apparente à un îlot de une ou plusieurs parcelles cadastrales, hors réseau viaire public délimitant. Les caractéristiques typo-morphologiques de chaque IMU sont ensuite calculées par croisement géographique à partir des bases de données numériques urbaines de référence et, principalement, la BD TOPO 2011 de l'IGN pour la volumétrie du bâti (hauteur, surface), le MOS 2012 de l'IAU pour l'occupation du sol dominante, les Fichiers fonciers 2011 de la DGFIP pour la propriété foncière et les époques de construction, l'Ortho Infra-rouge 2008 de TELE ATLAS pour l'indice de végétation, DENSIBATI 2009 pour la population des ménages de l'INSEE, ALTARES 2013 pour la localisation des emplois de l'INSEE.

## *Crédits*

IAU îdF

## *Limites d'utilisation*

La création de cette couche d'information exhaustive étant entièrement automatisée à partir de couches d'informations géographiques existantes (BD TOPO 2011 de l'IGN, MOS 2012 et DENSIBATI 2009 de l'IAU, Fichiers fonciers 2011 de la DGFIP, Ortho Infra-rouge 2008 de TELE ATLAS, ALTARES 2013 de l'INSEE...), aucune correction manuelle n'a été faite de leurs imperfections éventuelles. Les limites d'usage sont donc en partie liées à la qualité intrinsèque de ces données sources. D'autres limites sont le fait des hypothèses méthodologiques nécessaires pour la création de certains indicateurs (identification/regroupement du bâti tertiaire ; surfaces de m<sup>2</sup> plancher par type de bâti ; taux de végétation par strate ; ventilation à l'adresse des emplois ; taux d'imperméabilisation approché). Certains indicateurs, enfin, qui décrivent le bâti (la hauteur moyenne pondérée du bâti, par exemple), ont moins d'intérêt pour les îlots d'espaces ouverts avec peu ou pas de bâti.

## *Etendue*

Ouest 1.440530 Est 3.565831  
Nord 49.248417 Sud 48.110934

## *Plage d'échelle*

Maximum (zoom avant) 1:5,000  
Minimum (zoom arrière) 1:150,000,000

## *Métadonnées ArcGIS*

Mots-clés de site Région île-de-France  
Mots-clés thématiques Occupation des terres  
Titre Îlots morphologiques urbains de la région île-de-France  
Date de création 2015-02-09 00:00:00  
Date de publication 2012-07-01 00:00:00  
Formats de présentation \* carte numérique

## *Contacts de référence*

Nom de l'individu Dugué Régis  
Nom de l'organisation IAU îdF  
Fonction du contact administrateur de données  
Rôle du contact contact  
Voix 0177497556  
Adresse postale 15, rue Falguière  
Ville Paris cedex 15  
Zone administrative île de France  
Code postal 75740  
Pays FR  
adresse électronique donnéesSIG@iau-idf.fr

## ***Informations supplémentaires***

### Note méthodologique Base de connaissance

K:\Sigr\DonneesCommunes\ENVIRONNEMENT\\_DOC\imu2012\_DocMéthodo2\_ClasseIMU\_IndiceTypeMorphologique\_de\_rugosité.docx

K:\Sigr\DonneesCommunes\ENVIRONNEMENT\\_DOC\imu2012\_DocMéthodo3\_Taux de végétation par IV et MNT MNE.docx

K:\Sigr\DonneesCommunes\ENVIRONNEMENT\\_DOC\imu2012\_Attributs.xlsx

## ***Environnement de traitement***

Microsoft Windows 7 Version 6.1 (Build 7601) Service Pack 1; Esri ArcGIS 10.2.1.3497

## ***Points de contact des ressources***

Nom de l'individu Cordeau Erwan

Nom de l'organisation IAU îdF

Fonction du contact Responsable thématique

Rôle du contact chercheur principal

adresse électronique erwan.cordeau@iau-idf.fr

## ***Point de contact***

Nom de l'individu IAU îdF

Nom de l'organisation Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France

Fonction du contact Producteur de la donnée

Rôle du contact propriétaire

Voix 01.77.49.75.56

Adresse

Type

Adresse postale 15 rue Falguière

Ville Paris cedex 15

Code postal 75740

adresse électronique donneeSig@iau-idf.fr

## ***Maintenance des ressources***

Fréquence de mise à jour non planifié

Intervalle entre les mises à jour Durée Calée sur les mises à jour du MOS

## ***Restrictions légales***

Contraintes d'accès restreint

Contraintes d'utilisation restreint

## **Autres contraintes**

Pas de contraintes particulières pour un usage interne à l'IAU îdF ; dans un premier temps, d'ici les premières valorisations de la couche IMU par les agents de l'IAU îdF, nous restreignons sont

utilisation à un usage interne ; dans un second temps, des limites d'accès ou d'utilisation pour un usage externe seront à étudier au cas par cas, en vue d'une mise à disposition progressive en opendata.

### *Référence spatiale*

Systeme de coordonnées ArcGIS

\* Type Projected

\* Référence de coordonnée géographique GCS\_RGF\_1993

\* Projection RGF93\_Lambert\_93

\* Détails de référence de coordonnée

Systeme de coordonnées projetées

Origine X -35597500

Origine Y -23641900

Echelle XY 10000

Origine Z -100000

Echelle Z 10000

Origine M -100000

Echelle M 10000

tolérance x,y 0.001

tolérance z 0.001

tolérance M 0.001

Haute précision true

Texte connu

```
PROJCS["RGF93_Lambert_93",GEOGCS["GCS_RGF_1993",DATUM["D_RGF_1993",SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],PARAMETER["False_Easting",700000.0],PARAMETER["False_Northing",6600000.0],PARAMETER["Central_Meridian",3.0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",44.0],PARAMETER["Standard_Parallel_2",49.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",46.5],UNIT["Meter",1.0]]
```

### *Objets géométriques*

Nom de la classe d'entités imu2012

\* Type d'entité Simple

\* Type de géométrie Polygone

\* Comporte une topologie FALSE

\* Nombre d'entités 237161

\* Index spatial TRUE

\* le référencement linéaire TRUE

Data constituée par l'IAU





INSTITUT  
D'AMÉNAGEMENT  
ET D'URBANISME



**L'INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE**  
EST UNE FONDATION RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 2 AOÛT 1960.

15, RUE FALGUIÈRE - 75740 PARIS CEDEX 15 - TÉL. : 01 77 49 77 49