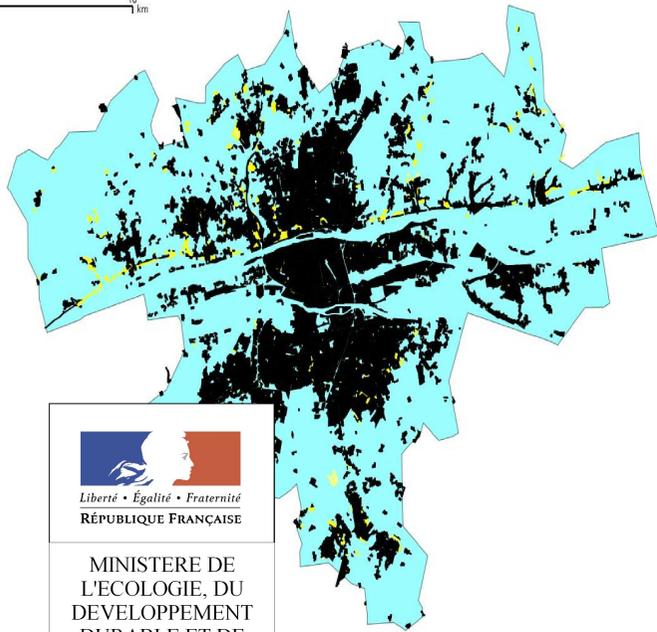


Direction générale de l'aménagement, du
logement et de la nature

Exemple d'étude sur le potentiel de densification

Novembre 2012
François Salgé



© GDS 2012

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
Ministère de l'égalité des territoires et du logement

Au menu

- **Le questionnement**
- **Éléments méthodologiques**
- **Résultats**
- **Poursuite de l'étude**
- **Au delà de l'exemple**



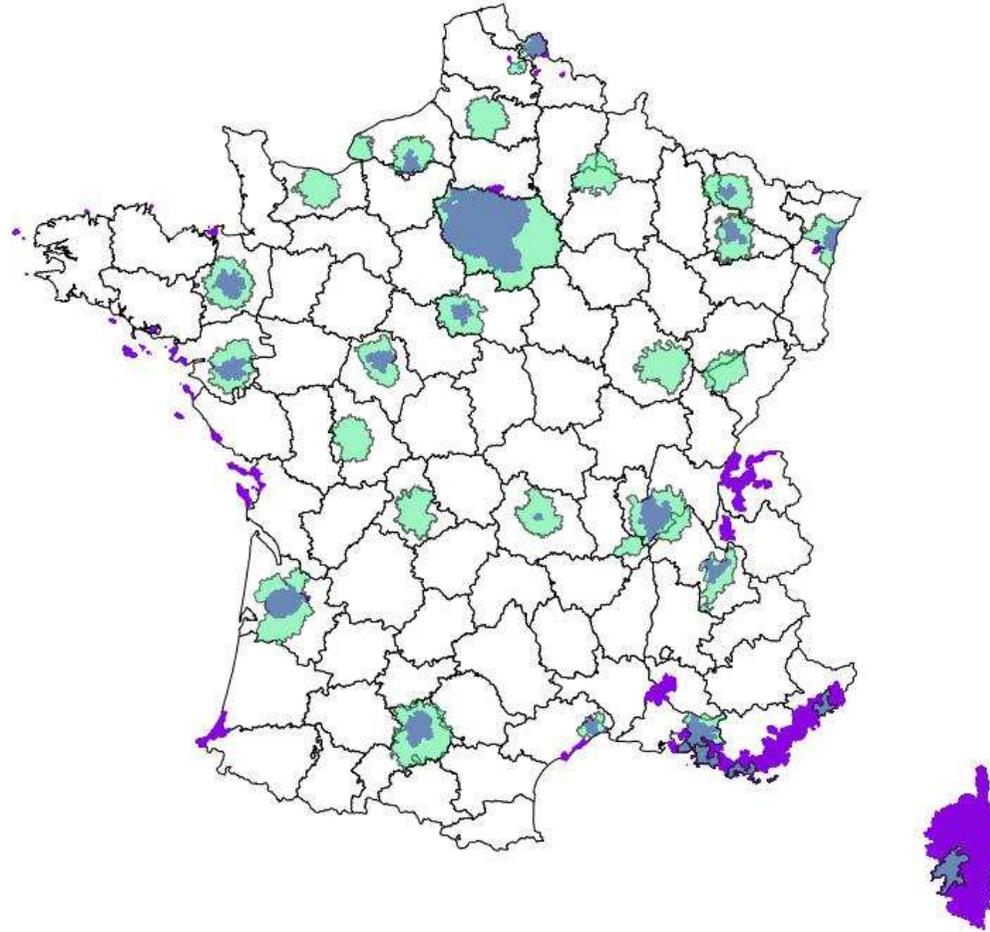
Le questionnement

- **Quantification des zones vides, très peu denses et peu denses ventilées par grandes catégories de propriétaires**
 - En excluant les espaces verts urbains
 - Cadre plus général de la « fiabilisation » de l'observation de l'artificialisation des sols
 - S'inscrivant dans l'orientation présidentielle du 0 artificialisation en 2025 suite à la conférence environnementale des 14 et 15 septembre 2012
- **2339 communes relèvent du dispositif Scellier dont 522 de type A, 69 de type Abis (uniquement en Ile de France), 1748 de type B1 (dont 112 dans les DOM).**

Éléments méthodologiques

- **Test sur l'Indre et Loire**
 - Définition des zones Scellier généralisées
 - Détermination de la tâche urbaine
 - Une première approximation
 - Détermination des parcelles à l'intérieur de la tâche urbaine
 - Quantification des zones vides, très peu denses et peu denses ventilées par grandes catégories de propriétaires
- **Généralisation sur les agglomérations relevant du dispositif Scellier et couvertes par les données d'Urban Atlas**

Emprise des commune Scellier (en Mauve) et d'UrbanAtlas (en vert translucide)



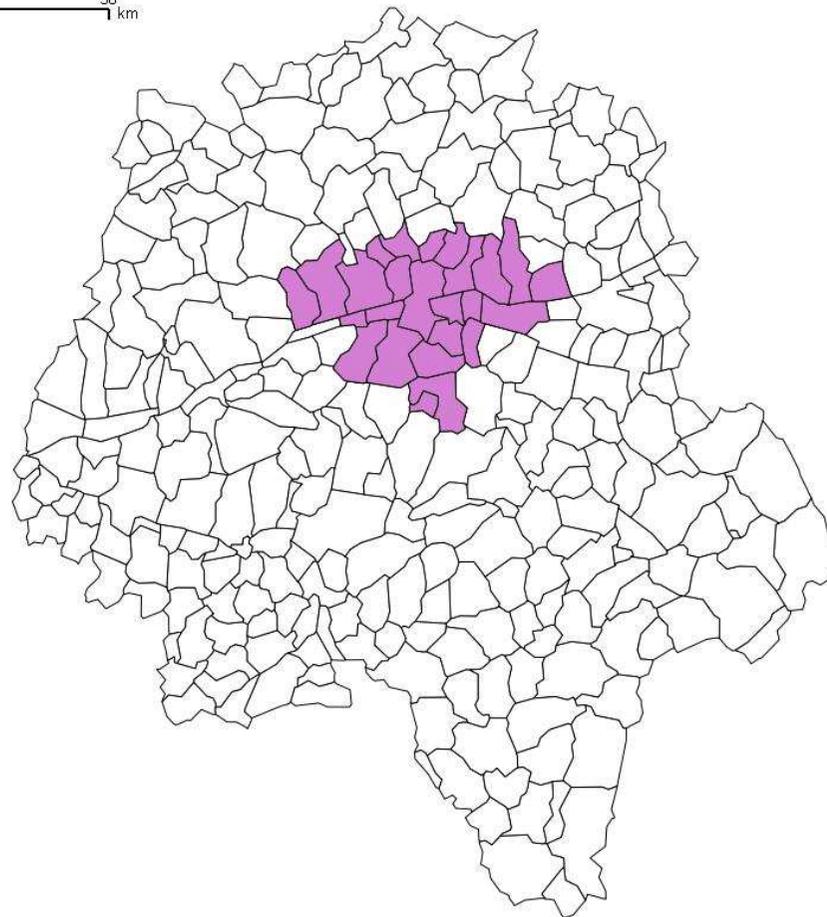
MINISTÈRE DE
L'ÉCOLOGIE, DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE
L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE
L'ÉGALITÉ DES
TERRITOIRES ET
DU LOGEMENT

Définition des zones Scellier généralisées

- Agrégation des communes de type A, Abis et B contiguës

0 50 km



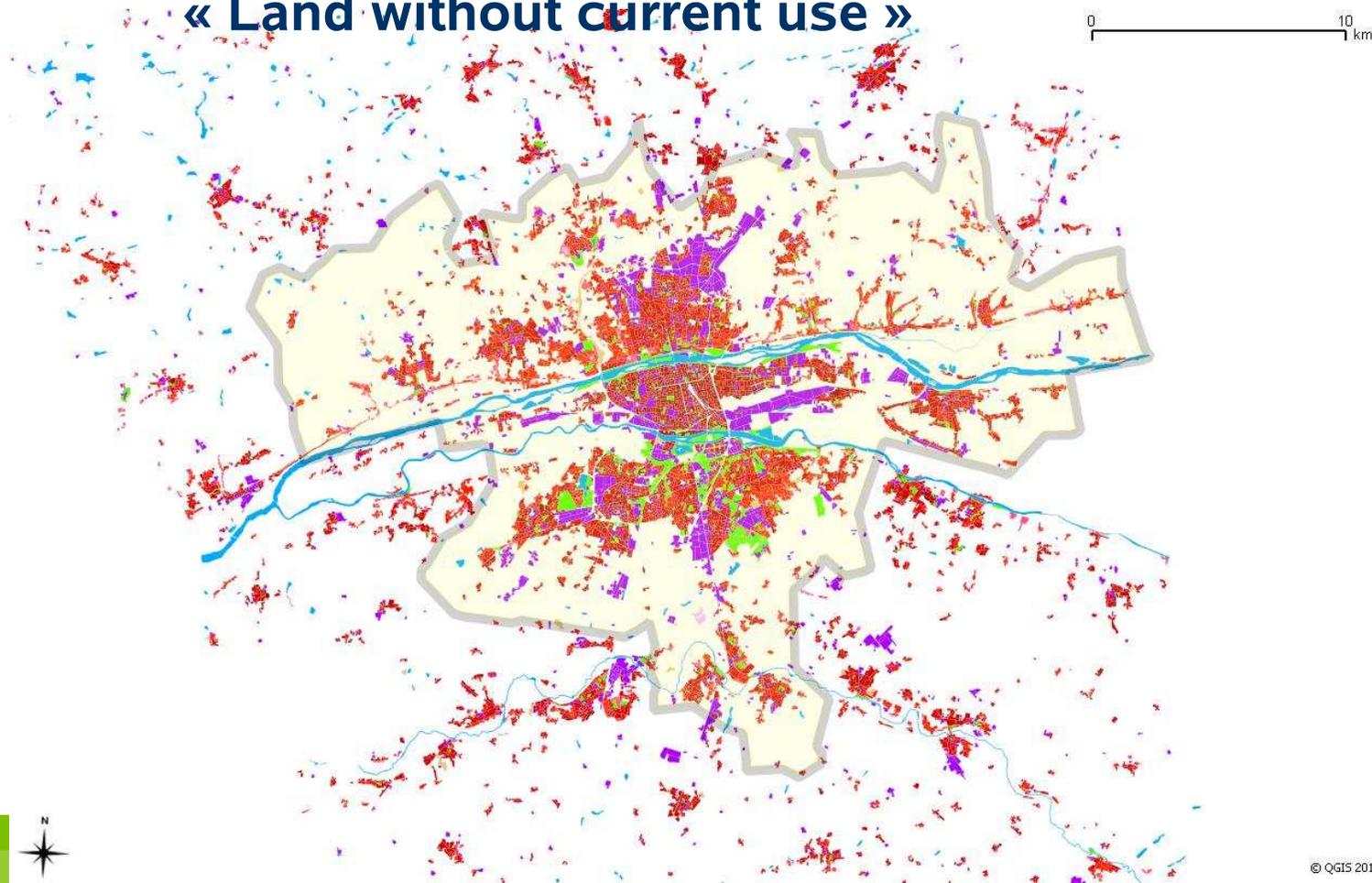
MINISTÈRE DE
L'ÉCOLOGIE, DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE
L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE
L'ÉGALITÉ DES
TERRITOIRES ET
DU LOGEMENT

© QGIS 2012

Détermination de la tâche urbaine

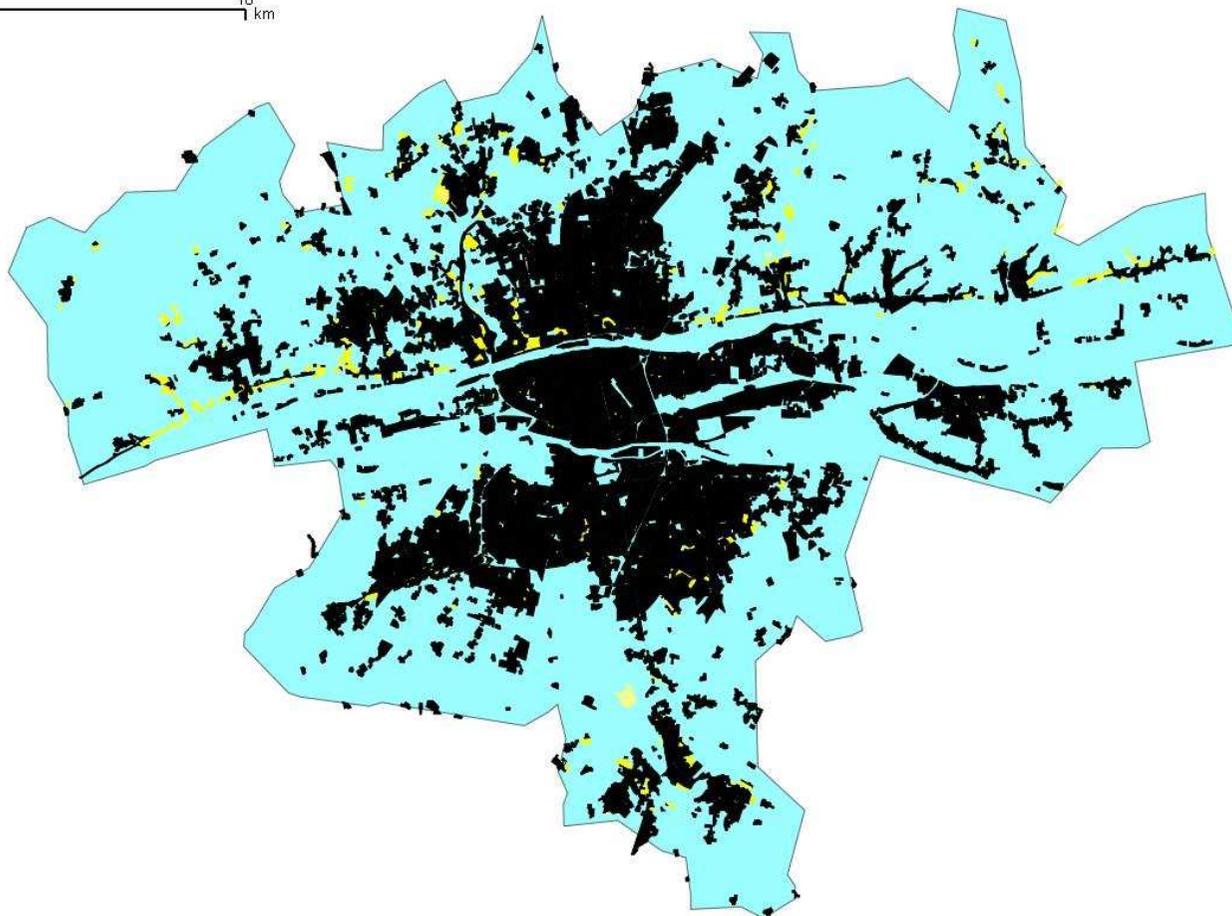
- **agrégation des postes d'UrbanAtlas**
 - « construction sites », « ...urban Fabric », « green urban Area », « industrial, commercial, ...units », « Land without current use »



Une première approximation : zones densifiables

- **Dents creuses (terre sans usage actuel (code 13400) et des zones de bâti à faible et très faible densité (codes 11230 et 11240)**

0 10 km



MINISTÈRE DE
L'ÉCOLOGIE, DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE
L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE
L'ÉGALITÉ DES
TERRITOIRES ET
DU LOGEMENT



Résultats chiffrés

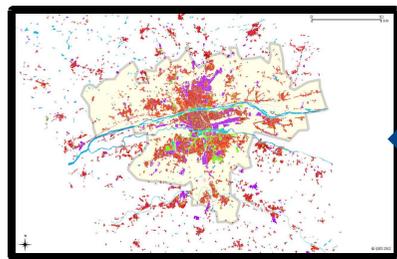
Type de zone	Surface	Pourcentage par rapport au bâti existant (10263ha)
Urbain continu (> 80% d'artificialisation) (11100)	774	7,50%
Terrains dans le bâti discontinu dense (50% à 80% d'artificialisation) (11210)	3528	34,00%
Terrains dans le bâti discontinu moyennement dense (30% à 50% d'artificialisation) (11220),	1818	18,00%
Terrains dans le bâti discontinu faiblement dense (10% à 30% d'artificialisation) (11230)	321 ha	3,10%
Terrains dans le bâti discontinu très faiblement dense (moins de 10% d'artificialisation) (11240)	32ha	0,30%
Terrains industriels, commercial, administratif et militaires (12100)	2464	24,00%
Stes en construction (13300)	114	1,10%
Terrains sans usage actuel dans la tâche urbaine (13400)	86 ha	0,80%
Espace vert urbain (14100)	887ha	8,60%
Sport et loisir (14200)	240ha	2,30%

Détermination des parcelles à l'intérieur de la tâche urbaine

- **Liste des parcelles à l'intérieur de la tâche urbaine,**
 - Parcellaire vecteur : intersection du polygone avec UrbanAtlas
 - Parcellaire raster : intersection du carré proportionnel à la contenance centré sur le centroïde
- **Avec ventilation par postes d'Urban Atlas**
 - Surfaces géométriques des classes UrbanAtlas dans la parcelle

11100	11210	11220	11230	11240	11300	13300	13400	14100	14200	20000	30000	DCNTPA	CGRNUMD
0	0	68	0	3146	0	0	0	0	0	0	0	0	3351 TERRAINS
0	0	0	89	19	0	0	0	0	0	0	13	0	215 JARDINS
0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	404	0	580 SOL
0	0	0	0	1385	0	0	0	0	0	0	0	0	1523 TERRAINS
0	0	0	0	1781	0	0	0	0	0	0	0	0	1756 TERRAINS
0	0	0	0	52	0	0	0	1110	0	0	0	0	1188 VERGERS
0	0	0	0	2474	0	0	0	0	0	0	0	0	2502 BOIS
0	0	0	0	1215	0	0	0	0	0	0	0	0	1215 JARDINS
0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	113	160 TERRES
0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	120 PRES

Quantification des zones vides, très peu denses et peu denses ventilées par grandes catégories de propriétaires



Paramètre	Formule de calcul
surface totale des parcelles pour le code xxxx d'urban Atlas (ha)	$S_{xxxx} = \sum (S_{xxxx_p} S_{xxxx_p} \geq 100) / 10000$
nombre de parcelles pour le code xxxx	$P_{xxxx} = \text{card}(\{p S_{xxxx_p} \geq 100\})$
Contenance moyenne des parcelles construites pour le code xxxx (ha)	$DCNT_{moy_xxxx} = (\sum (DCNTPA_p S_{xxxx_p} \geq 100 \text{ et } STOTH_p > 0)) / P_{xxxx}$
nombre de logements pour le code xxxx	$nbLgt_{xxxx} = (\sum (NPEVAFFH_p S_{xxxx_p} \geq 100))$
nombre de logements à l'ha pour le code xxxx	$Dlgt_{xxxx} = nbLgt_{xxxx} / S_{xxxx}$
surface moyenne de logements pour le code xxxx	$SmoyLgt = (\sum (STOTH_p S_{xxxx_p} \geq 100)) / nbLgt_{xxxx}$
nb de parcelles et pourcentage pour le code xxxx dont le propriétaire est yyyy avec yyyy prenant ses valeurs dans la liste: COMMUNE (4), COPROPRIETE (7), DEPARTEMENT (3) ETABLISSEMENT PUBLIC (9), ETAT (1), OFFICE HLM (5) PERSONNE MORALE PRIVEE, PERSONNE PHYSIQUE	$Prop_yyyy_xxxx = \text{card}(\{p S_{xxxx_p} \geq 100 \text{ et } TYPPROPPRO_p = yyyy\})$ $\%_yyyy_xxxx = Prop_yyyy_xxxx / P_xxxx$
Coefficient réel moyen d'occupation des sols pour le code xxxx	$COSR_{xxxx} = (\sum (STOTH_p S_{xxxx_p} \geq 100)) / S_{xxxx}$



FR035L

Tours

	11100	11210	11220	11230	11240	12100	13300	13400	14100	14200
Surface UA (ha)	774	3528	1818	321	32	2464	114	86	887	240
Nombre de parcelles	17424	49484	21002	3315	204	9385	569	811	3110	499
Contenance parcelle moyenne (ha)	0,05	0,09	0,14	0,25	0,37	0,59	0,61	0,21	0,52	1,86
Nombre de logements	69560	66677	15584	1786	225	12118	344	639	10774	1470
Nombre de logements à l'ha	89,9	18,9	8,6	5,6	4,9	4,9	3,0	7,4	12,1	6,1
Surface moyenne de logements	63	80	101	116	118	62	57	77	71	75
Nb de parcelles dont le propriétaire est COMMUNE (4)	638	1668	553	84	4	1542	85	119	618	258
Nb de parcelles dont le propriétaire est COPROPRIETE (7)	2600	1349	341	45	1	378	7	12	112	12
Nb de parcelles dont le propriétaire est DEPARTEMENT (3)	20	52	46	14	2	125	147	10	76	6
Nb de parcelles dont le propriétaire est ETABLISSEMENT PUBLIC (9)	70	97	43	5	0	271	14	27	45	18
Nb de parcelles dont le propriétaire est ETAT (1)	53	92	36	2	0	132	7	9	78	13
Nb de parcelles dont le propriétaire est OFFICE HLM (5)	752	814	101	11	0	110	20	22	51	7
Nb de parcelles dont le propriétaire est PERSONNE MORALE PRIVEE	1301	1930	928	164	19	4028	157	91	287	40
Nb de parcelles dont le propriétaire est PERSONNE PHYSIQUE	11970	43436	18946	2989	178	2730	131	521	1840	144
% de parcelles dont le propriétaire est COMMUNE (4)	3,7	3,4	2,6	2,5	2,0	16,4	14,9	14,7	19,9	51,7
% de parcelles dont le propriétaire est COPROPRIETE (7)	14,9	2,7	1,6	1,4	0,5	4,0	1,2	1,5	3,6	2,4
% de parcelles dont le propriétaire est DEPARTEMENT (3)	0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	1,3	25,8	1,2	2,4	1,2
% de parcelles dont le propriétaire est ETABLISSEMENT PUBLIC (9)	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	2,9	2,5	3,3	1,4	3,6
% de parcelles dont le propriétaire est ETAT (1)	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	1,4	1,2	1,1	2,5	2,6
% de parcelles dont le propriétaire est OFFICE HLM (5)	4,3	1,6	0,5	0,3	0,0	1,2	3,5	2,7	1,6	1,4
% de parcelles dont le propriétaire est PERSONNE MORALE PRIVEE	7,5	3,9	4,4	4,9	9,3	42,9	27,6	11,2	9,2	8,0
% de parcelles dont le propriétaire est PERSONNE PHYSIQUE	68,7	87,8	90,2	90,2	87,3	29,1	23,0	64,2	59,2	28,9
Coefficient réel moyen d'occupation des sols (%)	57,3	15,1	8,7	6,5	8,4	3,1	1,7	5,7	8,6	4,6

agglomération de Tours
 surface (zone à dominante d'habitation)
 %
 nb logement à ha
 objectif de densification
 potentiel brut 20093 logements
 potentiel net 1730 logements

	continu	dense	moyen	faible	très faible
surface	774	3 528	1 818	321	32
%	12,0%	54,5%	28,1%	5,0%	0,5%
nb logement à ha	89,9	18,9	8,6	5,6	4,9
objectif de densification			19	9	6
potentiel brut 20093 logements			18 955	1 104	35
potentiel net 1730 logements			1 668	61	1

1818*(19-8,6)

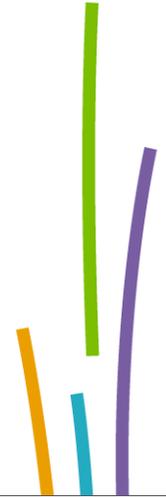
Potentiel de densification: 20000 logements ± ???



MINISTÈRE DE
 L'ÉCOLOGIE, DU
 DÉVELOPPEMENT
 DURABLE ET DE
 L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE
 L'ÉGALITÉ DES
 TERRITOIRES ET
 DU LOGEMENT

Résultat : Densités théoriques



Type de zone	
Urbain continu (> 80% d'artificialisation) (11100)	Plus de 50 logements par ha
Terrains dans le bâti discontinu dense (50% à 80% d'artificialisation) (11210)	20 à 50 logements par ha
Terrains dans le bâti discontinu moyennement dense (30% à 50% d'artificialisation) (11220),	10 à 20 logements par ha
Terrains dans le bâti discontinu faiblement dense (10% à 30% d'artificialisation) (11230)	5 à 10 logements par ha
Terrains dans le bâti discontinu très faiblement dense (moins de 10% d'artificialisation) (11240)	0 à 5 logements par ha



MINISTÈRE DE
L'ÉCOLOGIE, DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE
L'ÉNERGIE

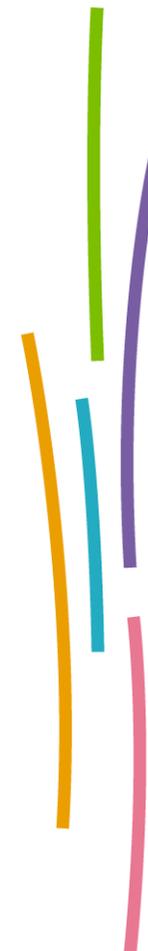
MINISTÈRE DE
L'ÉGALITÉ DES
TERRITOIRES ET
DU LOGEMENT

Résultats : densité constatée

densités de logement/ha pour le tissu urbain	continu	dense	moyen	faible	très faible
	théorique >50	>20	>10	>5	>0
agglomération de Paris	156,0	40,0	15,7	7,5	3,8
agglomération de Lyon	77,7	19,5	8,5	5,5	1,0
agglomération de Toulouse	78,8	18,2	7,1	3,9	2,0
agglomération de Strasbourg	109,1	35,5	19,7	7,7	0,8
agglomération de Bordeaux	76,4	19,5	6,9	4,7	2,8
agglomération de Nantes	133,4	35,5	13,2	5,4	2,4
agglomération de Lille	92,2	40,0	20,7	6,5	1,4
agglomération de Montpellier	129,2	41,4	18,3	13,7	0,8
agglomération de Rennes	68,1	20,8	7,1	3,1	2,3
agglomération de Rouen	85,6	44,0	22,9	10,7	4,5
agglomération de Nancy	83,6	30,2	14,3	6,8	1,0
agglomération de Metz	96,2	31,7	13,4	4,8	5,6
agglomération de Orléans	50,7	17,5	13,1	5,7	6,6
agglomération de Clermont-Ferrand	92,5	40,5	15,3	11,8	4,1
agglomération de Grenoble	157,1	41,5	13,9	6,9	8,8
agglomération de Ajaccio	92,1	17,8	7,5	6,4	8,0
agglomération de Toulon	92,7	22,9	10,7	12,8	N
agglomération de Tours	89,9	18,9	8,6	5,6	4,9
agglomération de Aix-en-Provence	66,2	16,9	6,3	5,1	3,1
agglomération de Marseille	28,8	16,3	6,7	5,3	0,0
agglomération de Nice	216,3	39,8	13,5	6,5	4,4
agglomération de Lens - Liévin	52,9	28,8	18,4	7,1	N
max	216,3	44,0	22,9	13,7	8,8
moyenne	96,62	28,97	12,81	6,97	3,43
min	28,83	16,32	6,28	3,14	0

Résultat : potentiel de densification

	potentiel brut	potentiel net
agglomération de Paris	698 469	56 654
agglomération de Lyon	46 677	5 357
agglomération de Toulouse	46 460	3 830
agglomération de Strasbourg	12 330	2 388
agglomération de Bordeaux	64 771	3 463
agglomération de Nantes	87 679	7 752
agglomération de Lille	80 611	8 341
agglomération de Montpellier	28 023	2 110
agglomération de Rennes	14 161	1 629
agglomération de Rouen	47 295	4 929
agglomération de Nancy	13 995	1 352
agglomération de Metz	10 968	1 538
agglomération de Orléans	2 241	193
agglomération de Clermont-Ferrand	1 873	202
agglomération de Grenoble	59 945	6 864
agglomération de Ajaccio	56 380	5 901
agglomération de Toulon	6 762	528
agglomération de Tours	20 093	1 730
agglomération de Aix-en-Provence	47 149	5 136
agglomération de Marseille	3 959	275
agglomération de Nice	79 307	6 751
agglomération de Lens - Liévin	339	27
	1 429 484	126 950

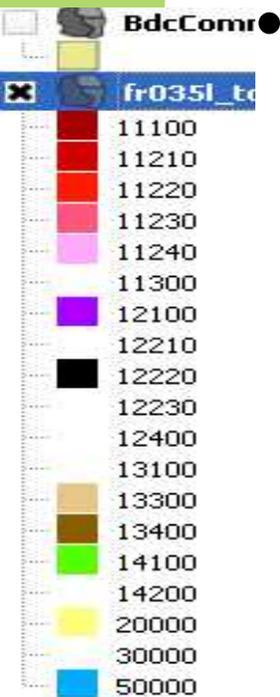


Poursuite de l'étude

- **Cas où Urban Atlas n'existe pas : fichiers fonciers seuls**
 - Nb de logements par parcelles (unités foncières)
 - Sur la base du COS réel
- **Hypothèse de densification**
 - Densifier consiste à amener la densité (vu comme les m² de plancher ou le COS réel) de chaque parcelle au niveau moyen des parcelles situées dans un cercle de 500m autour d'elle
- **Raffinement par l'inconstructibilité des parcelles**
 - Raisons physiques (parcelles trop petites, trop pentues, trop instables)
 - Raisons administratives (zone PPRI, zones Natura 2000, parcelles du CLRL ou de la caisse des dépôts, etc.)
- **Analyse de la qualité des résultats**

Comment évaluer la donnée en entrée

- **Différence de géométrie**
 - Comment ventiler les surfaces des parcelles à cheval
- **Différence de codage**
- **Concept d'unité foncière**



Comment évaluer la donnée en entrée

- **Par les matrices de confusion?**

comparaison à la parcelle	urbain continu 11100	urbain discontinu				isolé 11300	industriel 12100	transport 11210 à 12400	espace vert urbain 14100
		dense 11210	moyen 11220	faible 11230	très faible 11240				
Parcelle bâtie									
COS réel									
nombre de logements									
Type 01 = TERRES									
Type 02 = PRES									
Type 03 = VERGERS									
Type 04 = VIGNES									
Type 06 = LANDES									
Type 07 = CARRIERES									
Type 09 = JARDINS									
Type 10 = TERRAINS A BATIR									
Type 11 = TERRAINS D AGREMENT									
Type 12 = CHEMIN DE FER									
Type 13 = SOL									

- **Mais**
 - Quelle taille d'échantillon ?
 - Quelle représentativité de l'échantillon ?
 - Comment tenir compte de la taille et la forme des polygones
 - Que mesure-t-on ?

Comment évaluer l'intervalle de confiance du résultat

- **Supposons que la matrice de confusion donne que 95% des parcelles**
 - intersectant des zones classées « discontinu »
 - ont un nombre de logements justifiant leur qualificatif de densité
- **Peut-on dire que le potentiel de densification est donné à 5% près ?**

	continu	dense	moyen	faible	très faible
agglomération de Tours					
surface (zone à dominante d'habitation)	774	3 528	1 818	321	32
%	12,0%	54,5%	28,1%	5,0%	0,5%
nb logement à ha	89,9	18,9	8,6	5,6	4,9
objectif de densification			19	9	6
potentiel brut 20093 logements			18 955	1 104	35
potentiel net 1730 logements			1 668	61	1



Potentiel de densification: 20000 logements ± 1000

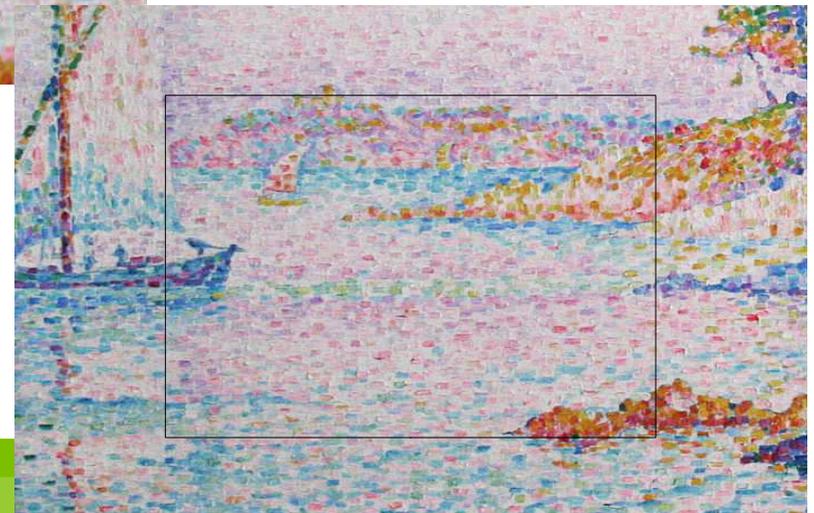
Au delà de l'exemple

- **Vers une production de composantes référentielles à grande échelle adaptées ALN**
 - Composante de la domanialité présumée des parcelles
 - Composante des informations ramenées à l'unité foncière
 - Composante des informations ramenées au bâtiment
- **Vers un outils d'agrégation en ligne**
 - Production de statistiques agrégées sur des zonages ad-hoc, sur des carroyages
 - Avec production d'intervalle de confiance

D'une donnée inexacte à une information pertinente

- **Pour chaque atome**
 - Une estimation peu fiable
- **Par regroupement d'atomes**
 - Une information qui se fiabilise au fur et à mesure que la taille du regroupement grandit
- **À partir de quelle taille de regroupement l'image pointilliste devient le tableau?**

impressionnisme



MINISTÈRE DE
L'ÉCOLOGIE, DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE ET DE
L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE
L'ÉGALITÉ DES
TERRITOIRES ET
DU LOGEMENT

Paul Signac, la calanque, 1906

