

pour comprendre le présent et construire un avenir durable

Août 2012

Version 1.0



Fichiers fonciers 2009 et 2011

La géolocalisation des fichiers fonciers

Repères méthodologiques et résultats

Sommaire

Introduction à la géolocalisation des fichiers fonciers.....	3
Localisation possible à l'échelle de la parcelle.....	3
Données parcellaires géographiques existantes.....	3
Vectorisation du parcellaire : différences visibles.....	4
Identification unique d'une parcelle.....	5
Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers.....	6
Données mobilisables au ministère.....	6
Étape 1 : utilisation des différents millésimes de la BD Parcellaire.....	6
Étape 2 : reconstitution de l'historique des parcelles.....	7
Étape 3 : récupération des parcelles manquantes sur cadastre.gouv.fr.....	8
Étape 4-1 : post-traitement des parcelles numérisées.....	10
Étape 4-2 : post-traitement des parcelles non numérisées.....	10
Résultats et apports de la géolocalisation.....	14
Source des géométries de parcelles dans les fichiers fonciers.....	14
Apparence graphique de la table des parcelles.....	14
Amélioration du taux de géolocalisation selon les sources utilisées.....	17
Annexes.....	19
Liste des millésimes de BD Parcellaire utilisés.....	19
Statistiques de géolocalisation des fichiers fonciers.....	20
Outils, logiciels et applications utilisés.....	24
Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales.....	25

Version	Date	Auteurs	Commentaire
1.0	2 août 2012	Rémi BOREL	Relecture Jérôme DOUCHÉ et Béatrice BOREL

Introduction à la géolocalisation des fichiers fonciers

Localisation possible à l'échelle de la parcelle

Dans leur format brut, les fichiers fonciers sont des données alphanumériques non géolocalisées : des **fichiers textes**.

Néanmoins, ces fichiers sont géolocalisables, car ils sont par nature rattachés au territoire. Ce lien avec le territoire se fait par la **parcelle cadastrale**.

Les fichiers fonciers présentent donc l'intérêt particulier de pouvoir être localisés à une échelle extrêmement fine.

Données parcellaires géographiques existantes

Historiquement, le cadastre est géré au niveau communal sur des **planches papier**. Avec l'ère informatique, ces planches ont peu à peu été :

- scannées (pour obtenir une image statique),
- puis numérisées (dessin du contour polygonal des parcelles et des bâtiments).

Actuellement, tout le territoire national est couvert par des images scannées. La numérisation, plus longue et plus coûteuse, n'a pas le même avancement suivant les communes.

Il existe aujourd'hui différentes sources de données géographiques du découpage parcellaire national.

Le plan cadastral informatisé

Le plan cadastral informatisé (PCI) est produit par la DGFIP¹, généralement en partenariat avec les collectivités locales. Suivant que la commune est scannée ou numérisée, les données n'ont pas les mêmes caractéristiques.

État de la commune	Géoréférencement	Numérisation des parcelles
Scannée	Non (Système local)	Seulement le localisant (point)
Numérisée	Oui (RGF93 / CC 9 zones)	Le localisant + le contour

La donnée du PCI est donc **hétérogène** du point de vue de sa géolocalisation. En revanche, c'est la plus **récente**.

La BD Parcellaire IGN

Dans l'objectif de constitution d'un **parcellaire cohérent** au niveau national, l'IGN a pour mission de retraiter le PCI pour constituer la BD Parcellaire. Les principales modifications apportées par l'IGN sont principalement :

- le géoréférencement des images scannées,
- le repositionnement des parties détachées des images scannées,
- le passage des 9 projections coniques conforme au Lambert 93 unique,
- la jointure topologique des parcelles aux limites communales.

Par rapport au PCI, la BD Parcellaire est donc utilisable en l'état sur le tout le territoire. Elle est en revanche moins à jour que le PCI, du fait du temps de traitement par l'IGN.

État de la commune	Géoréférencement	Numérisation des parcelles
Scannée	Oui (RGF93 / Lambert 93)	Seulement le localisant (point)
Numérisée	Oui (RGF93 / Lambert 93)	Le localisant + le contour

Le site www.cadastre.gouv.fr

En complément du PCI, le cadastre est mis à disposition du grand public sur le site [cadastre.gouv.fr](http://www.cadastre.gouv.fr). Les données sont consultables gratuitement, mais payantes pour le téléchargement.

1 Direction Générale des Finances Publiques

Introduction à la géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Vectorisation du parcellaire : différences visibles

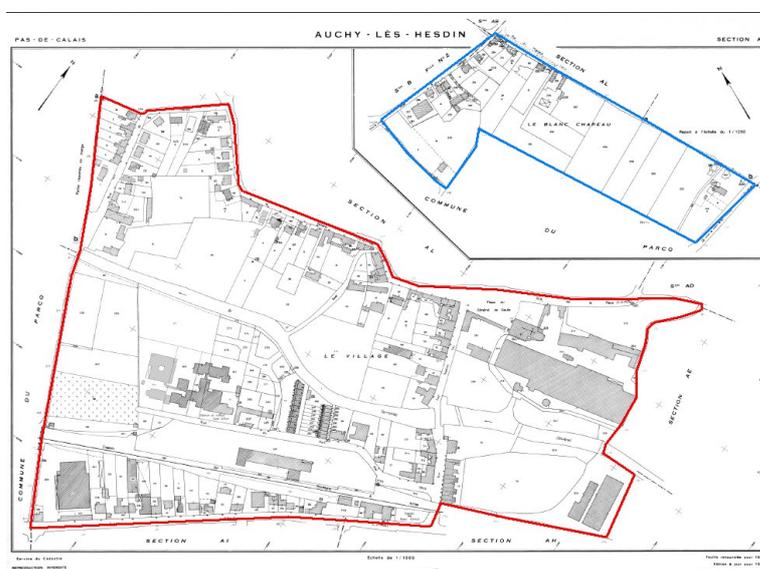
Les deux images ci-dessous montrent l'exemple de la feuille cadastrale AK de la commune d'Auchy-lès-Hesdin (62), sur cadastre.gouv.fr et sur la BD Parcellaire.

Sur le site cadastre.gouv.fr (ou dans le PCI) :

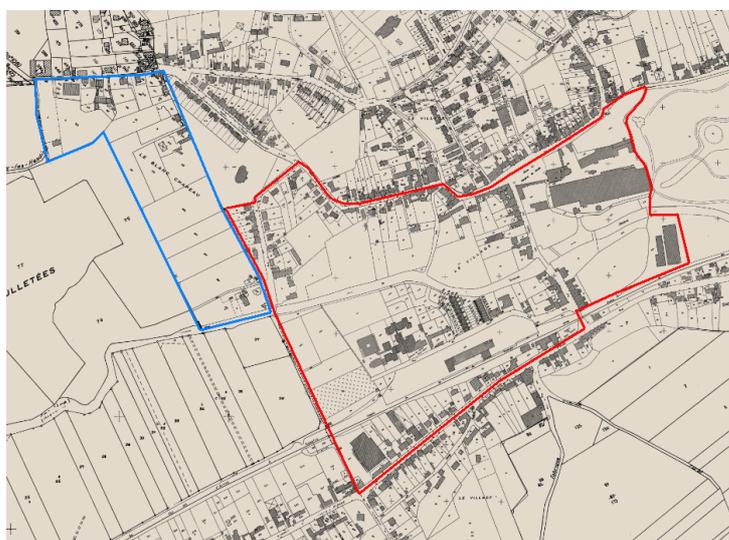
- l'image est localisée dans un système de référence propre à la feuille papier,
- on ne distingue pas les parcelles des feuille voisines,
- le nord n'est pas vers le haut,
- il existe une partie détachée (en bleu) orientée différemment.

Dans la BD Parcellaire :

- l'image a été reprojctée en Lambert 93,
- les feuilles voisines apparaissent,
- le nord a été remis vers le haut,
- la partie détachée (en bleu) a été repositionnée à sa bonne place.



Feuille AK de la commune d'Auchy-lès-Hesdin (62) sur cadastre.gouv.fr



Feuille AK de la commune d'Auchy-lès-Hesdin (62) dans la BD Parcellaire

Introduction à la géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Identification unique d'une parcelle

Une parcelle cadastrale est identifiable de manière unique grâce à **4 éléments** nommables et codifiables.

Élément d'identification	Code théorique	Exemples
Le code INSEE de la commune de la parcelle	Numéro de département + numéro INSEE, soit 2+3=5 caractères	03214 2A001 97213
Le numéro INSEE de l'ancienne commune, en cas de commune absorbée	Code « 000 » si la commune n'a pas été absorbée. Numéro INSEE sur 3 caractères de l'ancienne commune	000 355
Section cadastrale (regroupement de parcelles ou quartier)	Deux caractères appartenant à A-Z ou 0-9. Si la section ne comporte qu'un seul caractère, un zéro est rajouté au début	AZ 0H 10 05
Numéro de parcelle	Il s'agit d'un nombre variant de 1 à 9999, complété éventuellement avec des zéros pour former 4 caractères	0012 2478 0657

Principes d'évolution des parcelles dans le temps

Les parcelles peuvent subir plusieurs types de **modifications** :

- fusion de parcelles,
- découpage de parcelles,
- modification de surface,
- changement de section ou de commune.

Si une parcelle subit une de ces modifications, elle **change de numéro**.

Par exemple, si les parcelles 0019 et 0020 de la section JF fusionnent, le nouveau numéro de parcelle sera différent de 19, 20 ou tout autre numéro qui existe ou aurait pu exister dans la section JF.

Exemple d'identifiant de parcelle avec fusion de commune

La commune de Lomme (59355) a fusionné en 2000 avec Lille (59350). Avant la fusion, existent dans chacune des communes une parcelle numérotée 0049 dans la section AB. Si après la fusion des communes, il n'était fait aucune mention à l'ancienne commune, les deux identifiants parcelles **seraient identiques**.

Le tableau ci-dessous montre les différences d'identifiants parcelles avant et après la fusion des communes.

Parcelle « AB 49 »	Identifiant avant fusion	Identifiant après fusion
Dans Lille (maintenue)	59350 000 AB 0049	59350 000 AB 0049
Dans Lomme (absorbée)	59355 000 AB 0049	59350 355 AB 0049

Si un jour la commune de Lomme redevient « autonome », la parcelle reprendra son code initial.

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers

Données mobilisables au ministère

Parmi les sources présentées dans la partie précédente, le CETE Nord Picardie a pu mobiliser la **BD Parcellaire** et le site **cadastre.gouv.fr**. Ces données sont disponibles nationalement et la BD Parcellaire bénéficie d'une licence étendue.

Le PCI n'a pas pu être utilisé car difficile à obtenir en une fois au niveau national. Idéalement, il aurait été préférable de bénéficier du PCI plutôt qu'utiliser le site cadastre.gouv.fr.

Objectif : disposer de la base parcellaire la plus complète

Les parcelles présentes dans les fichiers fonciers correspondent à une réalité exhaustive au 1er janvier. Afin de géolocaliser un maximum de ces parcelles, il est nécessaire de disposer de la base parcellaire **la plus complète** et la plus **récente** possible.

Étape 1 : utilisation des différents millésimes de la BD Parcellaire

Le CETE Nord Picardie a disposé (via le PNE référentiels) de tous les **millésimes** de BD Parcellaire **entre 2008 et 2011** sur la France entière. Le seul département non couvert est la Guyane.

En raison de la complexité de constitution de la BD Parcellaire, les mises à jour ne sont **pas automatiques** pour tous les départements. Par exemple, certains ont été mis à jours quatre fois, et d'autres aucune (cf annexe pour plus de détails).

À partir de ces quatre millésimes, le CETE Nord Picardie a constitué une version consolidée de la BD Parcellaire par département. Cette version comprend l'ensemble des identifiants parcellaires existants dans les millésimes disponibles.

Si un identifiant parcellaire apparaît dans plusieurs millésimes (ce qui se produit la majorité du temps, quand les parcelles ne bougent pas), la géométrie choisie est celle du millésime le plus récent.

	idpar character varying(14)	idfeuille character varying(12)	a2008 boolean	a2009 boolean	a2010 boolean	a2011 boolean	max_annee integer	geomloc geometry	geompar geometry
1	020010000B0060	020010000B01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	
2	020010000B0269	020010000B01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	
3	020010000B0278	020010000B01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	
4	020010000B0284	020010000B01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	
5	020010000B0289	020010000B01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	
6	02002000AB0008	02002000AB01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	01060000206A080000
7	02002000AB0013	02002000AB01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	01060000206A080000
8	02002000AB0031	02002000AB01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	01060000206A080000
9	02002000AB0102	02002000AB01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	01060000206A080000
10	02002000AC0004	02002000AC01	t	f	f	t	2011	01010000206A080000	01060000206A080000

Aperçu de la table « BD Parcellaire généralisée » sur le département 02

La structure de données présentée dans l'image ci-dessus permet d'avoir accès pour chaque identifiant de parcelle (colonne « idpar ») :

- aux millésimes pour lesquels la parcelle existe (colonnes « a2008-a2011 »),
- au millésime dans lequel la parcelle a été choisie (colonne « max_annee »),
- à la géométrie ponctuelle du localisant (colonne « geomloc »),
- à la géométrie polygonale de la parcelle, quand elle existe (colonne « geompar »).

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 2 : reconstitution de l'historique des parcelles

Comme expliqué dans la partie précédente, les parcelles peuvent changer d'identifiants pour plusieurs raisons. Pour le cas particulier des **fusions de communes**, il est possible de reconstituer :

- les anciens identifiants (avant fusion),
- les futurs identifiants (si la fusion de commune est récente, donc pas encore répercutée dans la BD Parcellaire).

L'historique des communes utilisé par le CETE Nord Picardie est celui géré par l'INSEE : le **code officiel géographique** (COG). Un site internet spécifique² permet d'accéder à toutes les modifications de communes depuis 1943.

■ Fiche de la commune de Dunkerque

:: Code géographique : 59183

Niveau administratif	Code	Nom	Chef lieu	Cartes	Chiffres clés
Commune	183	Dunkerque			
Région	31	Nord-Pas-de-Calais	Lille		
Département	59	Nord	Lille		
Arrondissement	4	Dunkerque	Dunkerque		
Canton	90	Canton non précisé	Dunkerque		
Chef lieu	commune chef-lieu d'arrondissement				
Fractions cantonales	4 cantons				
Etat de la commune	commune actuelle				
Modifications (depuis 1943)	<ul style="list-style-type: none">■ 01/01/1970 : Dunkerque fusionne avec Malo-les-Bains.■ 01/01/1972 : Dunkerque fusionne avec Petite-Synthe et Rosendaël.■ 01/01/1980 : Dunkerque fusionne avec Mardyck.■ 09/12/2010 : Dunkerque fusionne avec Fort-Mardyck et Saint-Pol-sur-Mer.				
Commune de rattachement					

Aperçu du portail COG de l'INSEE pour la commune de Dunkerque

Cette étape 2 a permis de « recréer » 1,2 millions de parcelles supplémentaires.

Étape 1	Étape 2	Étapes 1 et 2
92 568 126	1 251 508	93 819 634

Nombre de parcelles disponibles dans la base BD Parcellaire « multi-millésimes »
(France entière)

2 <http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/cog/>

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 3 : récupération des parcelles manquantes sur cadastre.gov.fr

La table parcellaire « multi-millésimes » constituée aux étapes 1 et 2 sert de base à la géolocalisation des fichiers fonciers. Cependant, environ **3 %** des parcelles par millésime (soit **3 millions**) n'ont pas pu être géolocalisées grâce à cette table. Les parcelles non géolocalisées correspondent en grande majorité à des **mouvements récents** :

- fusions ou découpages de parcelles (lotissements, domaine public, etc.),
- remembrements.

Idéalement, ces parcelles pourraient être récupérées en grande partie grâce au PCI. Le CETE Nord Picardie ne l'ayant pas à disposition, il a été décidé d'utiliser le site cadastre.gov.fr.

Données proposées sur le site cadastre.gov.fr

Le site cadastre.gov.fr permet de rechercher une parcelle à partir de son identifiant. Le formulaire de saisie nécessite les informations suivantes :

- un nom de commune, un code postal et le département de la commune,
- le préfixe section (en cas de commune absorbée),
- le code section,
- le numéro de parcelle.

Aperçu du formulaire de recherche de parcelle par identifiant

Si la parcelle est trouvée, il est proposé de l'afficher sur une **carte dynamique**.

Résultat de la recherche de parcelle et cartographie associée

Enfin, le code source de cette page Web permet d'accéder aux **coordonnées X et Y** de la parcelle recherchée, sa feuille cadastrale et son système de projection.



Il est **impossible** de récupérer automatiquement le **contour** de la parcelle.

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 3 :
récupération des
parcelles
manquantes sur
cadastre.gouv.fr (suite)

Méthodologie de récupération automatique des données

Pour récupérer les 3 millions de parcelles manquantes, il n'est pas envisageable de réaliser un travail manuel. Un **script spécifique** a été développé à cet effet. Afin de ne pas perturber le service, ce script a été exécuté à des horaires définis, en accord avec les services fiscaux. À ce stade, **bénéficiaire du PCI** aurait été un gain de temps indéniable.

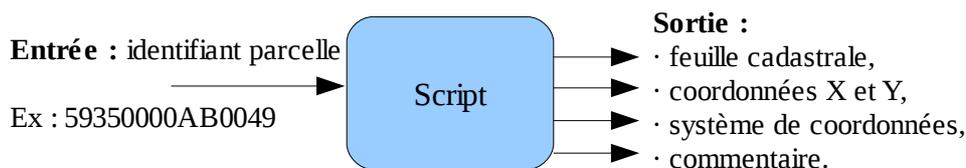


Schéma de principe du script de récupération des coordonnées de parcelles

idpar character varying(14)	idfeuille text	x_cadastre double precision	y_cadastre double precision	systeme_projection text	commentaire text
830940000F1506	830940000F01	1987934.32	2243124.08	RGF93CC43	Point trouvé
830940000F1508	830940000F01	1987946.15	2243161.69	RGF93CC43	Point trouvé
830940000F1510	830940000F01	1988534.75	2244297.46	RGF93CC43	Point trouvé
830940000F1513		0	0		ERREUR : parcelle non trouvée
830940000F1519	830940000F02	1989090.8	2243849.91	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1372	830940000G02	1987951.29	2241046.58	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1386	830940000G02	1989093.44	2239912.33	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1387	830940000G02	1989189.99	2239947.84	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1389	830940000G02	1989083.9	2240097.46	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1404	830940000G01	1988226.5	2242803.7	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1407	830940000G01	1988234	2242787.47	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1408	830940000G01	1988238.23	2242753.1	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1409	830940000G01	1988248.73	2242750.78	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1412	830940000G01	1988108.61	2242452.86	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1413	830940000G01	1988116.34	2242427.62	RGF93CC43	Point trouvé
830940000G1414	830940000G01	1988121.58	2242410.82	RGF93CC43	Point trouvé

Résultat obtenu après application du script

Après application du script sur une parcelle, **3 cas** sont possibles :

- les coordonnées sont trouvées en RGF93 car la commune est numérisée ($X > 1\ 000\ 000$),
- les coordonnées sont trouvées dans un système local car la commune est seulement scannée ($X < 20\ 000$),
- les coordonnées ne sont pas trouvées ($X = 0$).

Les deux premiers sont détaillés ci-après.

Pour le troisième, il n'y a rien à faire de plus.

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 4-1 : post-traitement des parcelles numérisées

Les parcelles récupérées dans des communes numérisées possèdent des coordonnées X et Y correspondant à un **système de référence géographique** existant. Ce système de référence dépend du département (cf tableau-ci après).

Système de projection	Départements concernés
RGF93 / CC42	2A, 2B
RGF93 / CC43	09, 11, 31, 34, 64, 65, 66, 83
RGF93 / CC44	04, 06, 12, 13, 30, 32, 40, 47, 48, 81, 82, 84
RGF93 / CC45	05, 07, 15, 19, 24, 26, 33, 38, 43, 46, 73
RGF93 / CC46	01, 03, 16, 17, 23, 42, 63, 69, 74, 87
RGF93 / CC47	18, 21, 25, 36, 37, 39, 44, 49, 58, 71, 79, 85, 86
RGF93 / CC48	10, 22, 28, 29, 35, 41, 45, 52, 53, 56, 68, 70, 72, 88, 89, 90
RGF93 / CC49	02, 14, 27, 50, 51, 54, 55, 57, 60, 61, 67, 75, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95
RGF93 / CC50	08, 59, 62, 76, 80
GUAD48 / UTM 20N	971
MART38 / UTM 20N	972
RGFG95 / UTM 22N	973
RGR92 / UTM 40S	974

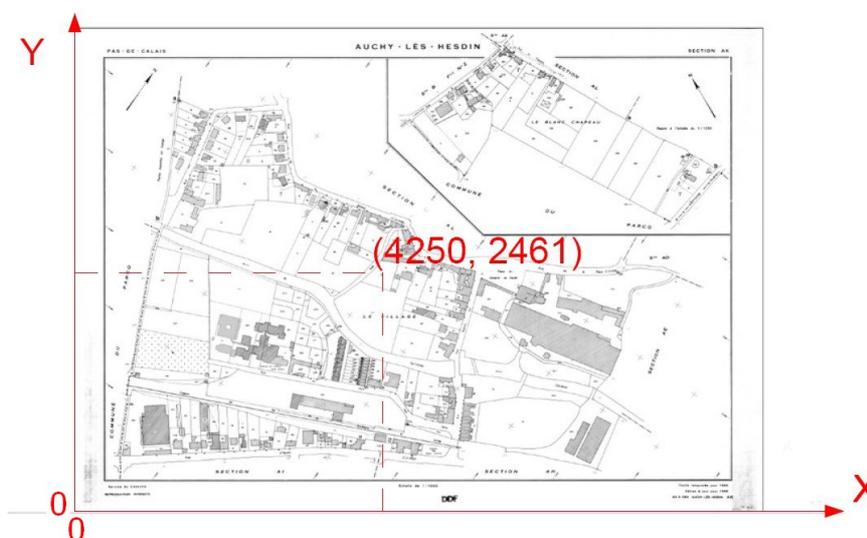
La transformation en Lambert 93 est possible en convertissant les coordonnées.

Étape 4-2 : post-traitement des parcelles non numérisées

Les parcelles récupérées dans des communes numérisées possèdent des coordonnées relatives à la feuille papier scannée. Ces coordonnées varient :

- entre 0 et 13 000 pour X,
- entre 0 et 11 000 pour Y.

Ces coordonnées sont dites en « **métrique locale** ».



Principe des coordonnées en « métrique locale » pour une commune non numérisée

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 4-2 : post-traitement des parcelles non numérisées (suite)

Afin de convertir les coordonnées « métrique locale » en Lambert 93, il faut définir un **système de passage** mathématique. Le système de passage est valable pour un ensemble de parcelles appartenant à une même **feuille cadastrale**. Il est donc nécessaire de **caler** ces feuilles.

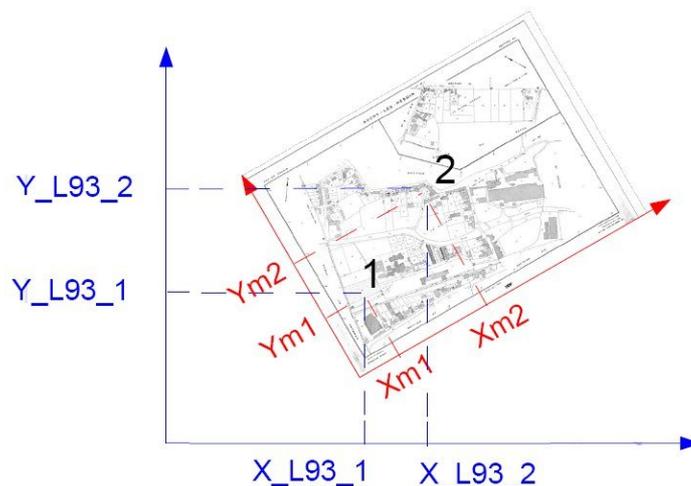
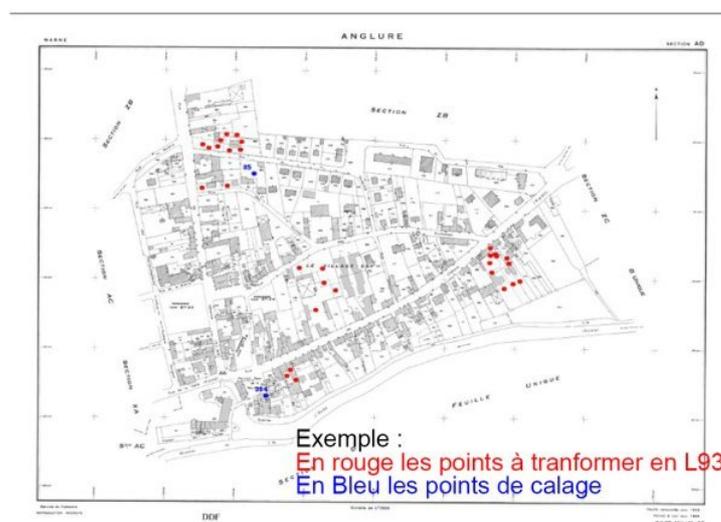


Illustration du passage de métrique local (m) à Lambert 93 (L93) pour une feuille cadastrale

Calage automatique Pour « caler » la feuille cadastrale en Lambert 93, le CETE Nord Picardie a d'abord utilisé une **méthode automatique**.

Pour trouver le système de passage, cette méthode nécessite **4 parcelles communes** entre la feuille cadastre.gov.fr et la feuille présente dans BD Parcellaire. À partir de ces 4 localisants de parcelles (points), le couple de points permettant un **calage optimal** est choisi. Cette méthode est détaillée en annexe. L'image ci-dessous montre un exemple de carte avec le couple de points ayant servi au calage, et les points que l'on cherche à transformer en Lambert 93.



Exemple de feuille avec son couple de points de calage

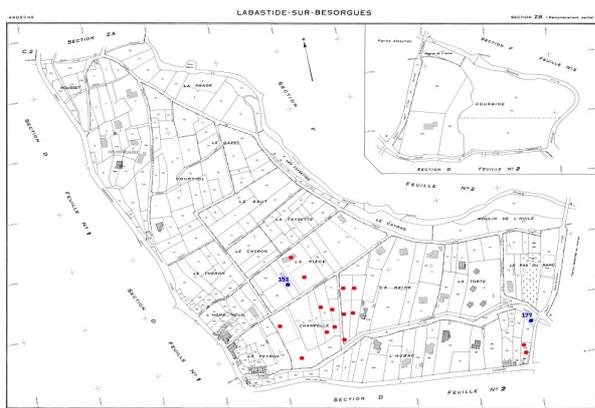
Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 4-2 : post-traitement des parcelles non numérisées (suite)

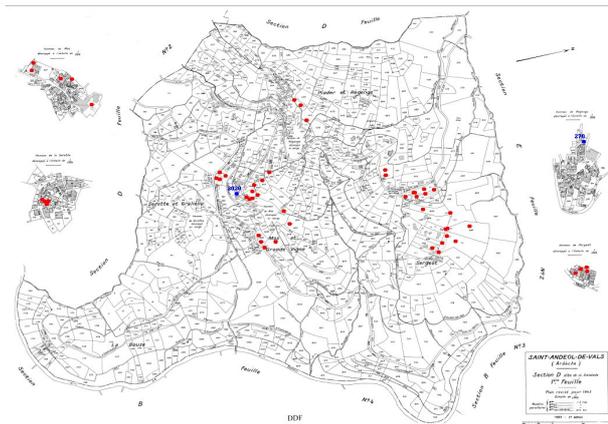
Contrôle visuel du calage automatique

Malgré son apparente fiabilité, le calage automatique décrit ci-dessus présente des risques d'erreurs. Le **risque** principal est la présence de **parties détachées** (cf le premier chapitre). Ainsi, **chaque feuille** doit être **contrôlée visuellement** Pour vérifier la présence de parties détachées.

Pour que le calage soit valide, il faut que le couple de points de calage (bleu), **et** l'ensemble des points à transformer en Lambert 93 (rouge) soient dans une partie cohérente, détachée ou non. La figure ci-dessous montre 2 exemples.



Exemple de calage **valide** : feuille avec une partie détachée mais tous les points sont dans une partie cohérente



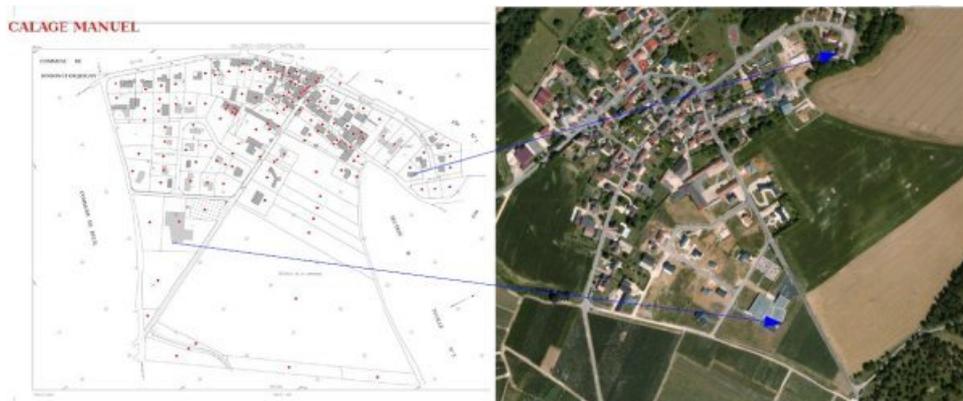
Exemple de calage **non valide** : les points sont disséminés sur des parties non cohérentes

Un contrôle sur la **précision** du calage est également réalisé. En dessous de 10 m, le calage est considéré comme invalide.

Le détail du calcul de la précision est renseigné en annexe.

Calage manuel

Certaines feuilles ne peuvent pas être calées automatiquement à cause d'un manque de parcelles communes ou de différences de mises à jour. Ces feuilles sont alors calées manuellement grâce à **deux points** de contrôle.



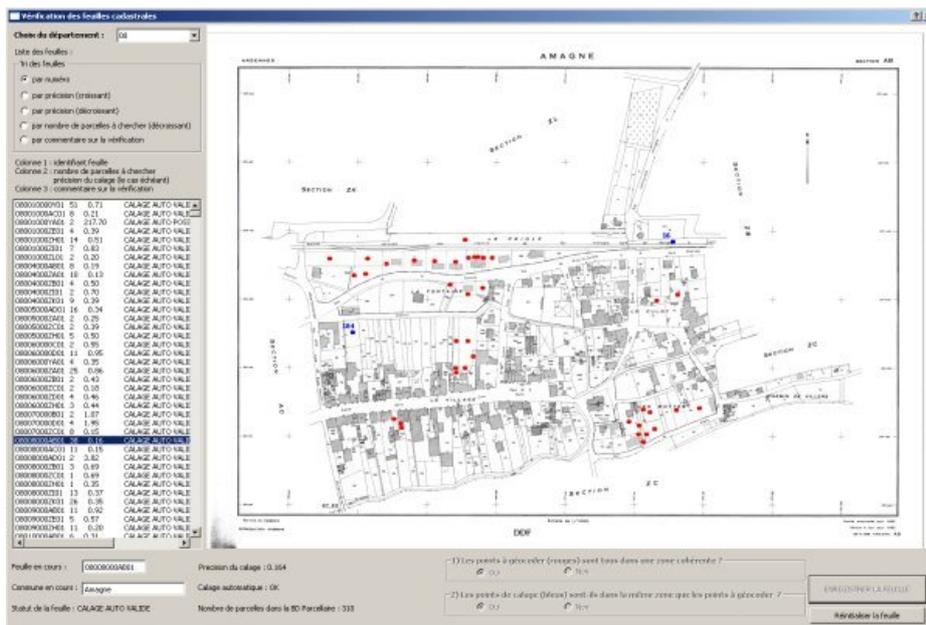
Choix des points pour un calage manuel

Méthodologie de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Étape 4-2 : post-traitement des parcelles non numérisées (suite)

Éléments de volumétrie

Les parcelles trouvées sur cadastre.gov.fr dans des communes non numérisées sont environ 700 000. Cela représente **65 000 feuilles** à caler et/ou contrôler. Afin de faciliter et fiabiliser le travail, une **application** permettant le contrôle visuel du calage automatique et le calage manuel a été **développée** par le CETE Nord Picardie.



Aperçu de l'application de calage et contrôle des feuilles

Les 65 000 feuilles se répartissent selon les typologies suivantes.

Typologie de calage	Pourcentage de feuilles	Pourcentage de parcelles
Calage automatique valide	92 %	85 %
Calage manuel valide	2 %	8 %
Calage impossible	6 %	7 %

Le **temps consacré** au calage manuel est beaucoup plus important que la simple vérification visuelle des feuilles calées automatiquement.

En revanche, le calage manuel de 2 % des feuilles permet de récupérer 8 % des parcelles, soit un ordre de grandeur multiplié par 4.



Rappel : ce travail aurait été beaucoup plus simple si le CETE Nord Picardie avait disposé du PCI. Ceci sera demandé pour le traitement des prochains millésimes.

Résultats et apports de la géolocalisation

Source des géométries de parcelles dans les fichiers fonciers

Parmi les 18 tables des fichiers fonciers traités par le CETE Nord Picardie seules les **tables des parcelles et des locaux sont géolocalisées** grâce au travail décrit précédemment.

La table des parcelles (pnb10_parcelle) possède deux géométries.

Table	Descriptif de géométrie	Type de géométrie	Nom du champ dans PostgreSQL
Parcelles	Contour polygonal de la parcelle	Polygone ou Multipolygone	geompar
	Localisant parcellaire	Point	geomloc
Locaux	Localisant parcellaire	Point	geomloc

Dans chacune de ces deux tables, il existe deux champs textes (« source_geo » et « vecteur ») permettant de connaître la source de la parcelle ayant servi à la géolocalisation.

Le champ « **source_geo** » permet de connaître la base de données origine de la parcelle : BD Parcellaire ou cadastre.gouv.fr.

Le champ « **vecteur** » permet de savoir si la parcelle provient d'une commune numérisée (vectorisée) ou non.

Champ	Parcelle trouvée dans la BD Parcellaire		Parcelle trouvée sur cadastre.gouv.fr		Parcelle non trouvée
	Commune numérisée	Commune non numérisée	Commune numérisée	Commune non numérisée	
source_geo	BD Parcellaire <AAAA>		Cadastre.gouv.fr - <projection>	Cadastre.gouv.fr - Métrique locale	N
vecteur	V	I	V	I	N

Valeurs possibles des champs « source_geo » et « vecteur »

La valeur <AAAA> correspond au millésime de BD Parcellaire.

La valeur <projection> à la projection de la commune sur le site cadastre.gouv.fr.

Apparence graphique de la table des parcelles

En fonction des **sources** utilisées et de la **numérisation** de la commune, l'apparence graphique des **parcelles polygonales** varie.

En revanche, le localisant est toujours un point, indépendamment de la source.

Rappel : la BD Parcellaire

Dans la BD Parcellaire, le contour polygonal et/ou le localisant sont disponibles suivant que la commune est numérisée ou non.

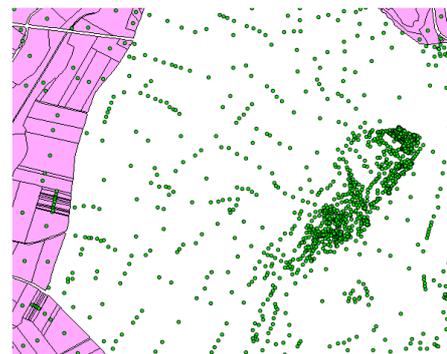
Si	Alors la BD Parcellaire propose
la commune est numérisée	le contour polygonal et le localisant parcellaire.
la commune est non numérisée	le localisant parcellaire.

Résultats et apports de la géolocalisation (suite)

Apparence graphique de la table des parcelles (suite)



Exemple de BD Parcellaire en commune numérisée



Exemple de BD Parcellaire en commune non numérisée (à proximité d'une commune numérisée)

Dans la carte de gauche, les **zones blanches filaires** représentent le domaine **non cadastré**. Il s'agit généralement des voiries, des espaces publics et des cours d'eau.

Classification des apparences graphiques des parcelles

Parmi la BD Parcellaire ou le site cadastre.gouv.fr, la seule source permettant d'obtenir un **contour de parcelle** est la **BD Parcellaire sur les communes numérisées**.

Dans les **autres cas**, la seule information à disposition est un **point** (le localisant). La transformation de ce point en polygone est possible grâce à la **surface** de la parcelle connue dans les fichiers fonciers (table pnb10_parcelle) dans le champ « **dcntpa** ».

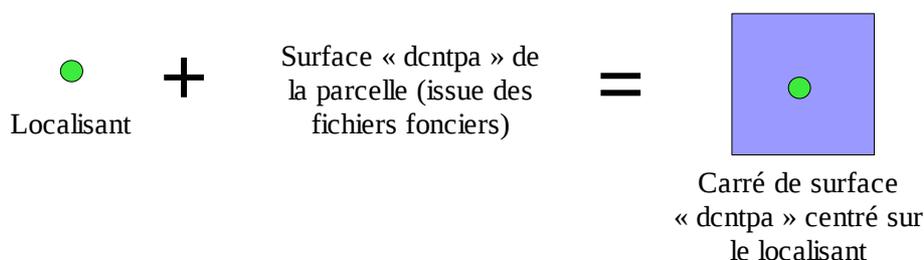


Schéma de principe de la transformation du localisant en polygone

Les polygones des parcelles fichiers fonciers (champ « geompar ») sont ainsi de deux types, détaillés dans le tableau ci-dessous.

Si la parcelle est issue	Alors
de la BD Parcellaire en commune numérisée	le polygone représente le contour réel de la parcelle.
de toute autre source	le polygone est un carré construit selon la méthode décrite ci-dessus.

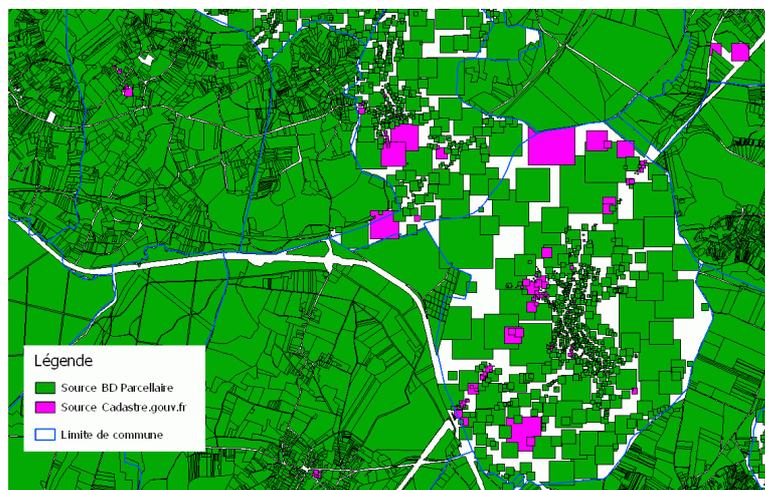
Astuce et exemple : pour ne sélectionner que les parcelles représentées graphiquement par leur contour polygonal réel, il faut rechercher dans la table pnb10_parcelles les lignes pour lesquelles :

- le champ « source_geo » commence par « BD Par »,
- **ET** le champ vecteur est égal à « V ».

Résultats et apports de la géolocalisation (suite)

Apparence graphique de la table des parcelles (suite)

Exemples de représentations graphiques La carte ci-dessous montre un aperçu des différentes apparences graphiques que peuvent avoir les parcelles des fichiers fonciers. L'exemple est pris dans l'Aisne, autour de la commune d'Urcel.



Représentations graphiques des parcelles des fichiers fonciers

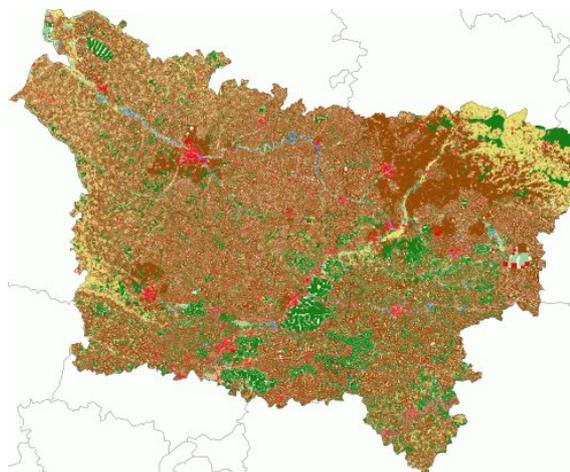
Toutes les parcelles **vertes** sont issues de la **BD Parcellaire**. Certaines sont « **réelles** » (en communes numérisées), et d'autres sont **carrées** (en communes non numérisées).

Les parcelles **roses** sont issues du site **cadastre.gouv.fr**. Elles sont obligatoirement **carrées**.

Limites de la représentation sous forme de carrés La représentation sous forme de parcelles carrées répond à un besoin sommaire de géolocalisation. Tant que les communes concernées ne seront pas numérisées, il ne sera pas possible de faire mieux à moindre coût.

Cette représentation graphique est **intéressante** pour des analyses thématiques à **petite échelle**, là où les carrés sont imperceptibles à l'œil nu.

En revanche, pour des croisements géographiques avec d'autres données polygonales (bâtiments, zonages fins, etc.) cette représentation n'est pas adaptée.



Occupation du sol des fichiers fonciers à l'échelle de la Picardie

Résultats et apports de la géolocalisation (suite)

Amélioration du taux de géolocalisation selon les sources utilisées

Les méthodes de géolocalisation des fichiers fonciers développées précédemment ont permis **d'augmenter** significativement le **taux de géolocalisation** des parcelles.

BD Parcellaire à un seul millésime	Autres millésimes de BD Parcellaire + cadastre.gouv.fr	BD Parcellaire tous millésimes + cadastre.gouv.fr
95,7 %	4,0 %	99,7 %

Taux de géolocalisation suivant les sources (millésime 2009)

Le taux de 95,7 % peut paraître satisfaisant au premier abord, mais parmi les 4 % restants de parcelles non géolocalisées, environ **50 %** sont des parcelles récentes.

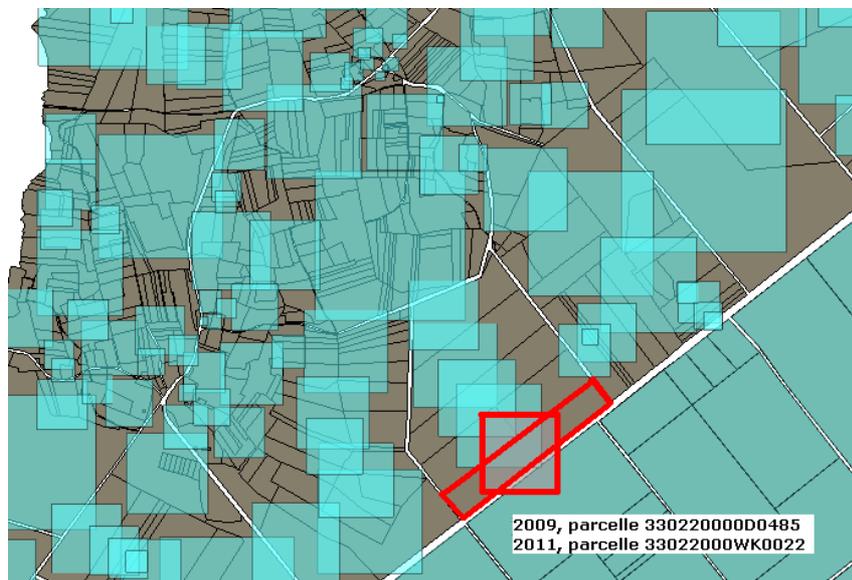
Or, ces parcelles récentes (dont la date de construction « jannatmin » est supérieure à 2007) doivent être impérativement localisées, car elles sont très importantes pour les études liées à la **consommation d'espaces**.

Après application des méthodes, le taux de géolocalisation de ces parcelles récentes passe de **50 % à 99 %**.

Cas particulier des communes en « régression' »

Entre les années 2009 et 2011, certaines communes ont été **remembrées**, ou leur cadastre a subi de **fortes modifications**.

Si la BD Parcellaire la plus à jour est un millésime 2009 ou 2010, il se peut que les parcelles ces communes soient très bien géolocalisées en 2009, mais très mal en 2011. Il se peut également que les parcelles passent d'une représentation vectorielle « réelle » à une représentation sous forme de carrés.



Exemple de « régression » sur la commune d'Avensan (33)

Dans l'exemple ci-dessus, les parcelles fichiers fonciers du millésime **2009 sont en marron**, et le millésime **2011 en bleu légèrement transparent**.

Les 2 parcelles encadrées en **rouge** sont identiques sur le terrain, mais ont complètement **changé d'identifiant** entre 2009 et 2011 (section et numéro).

De fait, de nombreuses parcelles deviennent **carrées en 2011**. Certaines portions de communes non modifiées peuvent rester « vectorisées » (sud-est de la carte).

Résultats et apports de la géolocalisation (suite)

Amélioration du taux de géolocalisation selon les sources utilisées (suite)

Cas particulier de la Guyane (973)

La Guyane est un département dans lequel le **cadastre** est en **cours de création**. Certaines communes n'en disposent pas encore, que ce soit sous forme de feuilles scannées, ou de données numérisées. Celles-ci ont un taux de géolocalisation de parcelles de 0 %.

Pour les communes disposant du cadastre, la BD Parcellaire n'est pas encore disponible. Toutes les parcelles ont été récupérées sur cadastre.gouv.fr. Elles sont donc toutes « carrées ».

Communes avec cadastre	Communes sans cadastre
Cayenne (97302) Macouria (97305) Matoury (97307) Montsinéry-Tonnegrande (97313) Remire-Montjoly (97309) Roura (97310)	Apatou (97360) Awala-Yalimapo (97361) Camopi (97356) Grand-Santi (97357) Iracoubo (97303) Kourou (97304) Mana (97306) Maripasoula (97353) Ouanary (97314) Papaïchton (97362) Régina (97301) Saint-Élie (97358) Saint-Georges (97308) Saint-Laurent-du-Maroni (97311) Saül (97352) Sinnamary (97312)

Cas particulier des communes peu géolocalisées

En dehors de la Guyane (cf ci-dessus) certaines communes restent peu géolocalisées. Comme pour les communes en « régression », cela est dû :

- à des modifications importantes du cadastre,
- à une version ancienne de BD Parcellaire.

Certains départements ne disposent en effet **d'aucune mise à jour** de BD Parcellaire depuis 2008 (07, 42, 67, 80, etc.).

Seules 5 (2009) et 11 communes (2011) ont un taux de localisation compris entre 32 et 58 %. Toutes les autres (sauf la Guyane) ont un taux **supérieur à 73 %**.

Millésime 2009		Millésime 2011	
Commune	Taux	Commune	Taux
Littenheim (67269)	32 %	Littenheim (67269)	32 %
Altenheim (67006)	34 %	Altenheim (67006)	32 %
Lupstein (67275)	42 %	Lupstein (67275)	42 %
Laumesfeld (57387)	46 %	Aulnay-sur-Mauldre (78033)	42 %
Hoste (57337)	49 %	Friedolsheim (67145)	43 %
		Laumesfeld (57387)	46 %
		Fleury (62339)	49 %
		Hoste (57337)	49 %
		Guny (02363)	57 %
		Trémoins (70506)	57 %
		Pont-Saint-Mard (02616)	58 %
Suivante : Stazzona (2B291)	83 %	Suivante : Monchy-Cayeux (62581)	73 %

Taux de localisation des parcelles des communes les moins géolocalisées (2009 et 2011)

Annexes

Liste des millésimes de BD Parcellaire utilisés

Dans les livraisons annuelles de la BD Parcellaire entre 2008 et 2011, les départements n'ont pas tous été mis à jour de manière homogène.

Le tableau ci-dessous récapitule les **millésimes** disponibles, et **utilisés** par le CETE Nord Picardie pour **géolocaliser** les fichiers fonciers.

Département	Millésime(s) utilisé(s)
01	2008, 2010
02	2008, 2011
03	2008, 2009, 2010, 2011
04	2008, 2010
05	2008, 2011
06	2008, 2009
07	2008
08	2008
09	2008, 2010
10	2008, 2009, 2011
11	2008, 2011
12	2008, 2009, 2010
13	2008, 2011
14	2008, 2011
15	2008
16	2008, 2009
17	2008, 2010, 2011
18	2008, 2011
19	2008, 2009, 2010
21	2008
22	2008, 2011
23	2008
24	2008, 2009
25	2008, 2009, 2010
26	2008, 2009
27	2008, 2009, 2011
28	2008, 2009
29	2008, 2011
2A	2008, 2010, 2011
2B	2008, 2010, 2011

Département	Millésime(s) utilisé(s)
30	2008, 2009, 2011
31	2008, 2011
32	2008
33	2008, 2010
34	2008, 2011
35	2008, 2010
36	2008, 2009, 2011
37	2008, 2011
38	2008, 2009
39	2008, 2009, 2010
40	2008, 2011
41	2008, 2011
42	2008
43	2008
44	2008, 2010
45	2008, 2011
46	2008, 2011
47	2008, 2011
48	2008, 2011
49	2008, 2011
50	2008, 2010
51	2008
52	2008, 2009, 2011
53	2008
54	2008, 2009
55	2008, 2010, 2011
56	2008, 2010, 2011
57	2008, 2009
58	2008, 2011
59	2008, 2009, 2010, 2011

Département	Millésime(s) utilisé(s)
60	2008, 2010
61	2008, 2009, 2010, 2011
62	2008, 2009, 2010
63	2008
64	2008, 2009, 2010
65	2008, 2009, 2010
66	2008, 2010
67	2008
68	2008, 2009, 2011
69	2008, 2009
70	2008
71	2008
72	2008, 2011
73	2008
74	2008
75	2008, 2010
76	2008, 2009, 2011
77	2008, 2009, 2011
78	2008, 2009
79	2008, 2010
80	2008
81	2008, 2011
82	2008, 2011
83	2008, 2009, 2010
84	2008, 2010, 2011
85	2008, 2010, 2011
86	2008, 2011
87	2008
88	2008, 2010
89	2008
90	2008
91	2008, 2010
92	2008, 2010
93	2008, 2009, 2010
94	2008, 2010
95	2008, 2009
971	2009
972	2009
973	Aucun
974	2009

Statistiques de géolocalisation des fichiers fonciers

Le tableau ci-dessous donne les chiffres de **localisation des parcelles** des fichiers fonciers, pour les millésimes 2009 et 2011.

En fin de tableau, les données sont agrégées sur la France entière.

Les **données complètes** à la commune et au département sont disponibles au **téléchargement** sur le portail intranet :

<http://geoinfo.metier.i2/fichiers-fonciers-r549.html>

Département	Millésime 2009 des fichiers fonciers Nombre de parcelles :				Millésime 2011 des fichiers fonciers Nombre de parcelles :				Variation 2009/ 2011
	Trouvées dans la BD Parcellaire	Trouvées sur cadastre.gouv.fr	Non trouvées	Pourcentage de géolocalisation	Trouvées dans la BD Parcellaire	Trouvées sur cadastre.gouv.fr	Non trouvées	Pourcentage de géolocalisation	
01 (Ain)	1296645	2368	825	99,94	1279015	26212	780	99,94	↑
02 (Aisne)	956235	15977	1683	99,83	942925	26979	1816	99,81	↓
03 (Allier)	699155	10	197	99,97	701137	1585	227	99,97	↓
04 (Alpes-de-Haute-Provence)	575719	1940	1673	99,71	576694	4976	1489	99,74	↑
05 (Hautes-Alpes)	815743	4788	260	99,97	812269	9194	30	100	↑
06 (Alpes-Maritimes)	753365	1340	696	99,91	749193	10783	851	99,89	↓
07 (Ardèche)	1206308	32102	4074	99,67	1198147	48474	3961	99,68	↑
08 (Ardennes)	539170	17267	832	99,85	533281	26661	670	99,88	↑
09 (Ariège)	1133841	797	2007	99,82	1128951	6525	4029	99,65	↓
10 (Aube)	665350	1509	1183	99,82	660437	8285	824	99,88	↑
11 (Aude)	965642	7093	1208	99,88	959726	15468	866	99,91	↑
12 (Aveyron)	1233959	2667	1271	99,9	1228771	15402	1988	99,84	↓
13 (Bouches-du-Rhône)	845231	21599	4317	99,5	840327	37737	3112	99,65	↑
14 (Calvados)	661202	1917	1896	99,71	660959	8323	622	99,91	↑
15 (Cantal)	591271	13696	2802	99,54	582382	22652	2984	99,51	↓
16 (Charente)	1181880	3951	1034	99,91	1168982	22386	1437	99,88	↓
17 (Charente-Maritime)	1614302	3543	4064	99,75	1592322	28886	3758	99,77	↑
18 (Cher)	657857	6285	681	99,9	655931	13288	271	99,96	↑
19 (Corrèze)	953056	1782	785	99,92	947006	13367	977	99,9	↓
21 (Côte-d'Or)	961200	17087	974	99,9	951041	32006	681	99,93	↑
22 (Côtes-d'Armor)	1206644	19729	1948	99,84	1200878	37085	1186	99,9	↑
23 (Creuse)	909297	8568	484	99,95	896566	17647	779	99,91	↓
24 (Dordogne)	1792026	17117	3182	99,82	1778849	39265	4787	99,74	↓
25 (Doubs)	711770	651	2168	99,7	699984	16390	1965	99,73	↑
26 (Drôme)	880469	8896	1915	99,79	870211	30098	2399	99,73	↓
27 (Eure)	670699	252	1199	99,82	676429	3996	1208	99,82	↑
28 (Eure-et-Loir)	550371	13743	1086	99,81	532244	32312	744	99,87	↑
29 (Finistère)	1547133	16464	4117	99,74	1531193	43627	1769	99,89	↑
2A (Corse-du-Sud)	340471	78	1050	99,69	342146	946	1361	99,6	↓
2B (Haute-Corse)	647593	1705	6047	99,08	648044	3806	6377	99,03	↓
30 (Gard)	1125965	10053	1366	99,88	1120793	26343	1403	99,88	↓
31 (Haute-Garonne)	1200601	20075	3899	99,68	1183043	43419	2769	99,77	↑
32 (Gers)	823825	17285	550	99,93	813338	30984	347	99,96	↑
33 (Gironde)	1798487	3538	5052	99,72	1751590	54224	5560	99,69	↓
34 (Hérault)	1235298	5753	3459	99,72	1236170	14463	2287	99,82	↑
35 (Ille-et-Vilaine)	1194509	1569	1042	99,91	1180250	31344	1445	99,88	↓
36 (Indre)	730696	199	1474	99,8	725903	4160	1249	99,83	↑
37 (Indre-et-Loire)	832875	30311	2018	99,77	823638	43792	830	99,9	↑
38 (Isère)	1571703	9727	1292	99,92	1549987	42501	1742	99,89	↓
39 (Jura)	618490	101	231	99,96	610408	10258	287	99,95	↓
40 (Landes)	904057	422	1591	99,82	905626	7606	373	99,96	↑
41 (Loir-et-Cher)	737147	28603	1590	99,79	732334	39029	824	99,89	↑
42 (Loire)	990438	36439	3164	99,69	979328	55088	2905	99,72	↑
43 (Haute-Loire)	1200777	15841	3015	99,75	1192373	25697	3595	99,71	↓
44 (Loire-Atlantique)	1428190	33157	4663	99,68	1374722	82126	3007	99,79	↑
45 (Loiret)	820952	2510	2445	99,7	809634	15584	2259	99,73	↑
46 (Lot)	1064179	4430	837	99,92	1064491	13964	555	99,95	↑
47 (Lot-et-Garonne)	807143	4754	2557	99,69	803429	14702	2217	99,73	↑
48 (Lozère)	576384	550	243	99,96	575913	3922	182	99,97	↑
49 (Maine-et-Loire)	1152255	1862	2945	99,75	1148840	11983	790	99,93	↑
50 (Manche)	986595	3632	1271	99,87	974872	21664	600	99,94	↑

Annexes (suite)

Statistiques de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Suite du tableau : départements 51 à 974 et France entière.

Département	Millésime 2009 des fichiers fonciers Nombre de parcelles :				Millésime 2011 des fichiers fonciers Nombre de parcelles :				Variation 2009/ 2011
	Trouvées dans la BD Parcellaire	Trouvées sur cadastre.gouv.fr	Non trouvées	Pourcentage de géolocalisation	Trouvées dans la BD Parcellaire	Trouvées sur cadastre.gouv.fr	Non trouvées	Pourcentage de géolocalisation	
51 (Mame)	914165	42600	2965	99,69	900204	62559	1931	99,8	↑
52 (Haute-Mame)	547941	51	156	99,97	538073	5039	141	99,97	↑
53 (Mayenne)	556395	31441	1198	99,8	549768	46181	1029	99,83	↑
54 (Meurthe-et-Moselle)	898672	4491	1778	99,8	883712	20833	1589	99,82	↑
55 (Meuse)	537820	108	1213	99,78	532068	1133	1180	99,78	↑
56 (Morbihan)	1108214	4951	1818	99,84	1084107	38494	1485	99,87	↑
57 (Moselle)	1479733	21703	8913	99,41	1448365	54274	9216	99,39	↓
58 (Nièvre)	661226	7145	616	99,91	658168	12670	438	99,93	↑
59 (Nord)	1734217	1480	1952	99,89	1715169	37220	2148	99,88	↓
60 (Oise)	952866	864	1815	99,81	939779	18742	1958	99,8	↓
61 (Orne)	546024	351	750	99,86	536820	10508	1144	99,79	↓
62 (Pas-de-Calais)	1383726	1247	1771	99,87	1373885	24438	2956	99,79	↓
63 (Puy-de-Dôme)	1508926	35720	2370	99,85	1482712	60020	1220	99,92	↑
64 (Pyrénées-Atlantiques)	1021287	2770	2505	99,76	1000469	27312	2337	99,77	↑
65 (Hautes-Pyrénées)	642634	3154	850	99,87	638136	10139	1750	99,73	↓
66 (Pyrénées-Orientales)	658185	19701	2417	99,64	640620	38712	2445	99,64	↓
67 (Bas-Rhin)	1442745	61839	6468	99,57	1416784	95579	6075	99,6	↑
68 (Haut-Rhin)	933017	11575	2861	99,7	928521	25854	2280	99,76	↑
69 (Rhône)	861898	4464	460	99,95	847593	29303	492	99,94	↓
70 (Haute-Saône)	686276	23673	3077	99,57	675029	34042	2740	99,62	↑
71 (Saône-et-Loire)	1224981	40642	2319	99,82	1214378	58797	1708	99,87	↑
72 (Sarthe)	752377	14907	1316	99,83	739260	28588	790	99,9	↑
73 (Savoie)	1658762	22014	3236	99,81	1643448	44877	2396	99,86	↑
74 (Haute-Savoie)	1388210	47601	1721	99,88	1373709	77199	850	99,94	↑
75 (Paris)	76103	1	1317	98,3	76058	339	1014	98,69	↑
76 (Seine-Maritime)	764893	2212	1544	99,8	759608	15183	1674	99,78	↓
77 (Seine-et-Mame)	1157340	22307	3190	99,73	1143014	44137	2795	99,77	↑
78 (Yvelines)	619230	2585	756	99,88	600960	21070	2348	99,62	↓
79 (Deux-Sèvres)	877934	5644	633	99,93	872065	18595	370	99,96	↑
80 (Somme)	702754	19333	1916	99,74	695485	31519	1740	99,76	↑
81 (Tam)	992810	1458	1977	99,8	996491	6012	1396	99,86	↑
82 (Tarn-et-Garonne)	634593	228	558	99,91	639028	2977	373	99,94	↑
83 (Var)	871389	1616	2383	99,73	857827	22122	2584	99,71	↓
84 (Vaucluse)	765488	12	1474	99,81	771080	1629	618	99,92	↑
85 (Vendée)	1174829	21896	3491	99,71	1142787	62600	2405	99,8	↑
86 (Vienne)	1009188	10924	4080	99,6	997219	27657	3283	99,68	↑
87 (Haute-Vienne)	877076	29644	1585	99,83	867320	44657	1533	99,83	↑
88 (Vosges)	964756	5144	811	99,92	946706	18955	609	99,94	↑
89 (Yonne)	1132133	19504	2087	99,82	1122725	31748	2364	99,8	↓
90 (Territoire de Belfort)	121566	6079	544	99,58	118053	10250	387	99,7	↑
91 (Essonne)	554171	1145	249	99,96	544121	14531	724	99,87	↓
92 (Hauts-de-Seine)	149805	20	147	99,9	149166	1833	106	99,93	↑
93 (Seine-Saint-Denis)	218194	1042	458	99,79	217159	3354	454	99,79	↑
94 (Val-de-Mame)	195955	2694	925	99,54	190521	8373	1021	99,49	↓
95 (Val-d'Oise)	458754	5842	1290	99,72	451083	17340	1184	99,75	↑
971 (Guadeloupe)	192777	9396	1619	99,21	190871	17721	2017	99,04	↓
972 (Martinique)	179536	7593	839	99,55	176872	17181	809	99,58	↑
973 (Guyane)	0	33604	19798	62,93	0	35366	21018	62,72	↓
974 (La Réunion)	326250	20024	1272	99,63	319189	39721	944	99,74	↑
France entière	88479991	1110171	209850	99,77	87508907	2574597	193242	99,79	↑

Annexes (suite)

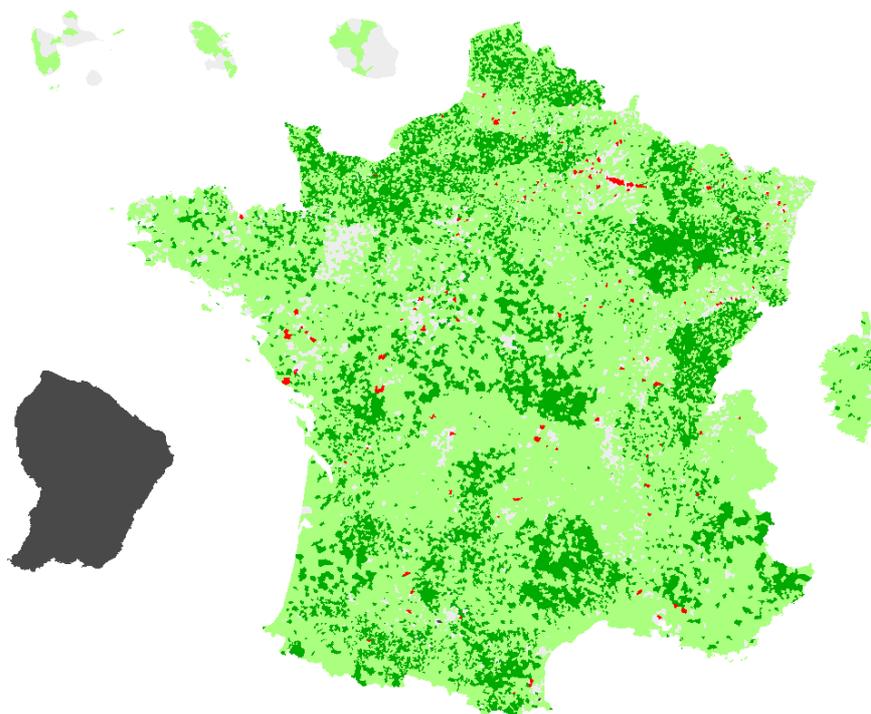
Statistiques de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Les cartes ci-dessous montrent les **différences** de taux de **géolocalisation** des fichiers fonciers entre la BD Parcellaire et la BD Parcellaire + cadastre.gouv.fr.

Taux de géolocalisation des fichiers fonciers 2009 à l'échelle communale

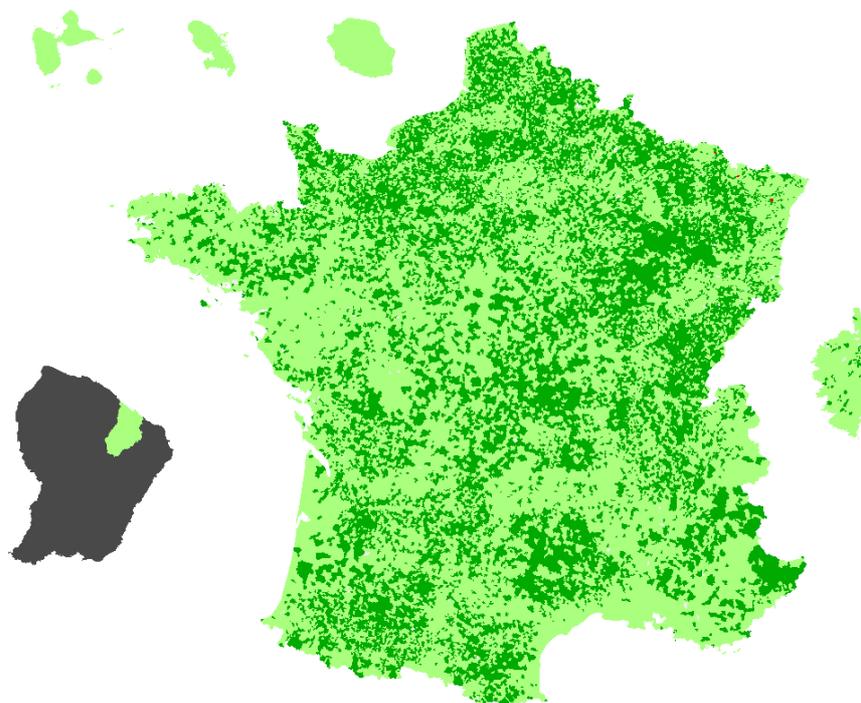
Géolocalisation avec tous les millésimes de BD Parcellaire

■ 0 %	(28)
■] 0 %, 70 %]	(169)
■] 70 %, 95 %]	(1907)
■] 95 %, 100 % [(23434)
■ 100 %	(11183)



Géolocalisation avec tous les millésimes de BD Parcellaire + cadastre.gouv.fr

■ 0 %	(16)
■] 0 %, 70 %]	(5)
■] 70 %, 95 %]	(99)
■] 95 %, 100 % [(19074)
■ 100 %	(17527)



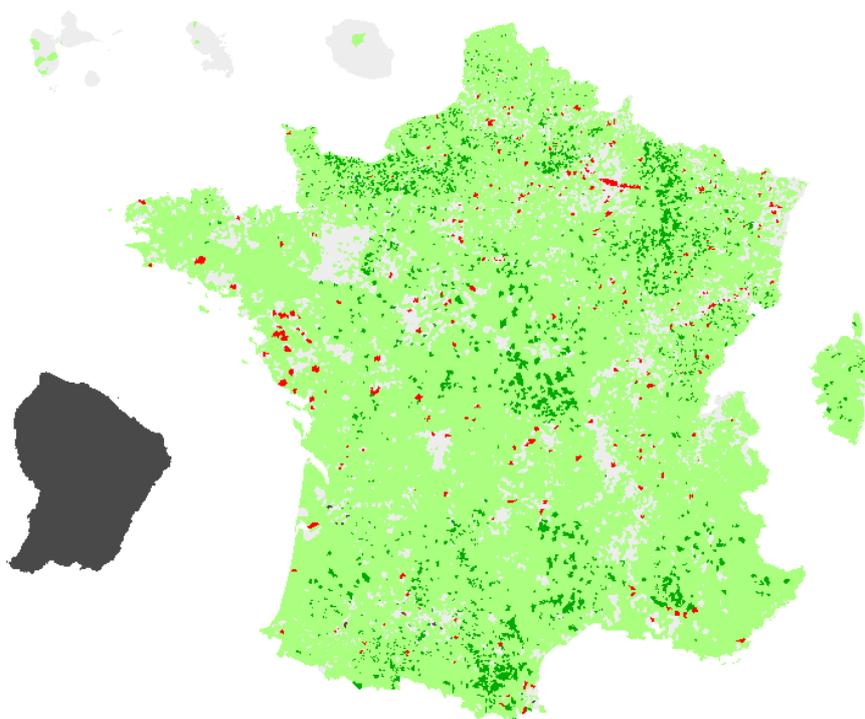
Annexes (suite)

Statistiques de géolocalisation des fichiers fonciers (suite)

Taux de géolocalisation des fichiers fonciers 2011 à l'échelle communale

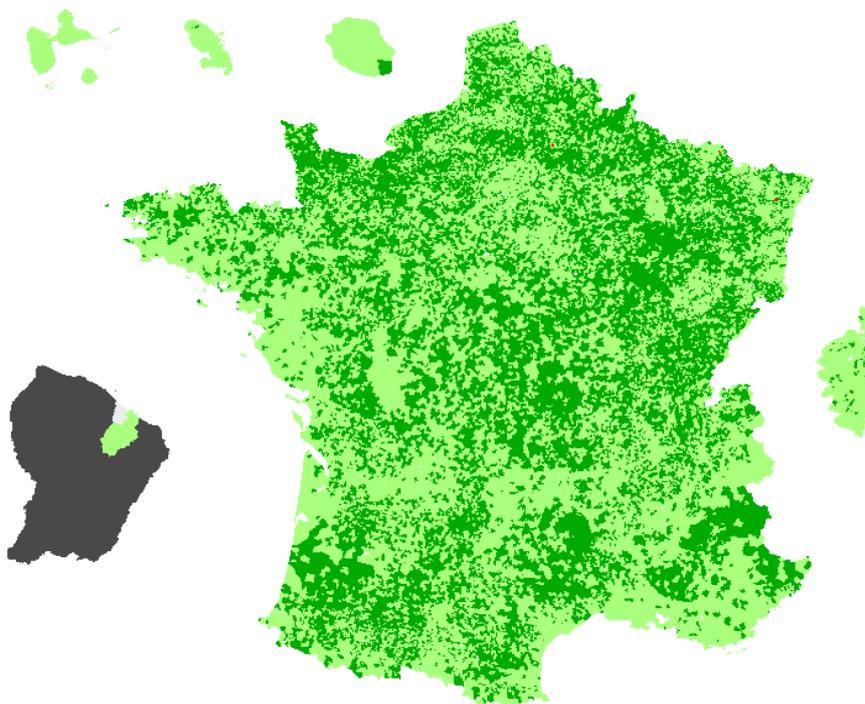
Géolocalisation avec tous les millésimes de BD Parcellaire

■ 0 %	(43)
■] 0 %, 70 %]	(366)
■] 70 %, 95 %]	(4653)
■] 95 %, 100 % [(28716)
■ 100 %	(2943)



Géolocalisation avec tous les millésimes de BD Parcellaire + cadastre.gouv.fr

■ 0 %	(16)
■] 0 %, 70 %]	(11)
■] 70 %, 95 %]	(75)
■] 95 %, 100 % [(17501)
■ 100 %	(19118)



Outils, logiciels et applications utilisés

Les outils utilisés par le CETE Nord Picardie pour mettre en pratique la méthode décrite dans ce document sont essentiellement :

- le système de gestion de bases de données **PostgreSQL**,
- le langage de programmation **Python**.

Ils ont deux gros avantages : la **robustesse** et le **prix** (outils libres donc gratuits).

Le SGBD PostgreSQL

Le système de gestion de bases de données PostgreSQL est utilisé pour stocker les tables contenant les informations cadastrales. L'extension spatiale **PostGIS** est nécessaire pour gérer les objets géographiques.

La BD Parcellaire est stockée dans des tables à emprise départementale.

Les données récupérées sur cadastre.gouv.fr sont stockées dans des tables à emprise nationale :

- des parcelles,
- des feuilles cadastrales.

Les données sont croisées grâce à des **requêtes SQL**.

Le langage Python et ses multiples usages

En complément des fonctionnalités natives du langage Python, des modules spécifiques existants ont été utilisés.

Les développements complémentaires autour de ces modules ont été réalisés par le CETE Nord Picardie.

Le téléchargement des données sur cadastre.gouv.fr

Pour télécharger les données sur cadastre.gouv.fr, Python a été couplé au module **mechanize**. Ce module permet de :

- parcourir des pages WEB automatiquement,
- renseigner des formulaires et en récupérer les informations,
- naviguer dans le code source d'une page web et en télécharger le contenu,
- télécharger les images, en particulier les feuilles cadastrales.

L'interfaçage avec PostgreSQL

Le module **psycopg2** de Python permet de s'interfacer avec PostgreSQL. Ce module est principalement utilisé pour l'exécution de nombreuses requêtes répétitives.

Le langage Python est également implémentable dans PostgreSQL, à l'instar de plpgsql. Ceci offre la possibilité d'écrire des **fonctions** PostgreSQL directement en Python.

Par exemple, le CETE Nord Picardie a développé une fonction de conversion de coordonnées de « métrique locale » en Lambert 93.

La modification d'images

Le placement des points bleus et rouges sur les feuilles cadastrales a été réalisé grâce au module **PIL**³ de Python. Ce module permet entre autres d'ouvrir des images, de les modifier, de dessiner dessus et de les enregistrer dans différents formats.

L'application de contrôle du calage des feuilles

L'application permettant de faciliter le contrôle visuel des feuilles cadastrales a été développée à l'aide du module **Qt**. Grâce à ce module, la création d'interfaces graphique est grandement simplifiée : liste déroulantes, cases à cocher, boutons, etc.

Chaque action effectuée dans l'application est répercutée automatiquement dans PostgreSQL, ce qui permet une gestion multi-utilisateurs.

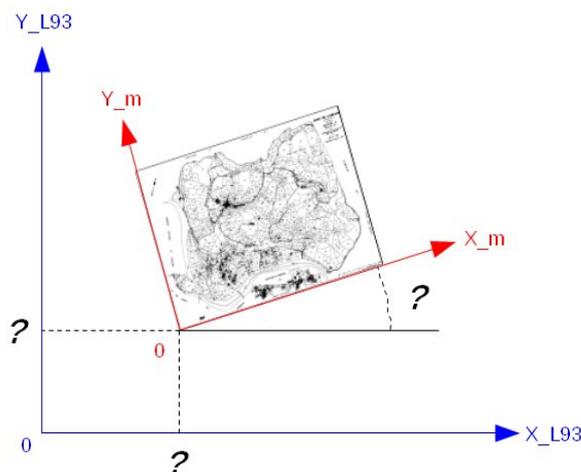
3 Python Imaging Library

Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales

Caler une feuille cadastrale correspond à identifier la **formule mathématique** de passage entre les deux systèmes de coordonnées « métrique local » et Lambert 93. Les objectifs de cette annexe sont :

- d'expliquer la méthode mathématique permettant de trouver la formule de passage,
- de montrer comment le processus a été automatisé pour les **65 000 feuilles** à caler.

Un exemple détaille le processus complet en fin d'annexe.



Quelle formule mathématique relie X_{L93} , Y_{L93} et X_m , Y_m ?

Un peu de mathématiques

La formule mathématique de passage théorique peut se résumer ainsi :

$$\begin{cases} X_{93} = f(X_m, Y_m) \\ Y_{93} = g(X_m, Y_m) \end{cases}$$

En pratique, on sait que la feuille cadastrale a **subi** au maximum :

- une **rotation** d'angle α ,
- une **translation** de T_x en abscisse, et T_y en ordonnée,
- une **homothétie** de valeur L en abscisse et ordonnée, par rapport au système Lambert 93.

La formule de passage peut donc être écrite sous les formes suivantes :

$$\text{Matrice de passage : } \begin{pmatrix} X_{93} \\ Y_{93} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L \cos(\alpha) & -L \sin(\alpha) & T_x \\ L \sin(\alpha) & L \cos(\alpha) & T_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_m \\ Y_m \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Fonctions : } \begin{cases} X_{93} = X_m(L \cos(\alpha)) - Y_m(L \sin(\alpha)) + T_x \\ Y_{93} = X_m(L \sin(\alpha)) + Y_m(L \cos(\alpha)) + T_y \end{cases}$$

Il faut donc trouver **trouver** seulement **quatre paramètres** :

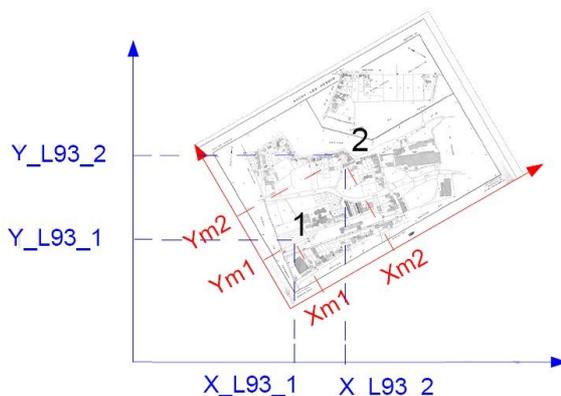
- $L \cos(\alpha)$ et $L \sin(\alpha)$ pour la rotation et l'homothétie. Dans la suite du document, ils seront respectivement appelés **cosa** et **sina**,
- T_x et T_y pour la translation du repère.

Annexes (suite)

Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales (suite)

Détermination des 4 paramètres de passage

La détermination des 4 paramètres de passage décrits ci-dessus est réalisable grâce à un **couple de localisants** parcellaires (points) **identiques**, existant à la fois sur cadastre.gouv.fr et dans la BD Parcellaire.



Les localisants 1 et 2 ont pour coordonnées, respectivement en Lambert 93 et en métrique locale :

$$\begin{pmatrix} X_{93}^1 \\ Y_{93}^1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} X_m^1 \\ Y_m^1 \end{pmatrix}$$

et

$$\begin{pmatrix} X_{93}^2 \\ Y_{93}^2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} X_m^2 \\ Y_m^2 \end{pmatrix}$$

Illustration de 2 localisants communs d'une feuille, à la fois sur cadastre.gouv.fr et dans la BD Parcellaire

À partir de 2 localisants communs dont on connaît les coordonnées, la réécriture de la matrice de passage donne directement les 4 paramètres :

$$\begin{pmatrix} \cos\alpha \\ \sin\alpha \\ T_x \\ T_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_m^1 & -Y_m^1 & 1 & 0 \\ Y_m^1 & X_m^1 & 0 & 1 \\ X_m^2 & -Y_m^2 & 1 & 0 \\ Y_m^2 & X_m^2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{93}^1 \\ Y_{93}^1 \\ X_{93}^2 \\ Y_{93}^2 \end{pmatrix}$$

Détermination des paramètres de passages « optimaux »

L'utilisation d'un couple de localisants ne donne **qu'une formule** de passage, sans aucun moyen de connaître sa précision. En effet, le calage automatique peut-être **défectueux** dans les cas suivants :

- un localisant choisi dans la partie principale de la feuille, et l'autre dans une partie détachée,
- des localisants de parcelles de grande surface,
- des localisants trop proches.

Pour réduire ces risques, le calage de chaque feuille est réalisé à partir de 4 localisants communs. Ainsi, en combinant ces localisants, cela permet d'obtenir **6 formules de passages** :

couples (1 et 2), (1 et 3), (1 et 4), (2 et 3), (2 et 4), (3 et 4).

Chaque couple détermine une formule de passage. Cette formule est ensuite appliquée aux 2 autres localisants pour **calculer la distance** entre :

- le localisant « réel » (BD Parcellaire),
- et le même localisant (métrique locale) ayant subi la formule de passage.

Parmi les 6 couples, la formule de passage retenue est celle dont la **distance** calculée ci-dessus (l'erreur) est la **plus faible**.

Annexes (suite)

Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales (suite)

Illustration et exemple L'exemple ci dessous montre le processus de calage automatique de la feuille « 26 01 » de la commune de Fegersheim (code INSEE 67137).



Feuille « 26 01 » de la commune de Fegersheim (67) sur cadastre.gouv.fr



Emprise de la feuille « 26 01 » de la commune de Fegersheim (67) correctement positionnée en Lambert 93

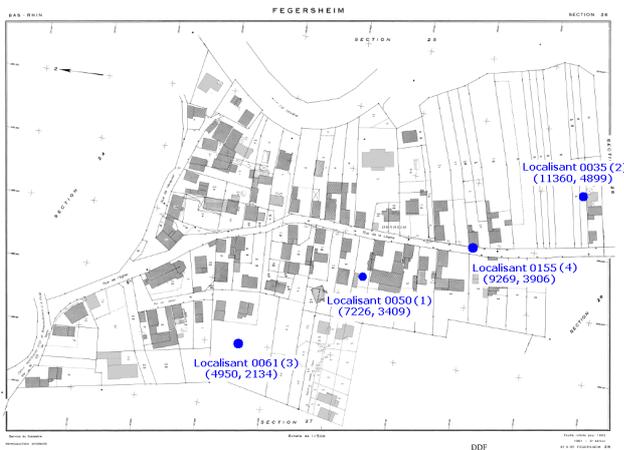
Annexes (suite)

Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales (suite)

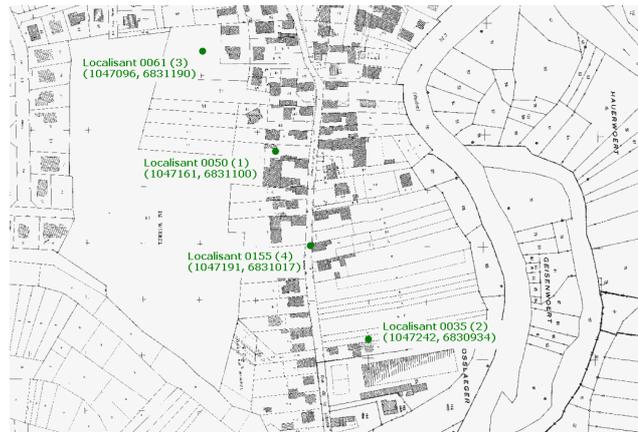
Illustration et exemple (suite) Dans la BD Parcellaire multi-millésimes, il existe 98 localisants. Les 4 localisants communs choisis pour l'exemple ont pour identifiants :

- 67137000260050 : n°1,
- 67137000260035 : n°2,
- 67137000260061 : n°3,
- 67137000260155 : n°4.

Chaque localisant possède des coordonnées en Lambert 93 et en métrique locale.



Position et coordonnées des 4 localisants communs dans la feuille en métrique locale



Position et coordonnées des 4 localisants communs dans la feuille en Lambert 93

La carte ci-dessous montre la feuille cadastrale calée en Lambert 93 grâce au couple de localisants (1, 4).



Feuille cadastrale (en blanc transparent) calée avec les localisants 1 et 4

Annexes (suite)

Précisions sur le calage automatique des feuilles cadastrales (suite)

Illustration et exemple (suite) Sur la carte ci-dessus, on remarque que les localisants 1 et 4 sont parfaitement **superposés** après calage. Ceci est logique puisque ce sont les points qui ont servi au calage.

En revanche, les localisants 2 et 3 sont légèrement **décalés**. On peut donc mesurer deux distances d'erreurs définies comme étant la distance entre :

- le localisant **vert BD Parcellaire**,
- et le localisant **bleu cadastre.gouv.fr** reprojété en utilisant les paramètres de passage calculés avec le couple (1,4).

Pour chaque couple, on mesure ainsi deux distances. La distance d'erreur retenue est le **maximum** de ces deux distances.

Cette opération, répétée pour les 6 couples, donne alors 6 distances d'erreurs. Le couple de localisants retenu pour calculer les paramètres de passage finaux est celui dont la distance d'erreur est la plus faible.

Le tableau ci-dessous détaille l'ensemble des distances d'erreurs calculées pour les 6 couples, et le choix du couple retenu.

Couples de localisants	Distance d'erreur pour les 2 autres localisants	Erreur retenue (la plus grande des 2)
(1, 2)	Localisant 3 : 17 cm Localisant 4 : 3 cm	17 cm
(1, 3)	Localisant 2 : 29 cm Localisant 4 : 17 cm	29 cm
(1, 4)	Localisant 2 : 7 cm Localisant 3 : 21 cm	21 cm
(2, 3)	Localisant 1 : 11 cm Localisant 4 : 2 cm	11 cm
(2, 4)	Localisant 1 : 6,5 cm Localisant 3 : 6,7 cm	6,7 cm
(3, 4)	Localisant 1 : 9 cm Localisant 2 : 3 cm	9 cm

Le couple retenu pour les paramètres de passage est le **(2,4)**

Pour les 65 000 feuilles calées, l'ordre de grandeur des erreurs est **inférieur au mètre**.