

Format d'échange des DA numériques

[Version Avril 2011]

Rappel :

En fonction du mode de gestion du plan cadastral concerné par le projet de document d'arpentage (DA) numérique et sur demande des personnes agréées, le service délivre :

- un fichier au format DXF-PCI ou un lot de fichiers au format EDIGéO, lorsque le plan est géré sous PCI-vecteur ;
- un fichier d'image au format TIF (CCITT groupe 4), un fichier de géoréférencement (si la feuille n'est pas géoréférencée, PCI-image crée un fichier de géoréférencement local) et un fichier de localisants parcellaires pour une gestion sous PCI-image.

Cette extraction numérique correspond à la feuille entière ou à la subdivision de section à mettre à jour.

Les fichiers confectionnées par la personne agréée :

La personne agréée y intègre les modifications du parcellaire cadastral et renvoie au service plusieurs fichiers « textes » contenant seulement les informations utiles à la mise à jour du plan :

- un fichier dit "DA numérique" ;
- un fichier de points issus d'un levé en coordonnées, le cas échéant ;
- un fichier donnant le rapport de la transformation appliquée à ces points, le cas échéant.

Les fichiers doivent être libellés de la façon suivante :

- CCCPPPSSPPPP.txt pour le fichier "DA numérique" ;
- CCCPPPSSPPPP_lever.txt, pour le fichier des points terrains ;
- CCCPPPSSPPPP_transfo.txt pour le rapport de la transformation.

avec CCC est le code de la commune, PPP est le préfixe, SS est la section et PPPP est le plus petit n° de parcelle touchée par le DA ou le n° de la parcelle la plus proche dans le cas d'une extraction du DP.

Le fichier "DA numérique" présente :

- **un en-tête informatif** permettant l'identification du fichier : nom de la personne agréée, date de réalisation du document, commune, feuille, numéro des parcelles touchées par la modification, commentaires éventuels, etc. Chaque item occupe une ligne, débutant par /* et se terminant par */ ;
- **les points de rattachement** : points existant au plan (tels que : angles de parcelles et éventuellement de bâtiments, bornes ...) sur lesquels le géomètre s'appuie pour positionner les éléments nouveaux ;
- **les points de construction** : points de lignes d'opération (alignement, prolongement) permettant la mise en place de nouvelles limites ;
- **les points nouveaux du plan** : points supportant des limites nouvelles ;
- **les lignes de limites nouvelles** : lignes définissant les limites nouvelles ;

- **les cotes mesurées sur le terrain** : elles permettent de vérifier l'implantation des points proposés par le géomètre ;
- **les textes** : concernent notamment les identifiants provisoires des nouvelles parcelles, les contenances, le label A pour les parcelles arpentées, les propriétaires, les commentaires particuliers, etc. Les renvois pour les textes sont utilisés lorsque le morcellement parcellaire ne permet pas de saisir l'ensemble des informations au sein de la parcelle nouvelle sans en dégrader la lisibilité. Les textes renvoyés sont disposés dans une zone proche de la parcelle concernée, la lettre de désignation du renvoi est centrée sur cette parcelle et rappelée en début de renvoi ;
- **les signes de mitoyenneté éventuels.**

Définition des informations de ce fichier "DA numérique" :

Les informations fournies par les personnes agréées sont décrites dans le tableau suivant :

Informations fournies par le géomètre agréé	Attribut	Codification de l'élément et de ses attributs	Format de données	Nombre de caractères maximal ⁽¹⁾
Point de rattachement		PTRATTA		
	Matricule du point ⁽²⁾		Alphanumérique	20 V ⁽¹⁾
	Abscisse PCI ⁽⁶⁾		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI ⁽⁶⁾		yyyyyyy.yy	10 O
	Genre ⁽³⁾	GENRE	entier	2 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du texte		aaa.aa	6 O
Point de construction		PTSTRUC		
	Matricule du point ⁽²⁾		Alphanumérique	20 V
	Abscisse compensée ⁽⁶⁾		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée compensée ⁽⁶⁾		yyyyyyy.yy	10 O
	Genre ⁽³⁾	GENRE	entier	2 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du texte		aaa.aa	6 O
Point nouveau du plan		PTNOUV		
	Matricule du point ⁽⁶⁾		Alphanumérique	20 V
	Abscisse compensée ⁽⁶⁾		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée compensée ⁽⁶⁾		yyyyyyy.yy	10 O
	Genre ⁽³⁾	GENRE	entier	2 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du texte		aaa.aa	6 O
Ligne de limite nouvelle		LNCONST		
	Abscisse compensée		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée compensée		yyyyyyy.yy	10 O

Informations fournies par le géomètre agréé	Attribut	Codification de l'élément et de ses attributs	Format de données	Nombre de caractères maximal ⁽¹⁾
Cote mesurée sur le terrain		COTE		
	Texte de la cote ⁽²⁾		numérique	20 V
	Abscisse PCI		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI		yyyyyyy.yy	10 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du texte		aaa.aa	6 O
	Abscisse PCI ou compensée du point de départ de la cote		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI ou compensée du point de départ de la cote		yyyyyyy.yy	10 O
	Abscisse PCI ou compensée du point d'arrivée de la cote		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI ou compensée du point d'arrivée de la cote		yyyyyyy.yy	10 O
Texte		TXT		
	Texte ⁽²⁾		alphanumérique	60 V
	Abscisse PCI		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI		yyyyyyy.yy	10 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du texte		aaa.aa	6 O
Signe de mitoyenneté		SGMITOY		
	Genre ⁽⁵⁾	GENRE	entier	2 O
	Abscisse PCI		xxxxxxx.xx	10 O
	Ordonnée PCI		yyyyyyy.yy	10 O
	Angle d'orientation ⁽⁴⁾ du symbole		aaa.aa	6 O

(1) Tous les champs sont obligatoirement renseignés. La présence d'un V ou d'un O indique si le nombre de caractères indiqué pour chaque champ dans le tableau est variable ou obligatoire. Dans ce dernier cas de figure, les coordonnées et l'angle d'orientation sont complétés par autant de « 0 » que nécessaire, tant sur la partie entière que sur la partie décimale.

(2) Les textes ont pour point d'implantation le point bas gauche du rectangle encadrant le texte. La police utilisée est Times New Roman. La gestion du texte échangé est identique à celle décrite dans les standards d'échange des objets du plan cadastral informatisé sous EDIGÉO ou sous DXF-PCI.

(3) Les points peuvent être matérialisés par le biais de bornes, de croix ou de boulons. Ces trois signes sont distingués par le « genre », attribut sur deux caractères des objets « point nouveau » ou « point de rattachement ». Pour respecter une certaine homogénéité dans le format, cet attribut est également associé à l'objet « point de construction », même si ces points ne sont généralement pas matérialisés de façon pérenne. La correspondance est la suivante :

- genre 01 : borne ;
- genre 02 : croix ;
- genre 03 : boulon.

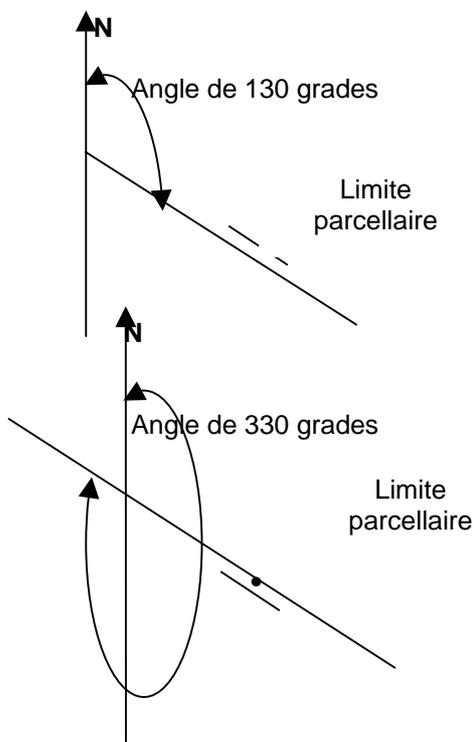
Dans tous les autres cas (points non matérialisés ou points matérialisés autrement), l'attribut prend la valeur « 00 » (double zéro).

(4) L'orientation du texte ou du symbole est définie (comme dans les échanges EDIGÉO) par le vecteur ayant pour origine le point d'implantation défini au (2) et servant de base à l'écriture. Son angle à partir du nord géographique selon le sens topographique est exprimé en grades. Les matricules des points sont toujours orientés ouest-est.

(5) Les signes conventionnels de mitoyenneté sont au nombre de 8 et sont définis par le genre, attribut sur deux caractères. La correspondance est la suivante :

- genre 39 : mur mitoyen
- genre 40 : mur non mitoyen
- genre 41 : fossé mitoyen
- genre 42 : fossé non mitoyen
- genre 43 : clôture mitoyenne
- genre 44 : clôture non mitoyenne
- genre 45 : haie mitoyenne
- genre 46 : haie non mitoyenne

Les signes de mitoyenneté sont positionnés à l'aide d'un point d'implantation et d'un angle d'orientation. Leur orientation est définie comme suit :



(6) Les coordonnées PCI d'un point sont les coordonnées existant dans la base PCI. A l'instar de l'alignement compensé, les coordonnées compensées d'un point sont obtenues par compensation des mesures prises sur le terrain, pour permettre l'intégration de ce point dans la base PCI.

Précisions :

- ❑ Le séparateur de champ est le « ; » et les fins de lignes sont marquées par un « retour du chariot ».
- ❑ Chaque objet est défini sur une seule ligne, à l'exception des lignes de limites nouvelles (1 ligne par point définissant la limite) et des cotes de terrain (coordonnées des points de départ et d'arrivée sur des lignes distinctes).

Pour faciliter la lecture du fichier et permettre une vérification de la structure, une codification est attribuée à des groupes d'attributs en début de ligne : l'ensemble des attributs des objets « point de rattachement », « point de construction », « point nouveau du plan », « signe de mitoyenneté » et « texte » figurent sur une seule et même ligne. Cette ligne est codifiée 01.

Pour décrire l'objet « ligne de limite nouvelle », les coordonnées de chacun des sommets de la limite nouvelle figurent sur une ligne distincte. Chaque sommet de la limite est représenté par un couple d'attributs (« abscisse compensée », « ordonnée compensée ») sur une ligne codifiée 01. Ainsi, lorsque la limite nouvelle possède n sommets, l'objet « ligne de limite nouvelle » se compose de n lignes codifiées 01.

Les attributs de l'objet « cotes mesurées sur le terrain » sont regroupés en trois groupes distincts, figurant sur trois lignes distinctes :

- ligne codifiée 01 : texte de la cote, abscisse PCI, ordonnée PCI, angle d'orientation du texte ;
- ligne codifiée 02 : abscisse PCI ou compensée du point de départ de la cote, ordonnée PCI ou compensée du point de départ de la cote ;
- ligne codifiée 03 : abscisse PCI ou compensée du point d'arrivée de la cote, ordonnée PCI ou compensée du point d'arrivée de la cote.

- ❑ Les espaces sont interdits dans tous les champs obligatoires.
- ❑ A chaque DA numérique correspond un fichier. Dans le cas de multiples DA portant sur une même zone, il est créé autant de fichiers DA numériques que de documents produits.

Exemple fictif, non exhaustif, illustrant la structure du fichier numérique :

```
/* Monsieur X, géomètre expert à N */
/* 8 juillet 2003 */
/* Commune de Y */
/* Section AB, Parcelle 150 */
PTRATTA
01;1;0500220.00;0100205.00;01;000.00
PTRATTA
01;2;0500320.00;0100255.00;00;000.00
PTSTRUC
01;3;0500000.00;0100000.00;00;000.00
PTSTRUC
01;4;0500100.00;0100100.00;00;000.00
PTSTRUC
01;5;0500050.00;0100200.00;00;000.00
PTNOUV
01;6;0500200.00;0100250.00;01;000.00
PTNOUV
01;7;0500300.00;0100300.00;01;000.00
PTNOUV
01;8;0500400.00;0100350.00;01;000.00
```

LNCONST
01;0500200.00;0100250.00
01;0500300.00;0100300.00
01;0500400.00;0100350.00
COTE
01; 12.50;0500110.00;0100110.00;030.00
02;0500220.00;0100205.00
03;0500320.00;0100255.00
COTE
01;5.70;0500130.00;0100110.00;030.00
02;0500000.00;0100000.00
03;0500100.00;0100100.00
TXT
01;A;0500110;0100110.00;100.00
TXT
01;B;0500130.00;0100150.00;100.00
TXT
01;22a10ca;0500120.00;0100120.00;100.00
TXT
01;18a14ca;0500130.00;0100135.00;100.00
TXT
01;Mr C;0500130.00;0100135.00;100.00
TXT
01;Mme D;0500130.00;0100135.00;100.00
TXT
01;Mme D;0500130.00;0100135.00;100.00
SGMITOY
01;43;0500110;0100110.00;030.00

Le fichier des points du terrain :

Il s'agit du listing au format NXY des coordonnées de l'ensemble des points du terrain levés en coordonnées pour l'établissement de ce document. Il est précisé que les points de rattachement initialement prévus mais non retenus pour la transformation doivent être présents.

Par ailleurs, les identifiants des points contenus dans le fichier terrain et dans le DA numérique doivent correspondre.

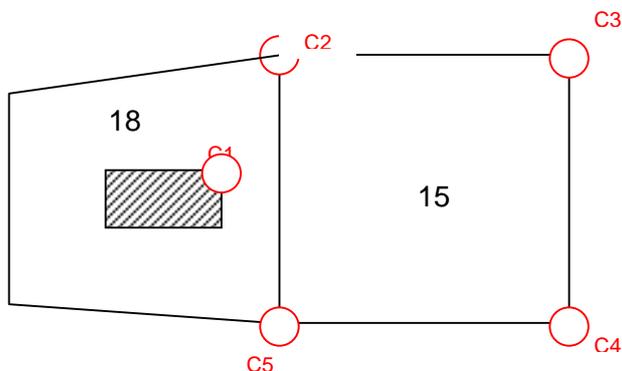
Le rapport de la transformation :

Le rapport fait mention des paramètres de la transformation, des points de rattachement et des écarts en position de ces points. Il peut également présenter les coordonnées de l'ensemble des points transformés.

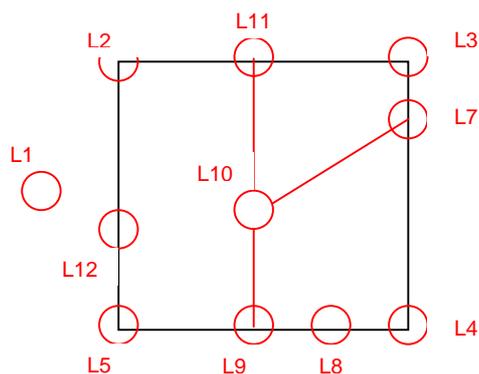
Notice technique pour l'intégration d'un levé en coordonnées dans le plan cadastral

[Version Avril 2011]

Plan cadastral initial :



Levé en coordonnées effectué par la personne agréée :



Principe d'intégration

Deux cas peuvent se présenter.

1- Le plan levé et le plan cadastral appartiennent à deux systèmes différents de référence :

Par exemple, plan levé dans un système de coordonnées locales et plan cadastral rattaché à une projection conique conforme 9 zones.

Dans ce cas, l'intégration du levé dans le plan cadastral nécessite deux opérations :

- une transformation conforme pour intégrer au mieux la figure dans le plan cadastral ;
- une projection des points périphériques de la figure transformée pour épouser exactement le plan cadastral.

La dénomination retenue des points dans la suite de ce document est :

- pour les points du plan cadastral : C1, C2... (coordonnées du plan cadastral) ;
- pour les points levés : L1, L2... (coordonnées levées sur le terrain) ;
- pour les points levés transformés : T1, T2... (coordonnées levées et transformées) ;
- pour les points définitifs adaptés au cadastre : A1, A2... (coordonnées levées, transformées et adaptées).

Première opération : transformation conforme

On calcule d'abord une transformation conforme, dite d'Helmert, sur la base des points connus dans les deux systèmes (dans l'exemple, les points C1 à C5 et L1 à L5). On applique cette transformation aux coordonnées des points levés sur le terrain (dans l'exemple, les points L1 à L12). On obtient ainsi un semis de points T1 à T12 correspondant aux points L1 à L12 transformés.

Les écarts en position résultant de la comparaison entre les coordonnées des points d'appui et leurs coordonnées après transformation doivent être compatibles avec la précision que requiert le plan.

Dans le cas où les résidus de la transformation présentent des écarts en position supérieurs aux tolérances appliquées lors du contrôle du calage des feuilles carroyées dans le cadre de la vectorisation des plans cadastraux, il convient de prendre contact avec le service du cadastre pour les informer des difficultés rencontrées. Ces seuils ont donc avant tout une fonction d'alerte pour engager si nécessaire le dialogue avec le vérificateur.

Ainsi, pour un plan régulier, les seuils pourront être :

$$T(\text{cm}) = 0,04 * E$$

Où E représente le facteur d'échelle du plan.

E	T (cm)
500	20
1000	40
2000	80

Pour un plan non régulier, les seuils pourront être portés à :

$$T(\text{cm}) = 0,07 * E$$

Où E représente le facteur d'échelle du plan.

E	T (cm)
500	35
1000	70
2000	140

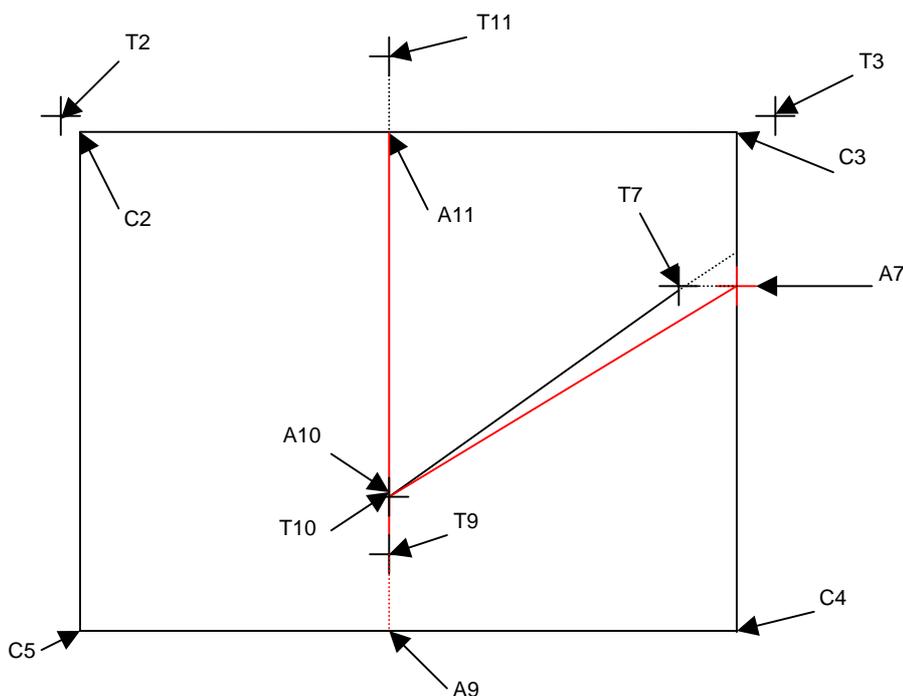
Seconde opération : adaptation des points transformés au périmètre pour obtenir les points définitifs

- les points connus sont conservés avec leurs coordonnées dans PCI (dans l'exemple, les points A1 à A5 sont identiques aux points C1 à C5) ;
- les points non périmétriques ne subissent normalement aucune adaptation (dans l'exemple, le point définitif A10 garde les mêmes coordonnées que le point transformé T10) ;
- les points qui appartiennent à l'enveloppe du levé mais qui ne sont pas porteurs d'une limite nouvelle ne sont pas pris en compte comme points définitifs (dans l'exemple, il s'agit des points T8 et T12) ;

- les points périmétriques supportant une limite nouvelle doivent être projetés sur les limites existantes du plan cadastral (projection orthogonale du point levé transformé sur la limite cadastrale).

Dans l'exemple, il faut projeter les points T7, T9 et T11 en A7, A9 et A11, comme le montre la figure ci dessous, où les nouvelles limites figurent en rouge, et où :

- le point A11 est le projeté orthogonal du point T11 sur la droite C2-C3 ;
- le point A7 est le projeté orthogonal du point T7 sur la droite C3-C4 ;
- le point A9 est le projeté orthogonal du point T9 sur la droite C4-C5.



L'écart entre les points levés transformés (avant adaptation) et les points définitifs (après projection) doit être compatible avec la précision du plan. Dans le cas contraire, il convient de prendre l'attache du service du cadastre pour les informer de la mauvaise qualité du plan.

Il n'est pas nécessaire de définir une tolérance sur l'écart en position entre un point levé transformé et son projeté. En effet, le projeté n'est pas déterminé topographiquement mais calculé mathématiquement de façon unique. Lorsque l'on connaît les coordonnées (p_1, p_2) d'un point P et l'équation $ax+by+c=0$ d'une droite (D), les coordonnées du projeté orthogonal P' de P sur (D) sont calculées par la formule suivante :

$$X = \frac{(b^2 p_1 - a b p_2 - a c)}{(a^2 + b^2)}$$

$$Y = \frac{(a^2 p_2 - a b p_1 - b c)}{(a^2 + b^2)}$$

Si l'écart en position entre un point levé transformé et un point définitif est important, cela fait simplement ressortir un problème en amont (qualité du plan, adaptation d'Helmert, etc.).

2- Le plan levé et le plan du cadastre appartiennent au même système de référence :

Il faut dans ce cas contrôler individuellement les écarts entre des points levés sur le terrain et leurs homologues sur le plan cadastral. Ces écarts seront comparés aux mêmes seuils que ceux proposés précédemment pour la vérification de la transformation d'Helmert :

- pour un plan régulier : $T(\text{cm})=0.04 \cdot E$;
- pour un plan non régulier : $T(\text{cm})=0.07 \cdot E$;

où E représente le facteur d'échelle du plan.

Si les écarts entre les coordonnées levées et celles issues du cadastre sont acceptables, on applique directement le levé par superposition : comme dans le cas précédent, on projette ensuite les points périmétriques du levé sur la limite cadastrale pour épouser exactement le plan existant ;

Si les écarts sont supérieurs aux seuils, il faut considérer que les deux plans ne sont pas dans le même système et procéder comme dans le cas précédent : calage de la figure par transformation, puis projection des points périmétriques.

Fichier d'échange du DA

Dans le cas de l'exemple décrit précédemment, le fichier d'échange devra mentionner :

- les points de rattachement (PTRATTA) : il s'agit des points cadastraux existants et servant au calage (les points C1 à C5) ;
- les points de construction (PTSTRUC) : il s'agit de la totalité des points levés transformés (les points T1 à T5, ainsi que les points T7 à T11) ;
- les points nouveaux (PTNOUV) : il s'agit des points supportant les limites nouvelles, à intégrer dans le plan cadastral (les points A7, A9, A10 et A11) ;
- les lignes nouvelles (LNCONST) : il s'agit des lignes définissant les limites nouvelles (les lignes A11-A10-A9 et A10-A7) ;
- les cotes (COTE) : dans l'exemple, le DA est exclusivement levé en coordonnées. Les cotes n'étant pas utilisées pour la vérification de ce type de DA (contrairement aux DA traditionnels), elles ne sont pas mentionnées dans le format d'échange. En revanche, dans le cas d'un DA réalisé par prise de cotes, les cotes mesurées sur le terrain doivent figurer dans le fichier d'échange, elles feront l'objet d'une vérification des compensations. Il est rappelé qu'un DA numérique peut résulter de l'utilisation combinée d'un levé en coordonnées et d'un levé par cotes.
- les textes (TXT) : comme dans un DA classique, il faut positionner les écritures des surfaces, des numéros de lots, etc. Il peut être fait l'usage d'un renvoi du texte sur une zone proche lorsque le morcellement parcellaire ne permet pas de saisir l'ensemble des informations au sein de la parcelle sans dégrader la lisibilité du plan.

NB : Les points levés sur le terrain L1 à L12 font l'objet d'un fichier séparé, de type NXY, respectant la dénomination retenue dans le fichier au format d'échange et un ordre de numérotation identique à celui du format d'échanges (la première ligne du fichier correspond au point C1 [PTRATTA, matricule 1], T1 [PTSTRUC, matricule 1] et A1 [PTNOUV, matricule 1], etc.).