

Rapport Final



REALISATION DE LA BASE DE DONNEES
D'OCCUPATION DU SOL SUR LA REGION
ALSACE ET LES PARCS NATURELS
REGIONAUX DES VOSGES DU NORD ET DES
BALLONS DES VOSGES

LOT 2 : GEOREFERENCEMENT ET
ORTHORECTIFICATION DES DONNEES
SATELLITAIRES SPOT5

Auteur : David LOY
Date : 10 mars 2009

Préambule :

Le lot 2 « GEOREFERENCEREMENT ET ORTHORECTIFICATION DES DONNEES SATELLITAIRES SPOT5 » du projet OCS 2007 consiste en la réalisation d'une base de données image composée d'images SPOT multi-dates et multi-capteurs.

Les images :

Capteurs utilisés

Il s'agit du capteur Panchromatique à 5m SPOT 5 qui permet par combinaison de deux images acquises simultanément de générer un néo-canal à 2,5 m. Ces deux images HRG (Haute Résolution Géométrique) ont un spectre d'acquisition de 0,48 à 0,71 μm en une seule bande panchromatique. Il est important de noter que le néo-canal 2,5 mètres est issu d'un traitement géométrique de restauration d'image qui n'offre pas toute l'information que l'on pourrait attendre d'une image 2,5 m, toutefois le produit final reste correct.

Le second capteur utilisé est le 10 mètres multispectral qui offre 4 canaux divisant le spectre selon les plages suivantes :

- Bande 1 : Vert (0,50 - 0,59 μm)
- Bande 2 : Rouge (0,61 - 0,68 μm)
- Bande 3 : Proche infrarouge (0,78 - 0,89 μm)
- Bande 4 : Moyen infrarouge (MIR) (1,58 - 1,75 μm) à 20 m

On parle d'image XI lorsque l'acquisition comprend le canal MIR ce qui est le cas de ce projet.

Distributeur des images SPOT

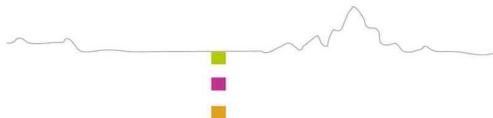
Spot Image
 5, rue des Satellites BP 14 359
 31030 Toulouse cedex 4 France
 tél : +33 (0)5 62 19 40 40
 fax : +33 (0)5 62 19 40 11

Caractéristiques générales des images SPOT

SATELLITE SPOT	
Données générales	

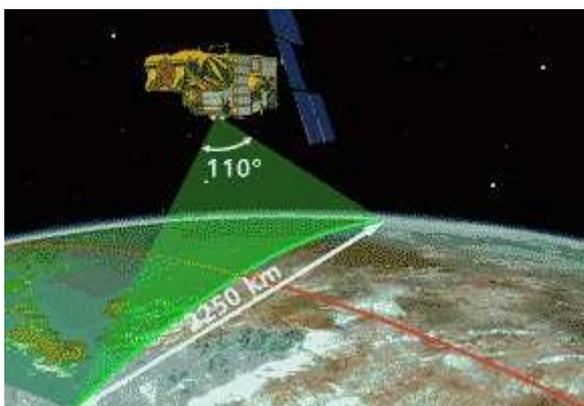
Nom	SPOT1, SPOT2, SPOT3, SPOT4, SPOT5
Nationalité	FRANCAIS

Couverture	Monde	Programmation	Possible
Caractéristiques	<p>Stéréoscopique</p> <p>Fausse résolution pour SPOT 5</p> <p>Capteur HRG = 5 mètres Avec 2 scènes on génère une scène à 2.5 mètres</p> <p>Capteur HRS = 10 mètres Avec 2 scènes avant-arrière on génère une scène à 5 mètres</p>	Technologie	<p>Image Visible Couleur</p> <p>Les images 2.5 et 5 m couleur sont des images mixées</p>
Angle d'acquisition	<p>HRV, HRVIR & HRG De -30 ° à 30 °</p> <p>HRS Capteur De -20 ° à + 20 °</p>	Résolutions	<p>SPOT 1 à SPOT 3 De 10 m à 20 mètres</p> <p>SPOT 5 De 5 m à 20 mètres</p> <p>VEGETATION Capteur : 1Km</p>
Répétitivité	<p>SPOT séries <u>Pour tous les modes</u></p> <p>A l'équateur : 26 jours Avec angles: 3 -3 jours</p> <p>Pour le mode Végétation : journalier</p>	Altitude Orbitale	<p>SPOT1, SPOT2, SPOT3 822 km hélio-synchrone</p> <p>SPOT4, SPOT5 830 km hélio-synchrone</p>



Historique de la série SPOT			
Nom	Date de lancement	Etat	Capteur
SPOT 1	1986	Inactif	[HRV1] [HRV2]
SPOT 2	1990	Inactif	[HRV1] [HRV2]
SPOT 3	1993	Perdu depuis 1996	[HRV1] [HRV2]
SPOT 4	1998	Actif	[HRV] [HRVIR]
SPOT 5	2004	Actif	[HRS] [HRG]

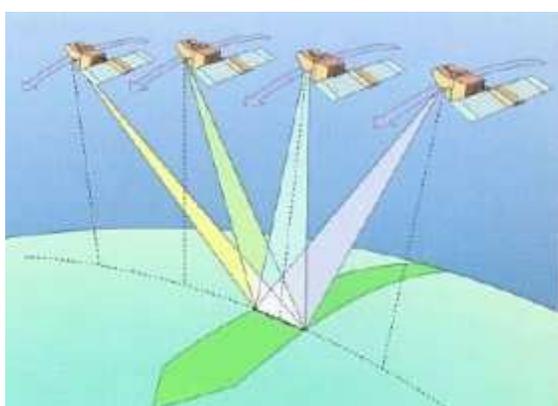
SPOT Mode VEGETATION



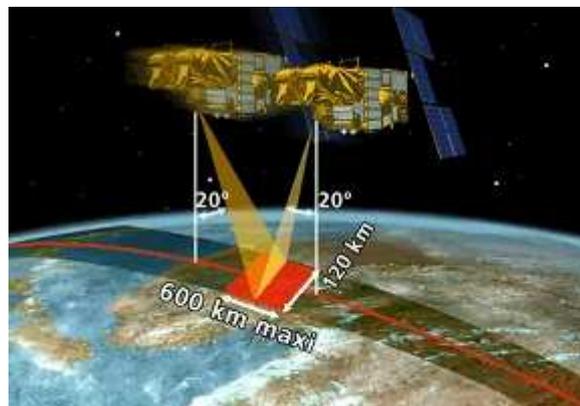
SPOT Mode HRV – HRS



Stéréo Mode DROITE-GAUCHE

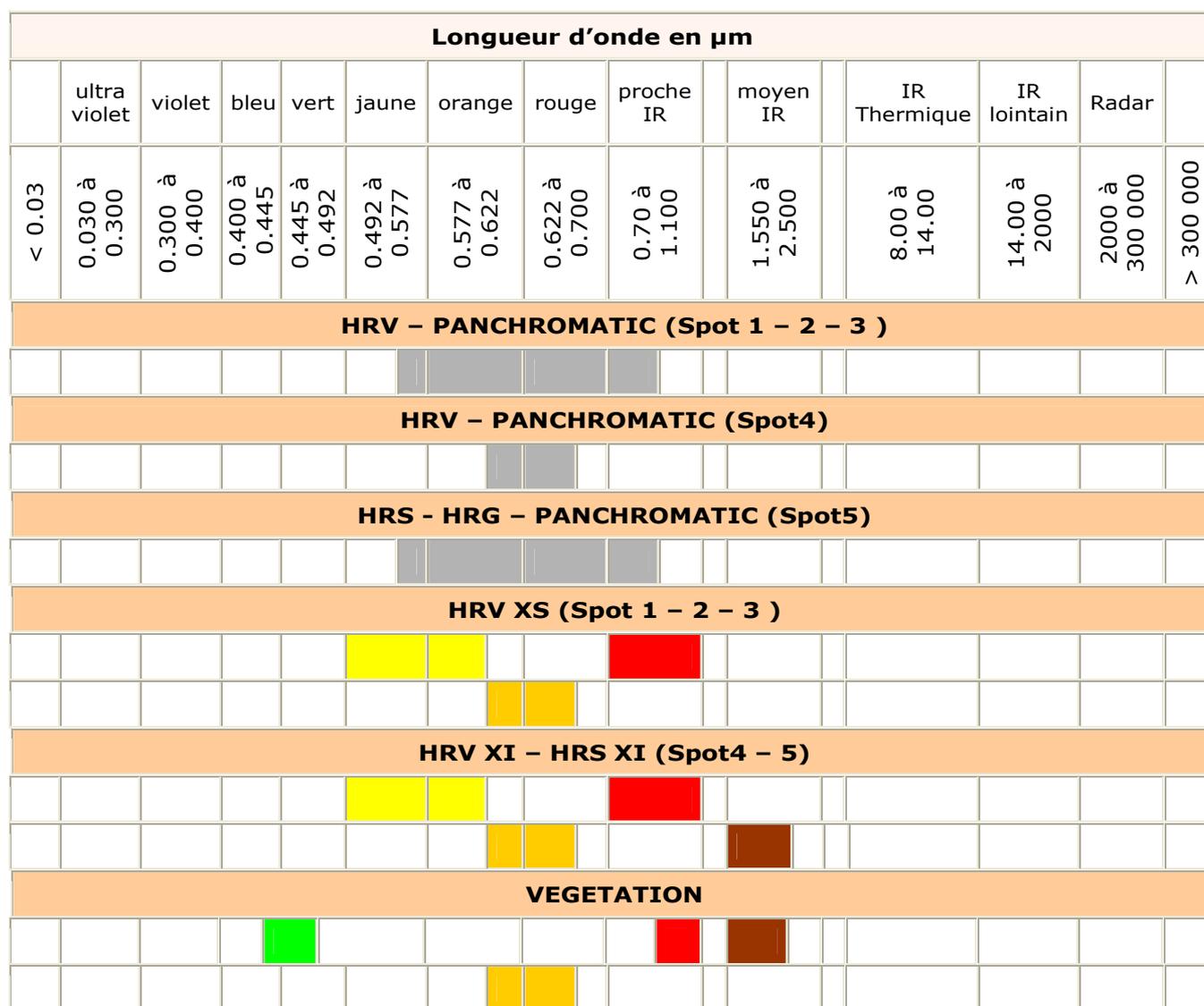


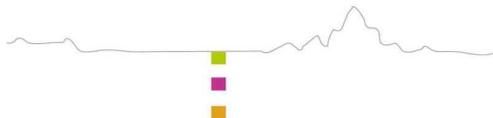
Stéréo Mode AVANT- ARRIERE



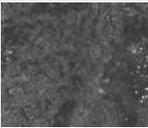
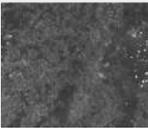
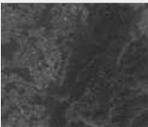
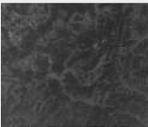
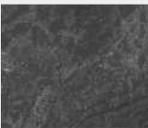
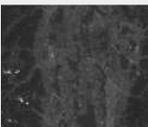
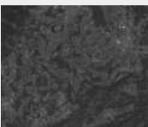
Séries SPOT : CAPTEURS			
VISIBLE			
Résolution	<p>Spot 1 - 2 - 3 HRV XS- Capteur multispectral: 20 mètres HRV Capteur Panchromatique: 10 mètres</p> <p>Spot 4 HRVIR XI- Capteur multispectral: 20 mètres HRV Capteur Panchromatique: 10 mètres Capteur VEGETATION: 1 Km</p> <p>Spot 5 HRG XI- Capteur multispectral B1, B2, B3 : 10 mètres MIR : 20 mètres HRG Capteur Panchromatique: 5 mètres HRS Capteur Panchromatique: 10 mètres Capteur VEGETATION: 1 Km</p>	Nombre de Bandes	<p>4 bandes pour XS</p> <p>4 bandes pour XI</p> <p>1 bande pour PAN</p> <p>4 bandes pour VEGETATION</p>
Taille des scènes	<p>Scène entière Au nadir : 60 x 60 Km Avec un Angle Max.: 60 x 80 Km</p> <p>Possibilité de découpage : 1/2, 1/4, 1/8 scène flottante</p>	Taille en bits	<p>XS, XI, PAN Image 8 bits</p> <p>VEGETATION Image 10 bits</p>
Caractéristiques	<p>Spot 1 - 2 - 3 HRV XS- Capteur multispectral XS1 0,50 - 0,59 µm XS2 0,61 - 0,68 µm XS3 0,79 - 0,89 µm HRV Capteur Panchromatique PAN 0,51 - 0,73 µm</p> <p>Spot 4 HRVIR XI- Capteur multispectral B1 0,50 - 0,59 µm B2 0,61 - 0,68 µm B3 0,79 - 0,89 µm MIR 1,58 - 1,75 µm HRV Capteur Panchromatique PAN 0,61 - 0,68 µm</p> <p>Capteur VEGETATION B0 0,43 - 0,47µm B2 0,61 - 0,68 µm B3 0,79 - 0,89 µm MIR 1,58 - 1,75 µm</p> <p>PAN 0,51 - 0,73 µm VEGETATION Capteur B0 0,43 - 0,47µm B2 0,61 - 0,68 µm B3 0,79 - 0,89 µm MIR 1,58 - 1,75 µm</p>	Echelles optimales d'utilisation	<p>1/ 6 000 (2.5 m)</p> <p>à</p> <p>1/ 2 500 000 (1 km)</p>

Caractéristiques	Spot 5 HRS XI- Capteur multispectral B1 0,50 - 0,59 µm B2 0,61 - 0,68 µm B3 0,79 - 0,89 µm SWIR 1,58 - 1,75 µm HRS HRG Capteur Panchromatique		
Stéréoscopie	Spot 1 - 2 - 3 - 4 - 5 Droite - gauche Spot 5 Avant - arrière	Technologie	Image Visible et Thermique

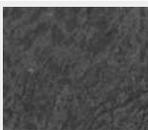




Références des images SPOT 2007 :

Numéro de scène / Granule	Date	Aperçu
SPOTSCENE : 5 049-250 SAT 9 Scène entière : format 1A	2007-09-14	
SPOTSCENE : 5 049-251 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-09-14	
SPOTSCENE : 5 049-252 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-10-14	
SPOTSCENE : 5 049-253 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-10-14	
SPOTSCENE : 5 049-254 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-10-14	
SPOTSCENE : 5 051-251 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-09-13	
SPOTSCENE : 5 051-252 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-09-13	
SPOTSCENE : 5 051-253 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-09-13	
SPOTSCENE : 5 051-254 SAT 0 Scène entière : format 1A	2007-09-13	

Références des images SPOT 2008 :

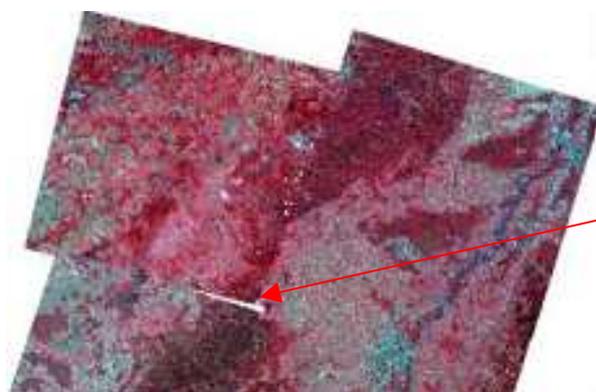
Numéro de scène / Granule	Date	Aperçu
SPOTSCENE : 5 049-250 SAT 9 Scène entière : format 1A	2008-02-17	
SPOTSCENE : 5 049-251 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-17	
SPOTSCENE : 5 049-252 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-17	
SPOTSCENE : 5 049-253 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-10	
SPOTSCENE : 5 049-254 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-10	
SPOTSCENE : 5 051-251 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-11	
SPOTSCENE : 5 051-252 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-11	
SPOTSCENE : 5 051-253 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-11	
SPOTSCENE : 5 051-254 SAT 0 Scène entière : format 1A	2008-02-17	

Nombre et positionnement des images

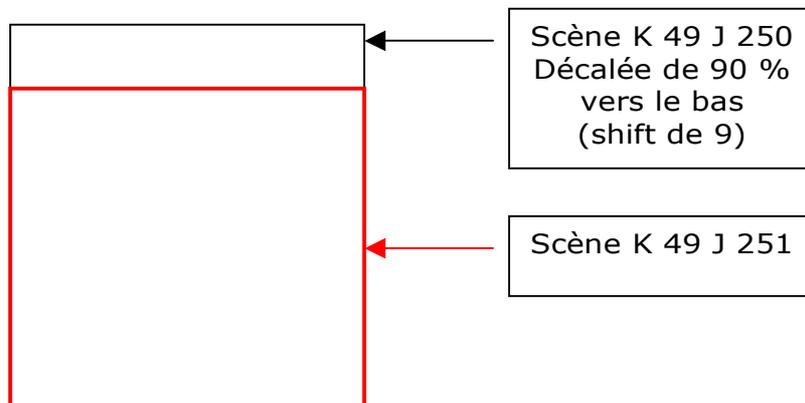
Les images correspondent globalement à deux saisons : automne 2007 et hiver 2008. Chaque saison se compose de 18 images (9 panchromatiques à 2,5m et 9 XI à 10m pour une couverture totale). Les images du Nord-Ouest ont une superposition de 90 % afin de couvrir environ 66 km Nord-Sud au lieu des 60 Km complète du projet. Il faut toutefois noter que les deux images issues de la même trace (passage du satellite à un temps d'une scène conventionnelle. On peut considérer ces deux scènes comme une scène plus longue de 10%, mais cela nécessite néanmoins de les traiter comme deux scènes.

Les scènes SPOT sont identifiées par trois indices, le premier (K) donne le numéro de la trace du satellite, c'est à dire d'un passage descendant mais du fait de la rotation de la Terre pendant l'acquisition, la longitude d'une trace varie du Nord au Sud. C'est également la rotation de la Terre qui induit l'inclinaison des scènes satellitaires. L'indice J correspond à une latitude fixe. Il s'agit d'un numéro correspondant au découpage de la trace en images de 60 Km de long. Ces numéros vont croissant vers le Sud. Le dernier indice (shift), indique le positionnement de la scène par rapport à la latitude de l'indice J. Afin d'optimiser l'achat des images, il est possible de décaler en tranches de 10% le découpage théorique des scènes. Pour une zone à cheval sur deux scènes, l'on peut commander 90% de la première et 10 % de la seconde par exemple.

Dans le cas de ce projet, pour couvrir la partie Nord-Ouest, il a été nécessaire d'acheter une scène complète et 10 % de la scène du dessus ce qui implique un recouvrement de 90% des deux scènes.



Une scène entière ne suffit pas pour couvrir cette zone. Il faut 1,1 scènes



Dates des images

Les images correspondent à deux saisons sur deux années 2007 et 2008. Ce choix d'acquérir deux dates est essentiellement motivé par la volonté de différencier certaines classes d'occupation du sol.

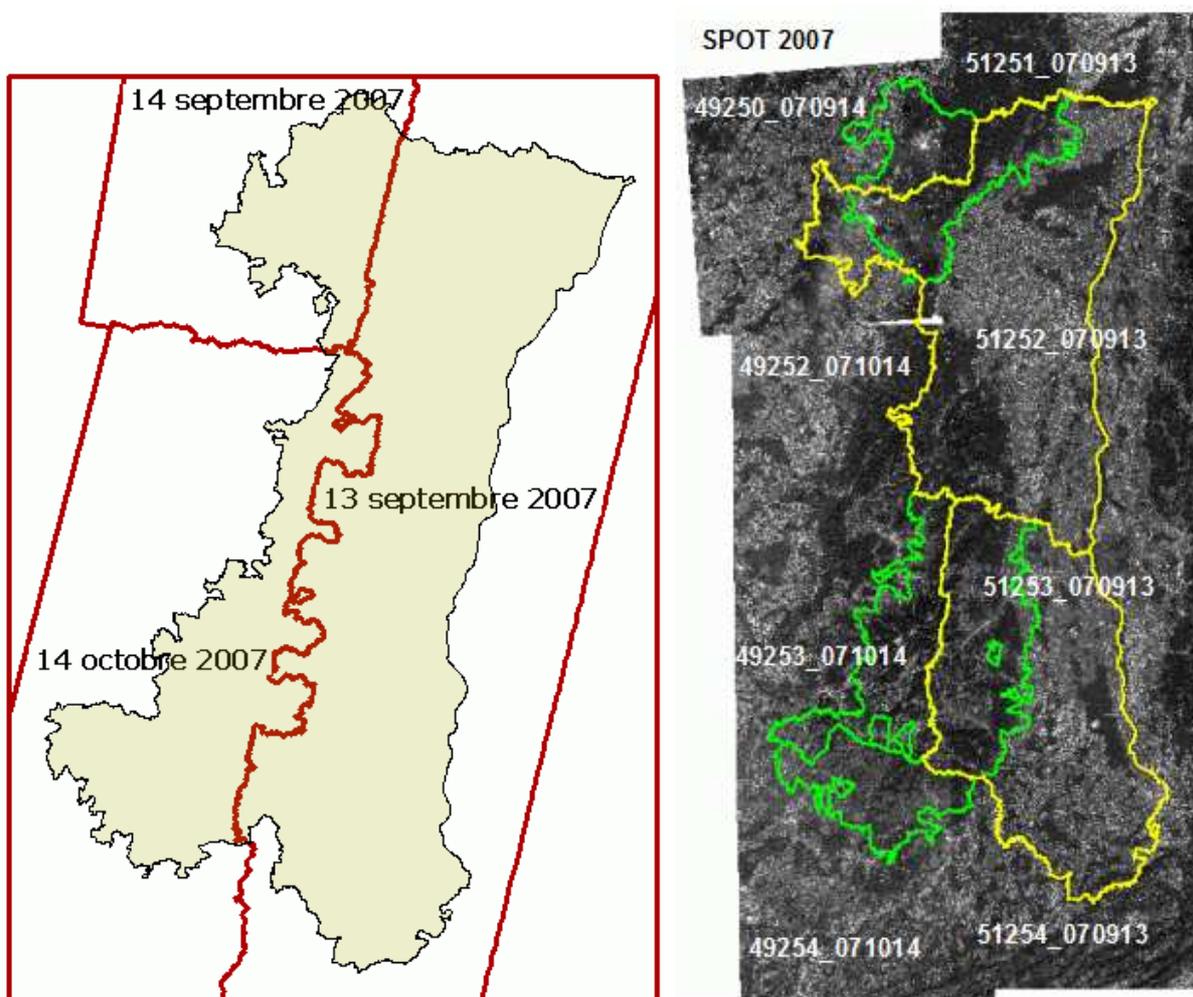
Par exemple, on utilise une date en automne et une autre en hiver pour différencier les résineux des feuillus ceux-ci n'ayant plus de feuilles en hiver. On peut également choisir des dates pour différencier les cultures car toutes ne poussent pas et ne sont pas récoltées à la même date. Ici les dates trop proches l'une de l'autre, seront un handicap pour cette différenciation.

Saison automne 2007

Path 49A (groupe de 2 images)
K 49 J 250 14 septembre 2007 avec un shift de 9
K 49 J 251 14 septembre 2007

Path 49B (groupe de 3 images)
K 49 J 252 14 octobre 2007
K 49 J 253 14 octobre 2007
K 49 J 254 14 octobre 2007

Path 51 (groupe de 4 images)
K 51 J 251 13 septembre 2007
K 51 J 252 13 septembre 2007
K 51 J 253 13 septembre 2007
K 51 J 254 13 septembre 2007



Plan d'assemblage des scènes 2007

Saison hiver 2008

Path 49A (groupe de 3 images)
K 49 J 250 17 février 2008 avec un shift de 9
K 49 J 251 17 février 2008
K 49 J 252 17 février 2008

Path 49B (groupe de 2 images)
K 49 J 253 10 février 2008
K 49 J 254 10 février 2008

Path 51A (groupe de 3 images)

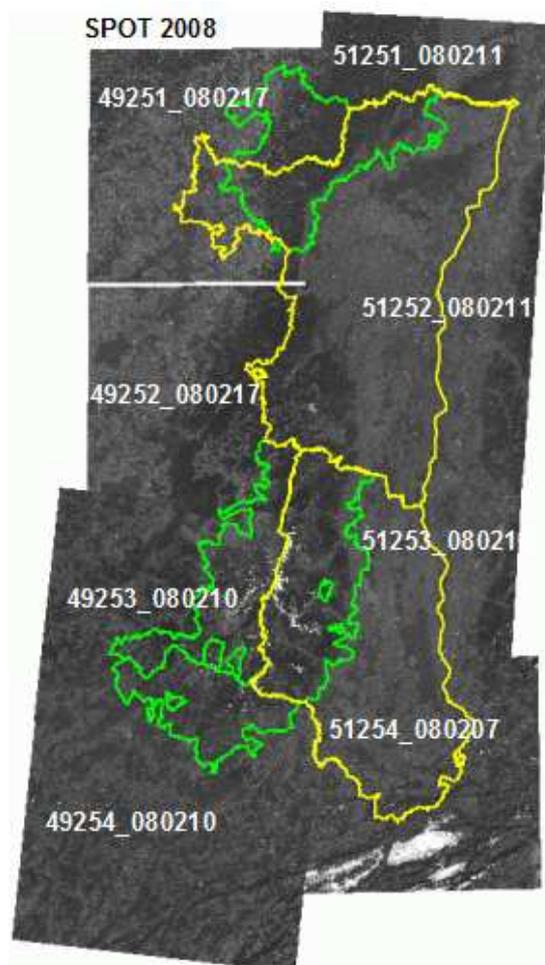
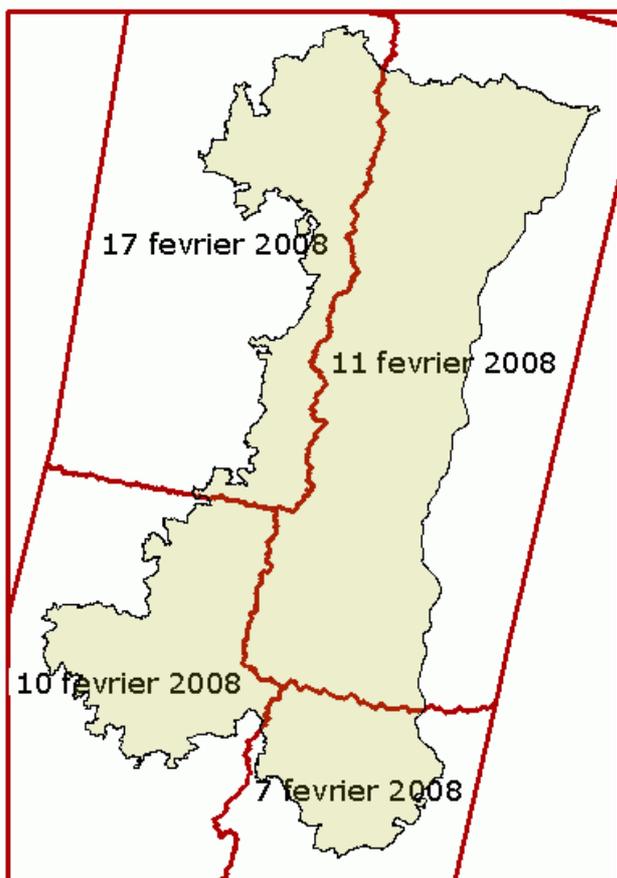
K 51 J 251 11 février 2008

K 51 J 252 11 février 2008

K 51 J 253 11 février 2008

Path 51B (1 image)

K 51 J 254 7 février 2008



Plan d'assemblage des scènes 2008

Qualité des images

Conditions météorologiques lors de l'acquisition

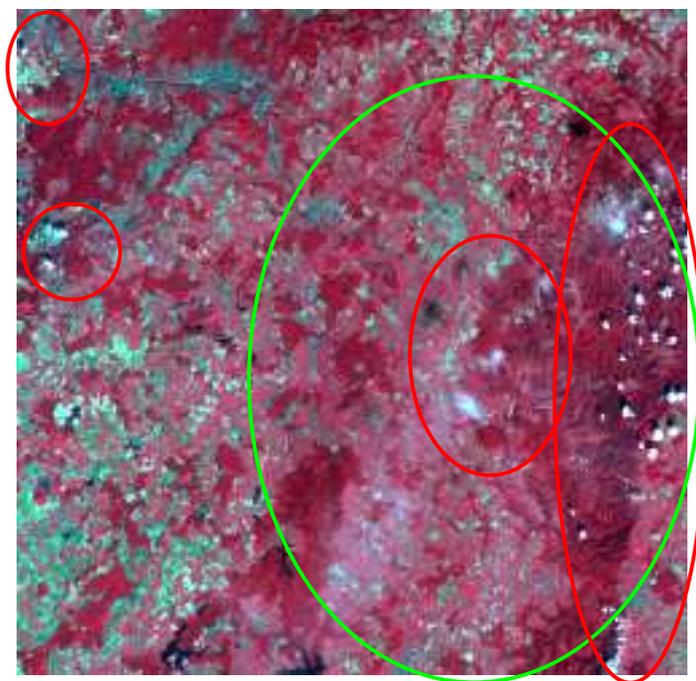
Les images panchromatiques et multi-spectrales ayant été prise en même temps, elles présentent les même défauts liés directement au capteur (calibrage, gain, saturation, gaps d'acquisition). Indépendamment des capteurs, une acquisition d'images est soumise aux conditions météorologiques lors de la prise de vue. Les principaux facteurs d'anomalies sont la présence de nuages ou de brumes, mais également des problèmes liés à l'ensoleillement lors de la prise de vue et notamment l'azimut du soleil.

Légende	Nuage 	Brume 
	Neige 	Ombres portées 

Images 2007



image MS 049_250-9 07/09/14



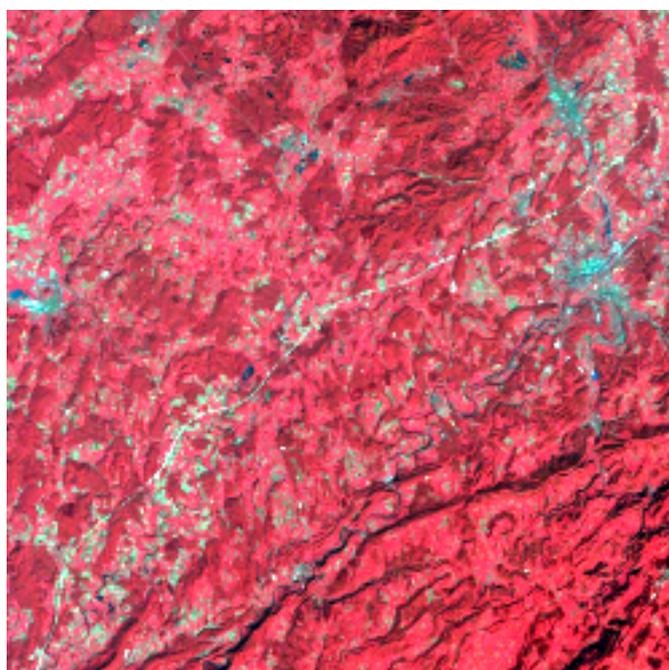
MS 049_251 07/09/14



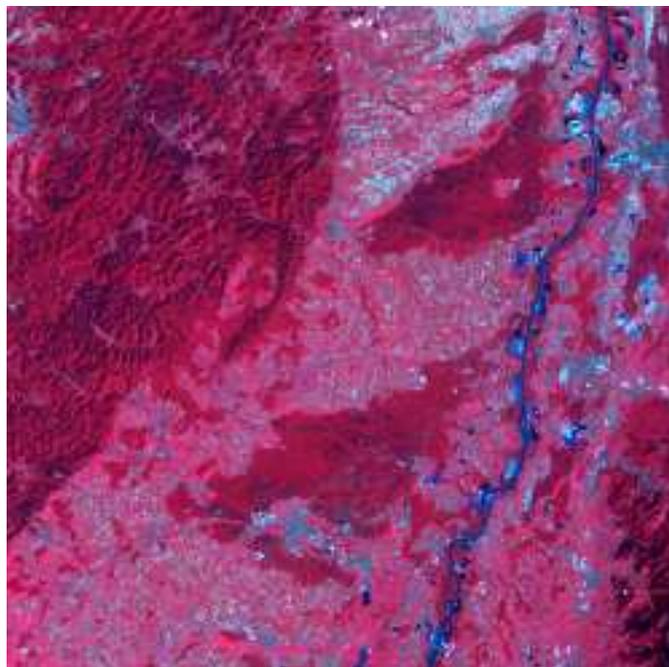
MS 049_252 07/10/14



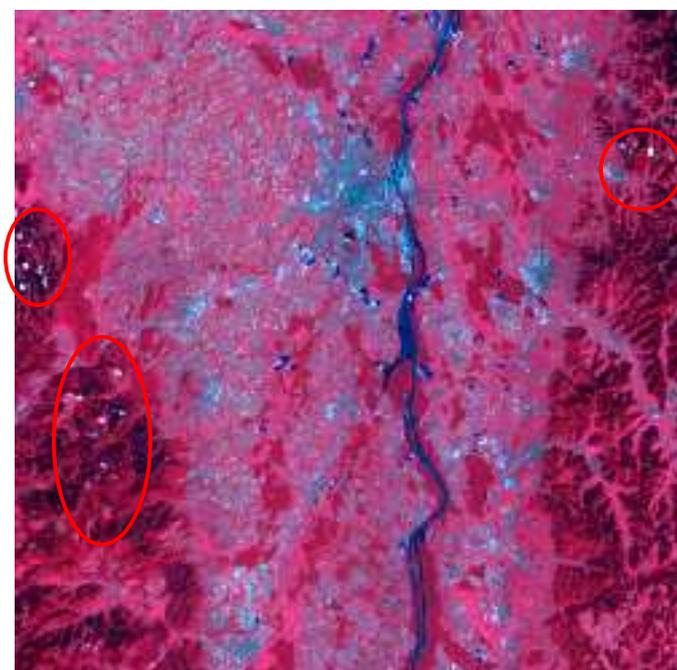
MS 049_253 07/10/14



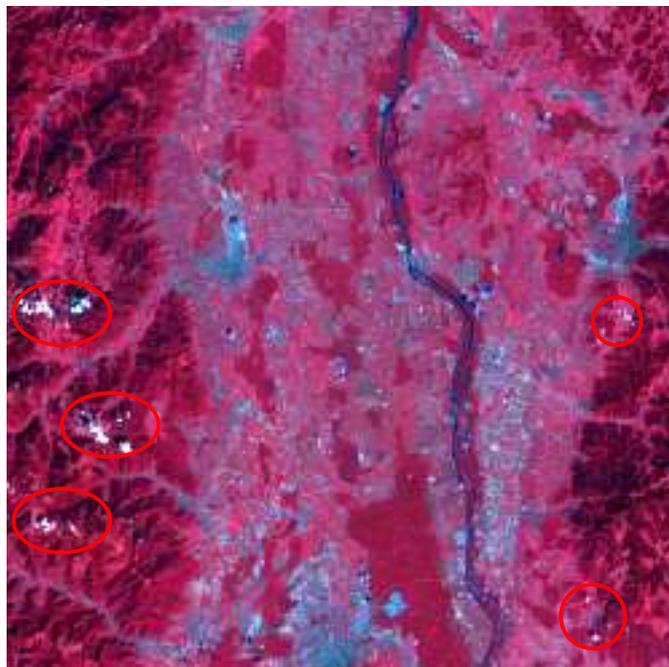
MS 049_254 07/10/14



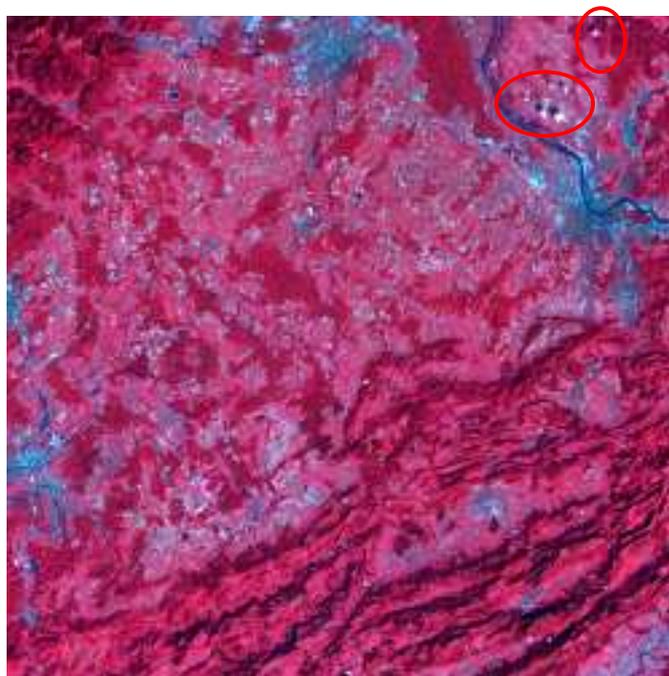
MS 051_251 07/09/13



MS 051_252 07/09/13

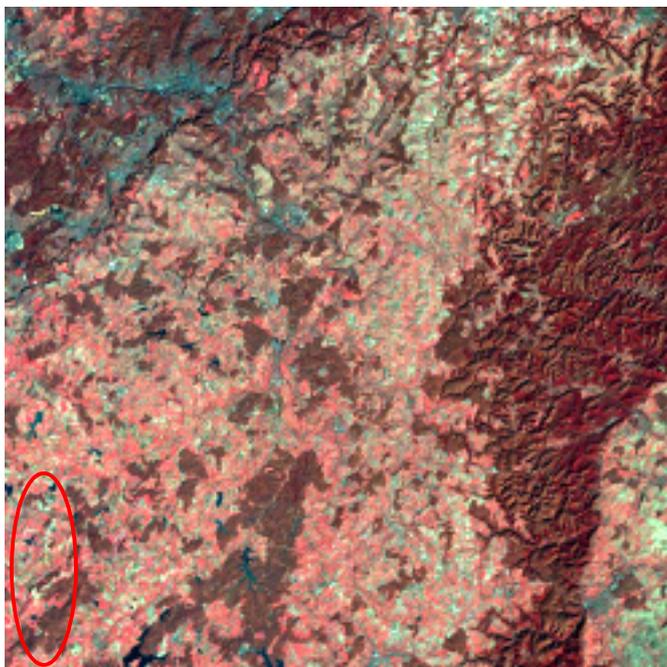


MS 051_253 07/09/13

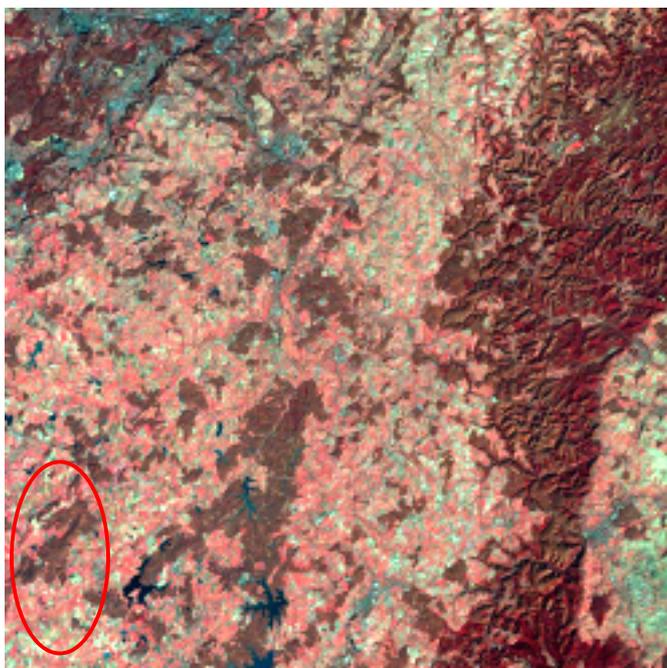


MS 051_254 07/09/13

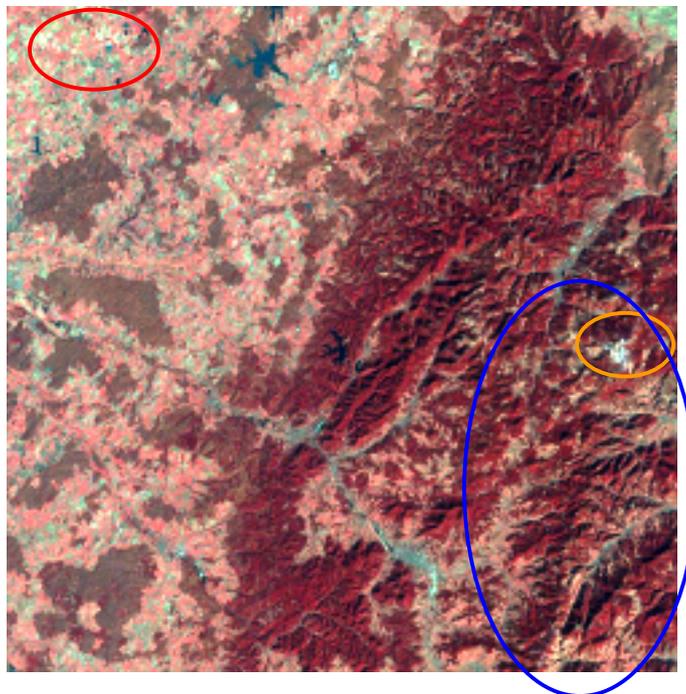
Images 2008



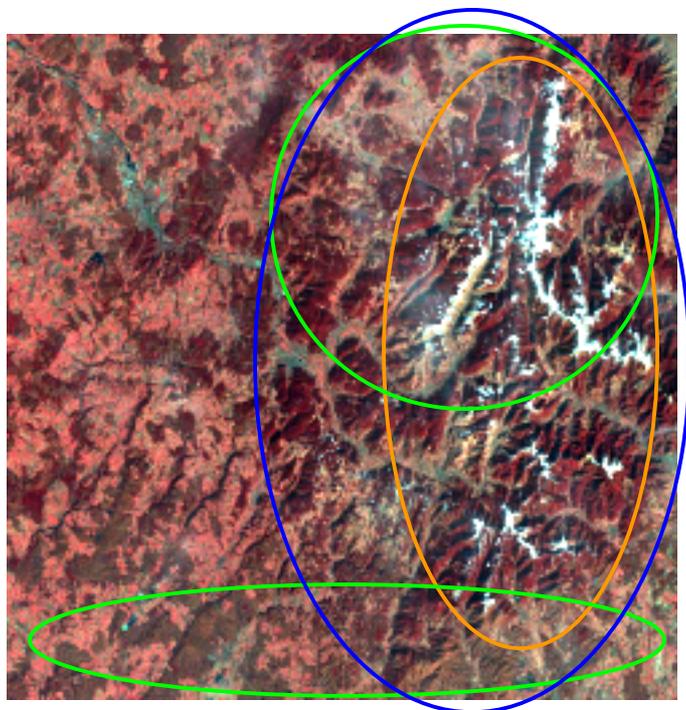
MS 49_250-9 08/02/17



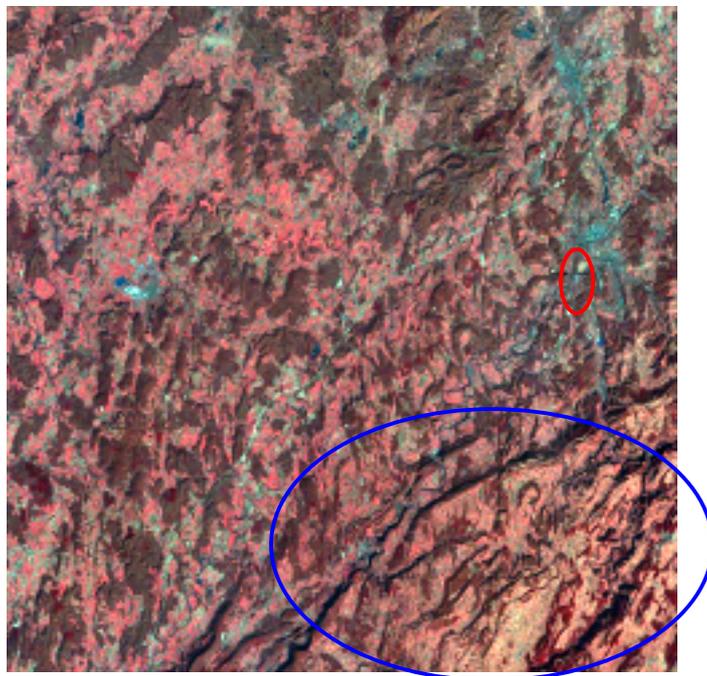
MS 49_251 08/02/17



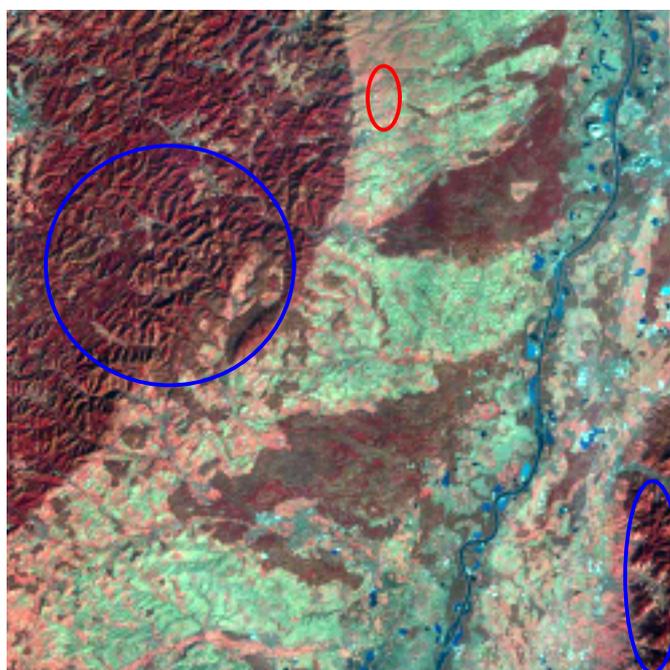
MS 49_252 08/02/17



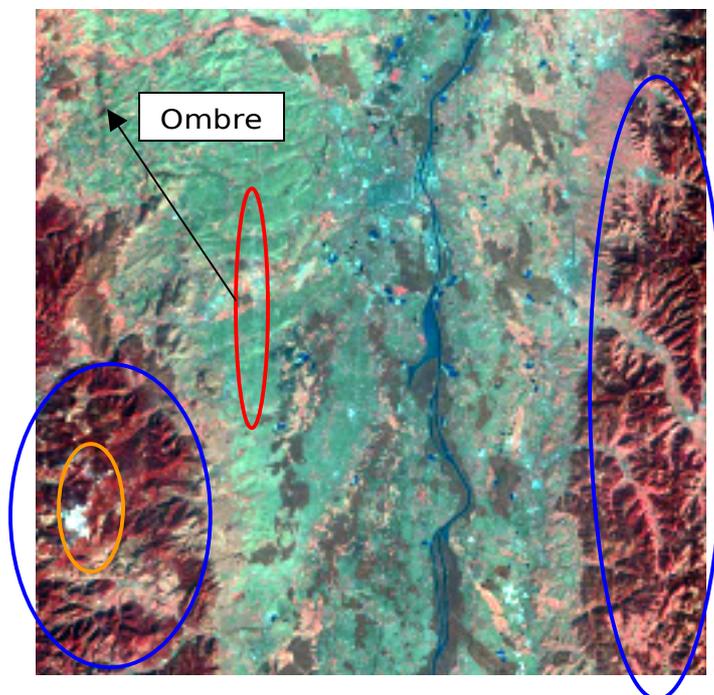
MS 49_253 08/02/10



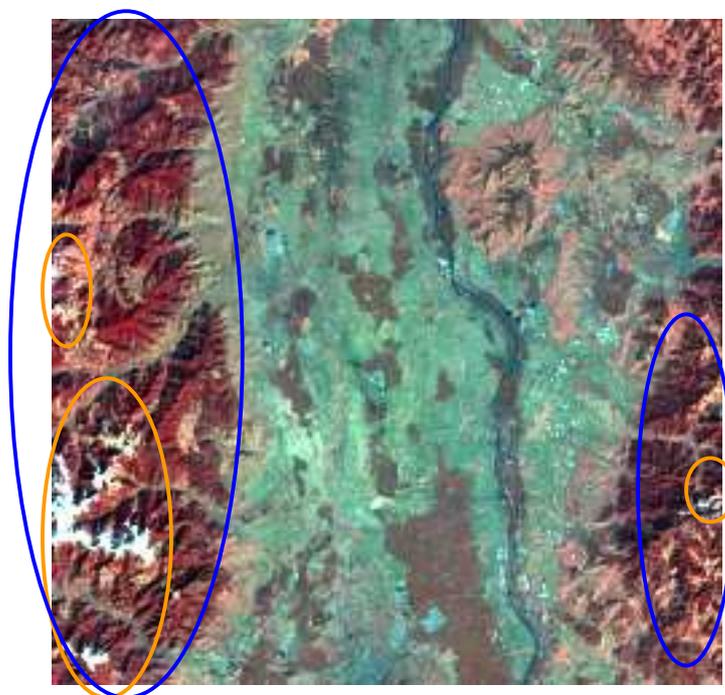
MS 49_254 08/02/10



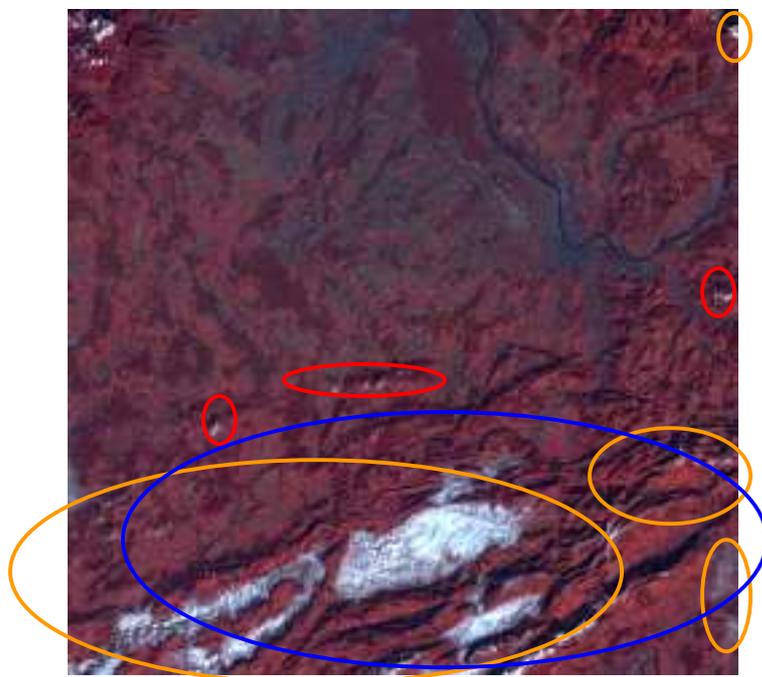
MS 51_251 08/02/11



MS 51_252 08/02/11

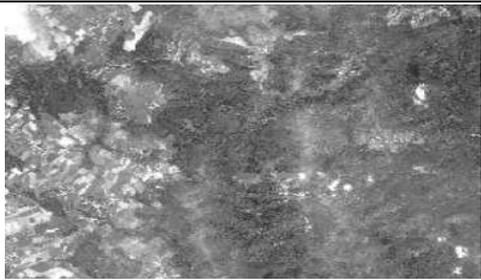
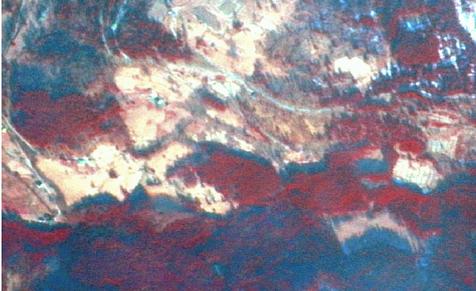
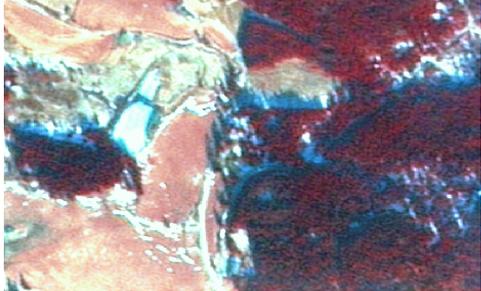


MS 51_253 08/02/11



MS 51_254 08/02/17

Concernant les ombres portées, elles sont le résultat d'un soleil bas lors de la prise de vue. Dans la zone montagneuse, pendant la saison d'hiver, les ombres sont très importantes.

 <p>Exemple de neige sur image PAN</p>	 <p>Exemple de brume sur image PAN</p>
 <p>Exemple d'ombres portées neige sur image XS</p>	 <p>Exemple d'ombres portées neige sur image XS</p>



Défaut de produit

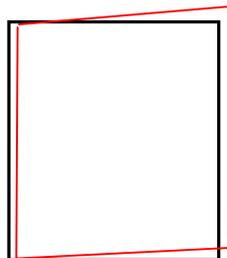
Indépendamment des capteurs, un mode Pan+XI nécessite une acquisition simultanée des deux images afin que les informations soient parfaitement identiques géométriquement et radiométriquement ce qui comprend un éclairage identique (angle du soleil), un angle d'acquisition identique, une heure d'acquisition identique. Cela permet d'obtenir deux images qui, même si la résolution est différente, sont parfaitement identiques.

Pour ces images, il s'avère que les bandes des deux capteurs, pourtant prises simultanément et à la même date, ne sont pas calées entre elles et présentent deux défauts :

- Les scènes sont shiftées l'une par rapport à l'autre. C'est à dire que certaines parties (sur les bords) sont présentes sur l'une mais pas sur l'autre et réciproquement.
- D'autre part, la scène XI présente une légère rotation par rapport à la scène panchromatique ce qui est dû à l'acquisition.

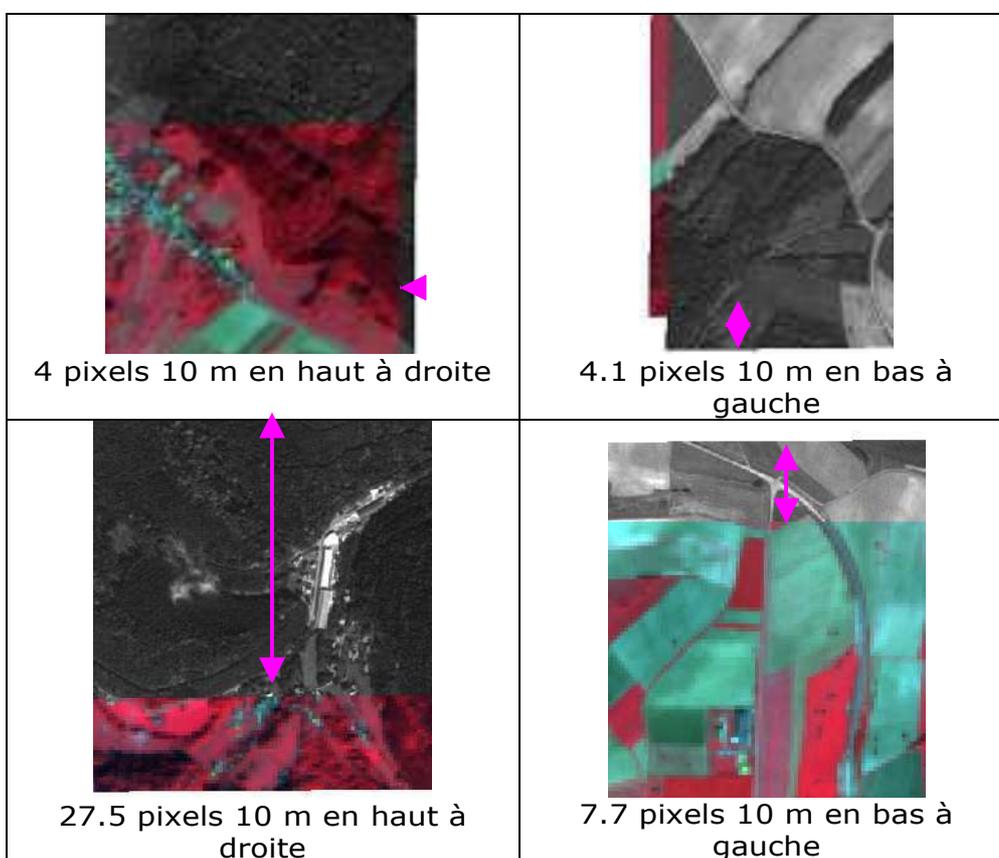
Malheureusement, le shift et la rotation ne sont pas constant d'une scène à l'autre et cela empêche toute correction automatique du positionnement de l'une par rapport à l'autre. Ce défaut est une erreur de production du distributeur pour le produit Pan+XI qu ne devrait pas apparaître.

Le résultat est que la scène XI n'est pas la copie parfaite de la scène PAN à la résolution près (4 fois inférieure) et nécessite un géoréférencement indépendant de la scène PAN. De ce fait, la production est plus longue que lorsque les deux scènes sont calées entre elles. Les ortho-images étant faites indépendamment l'une de l'autre, nous avons le souci qu'elles calent entre elles avant même d'en contrôler la géométrie interne. Dans ce but, nous procédons à un mixage immédiatement après l'ortho-rectification afin de nous assurer qu'il y a une parfaite correspondance entre les bandes.



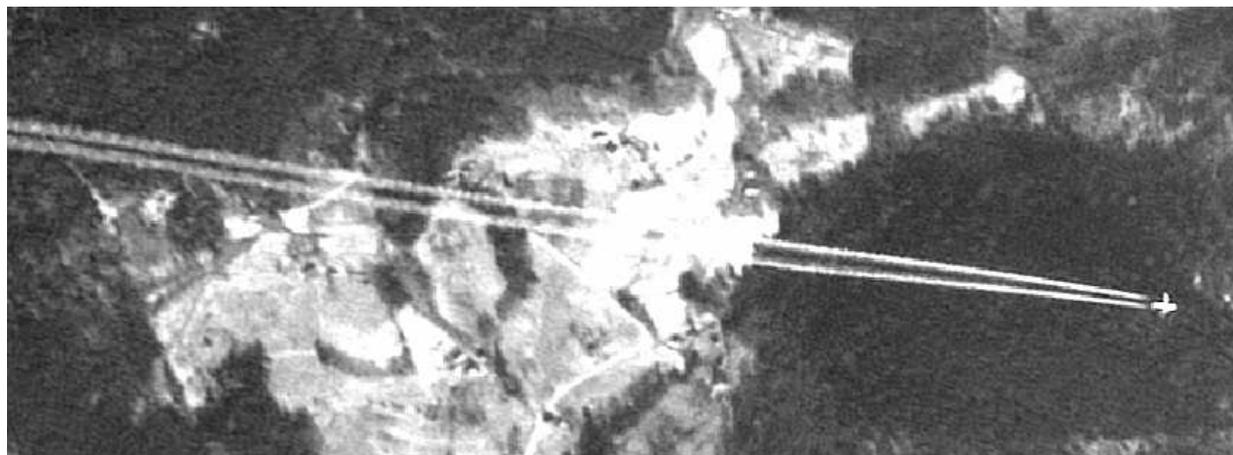
La géométrie des images est approximativement celle ci-dessus

En noir la Spot P en rouge la spot XI

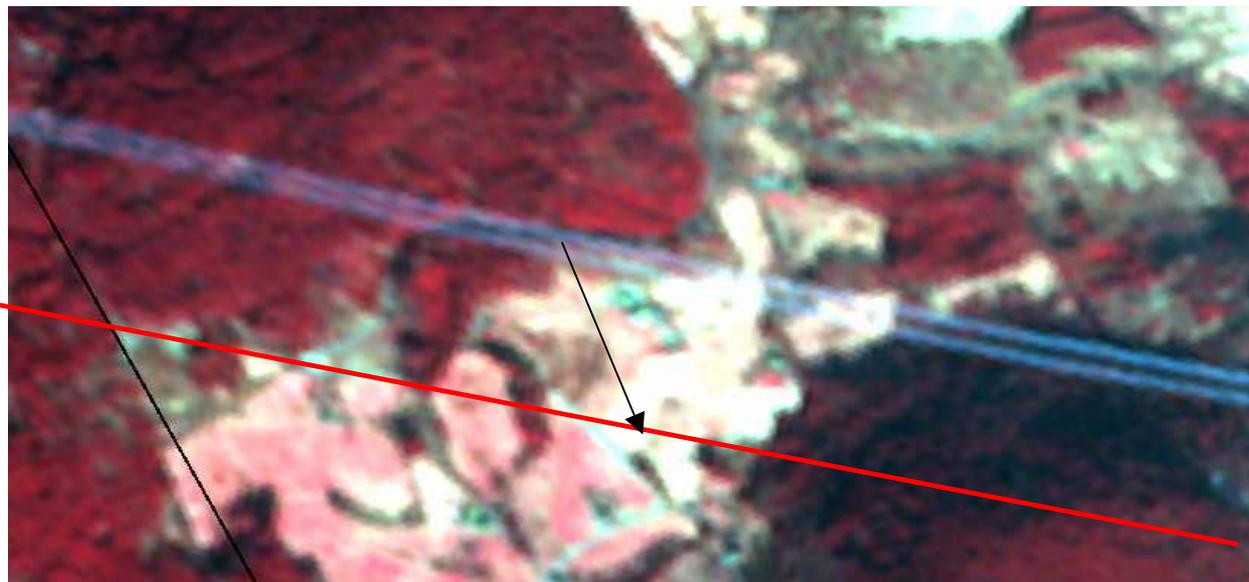


Exemple de décalages relevés

L'exemple suivant montre que les acquisitions n'ont pas été faites simultanément et avec le même angle de prise de vue. On remarque en effet, que la trace laissée par un avion est fortement décalée entre les deux images. On a ainsi une meilleure idée des problèmes que l'on pourra rencontrer lors du géoréférencement, de l'ortho-rectification mais aussi de la fusion PAN - MS.



Trace de l'image Panchromatique reportée sur l'image XI



Géoréférencement des scènes

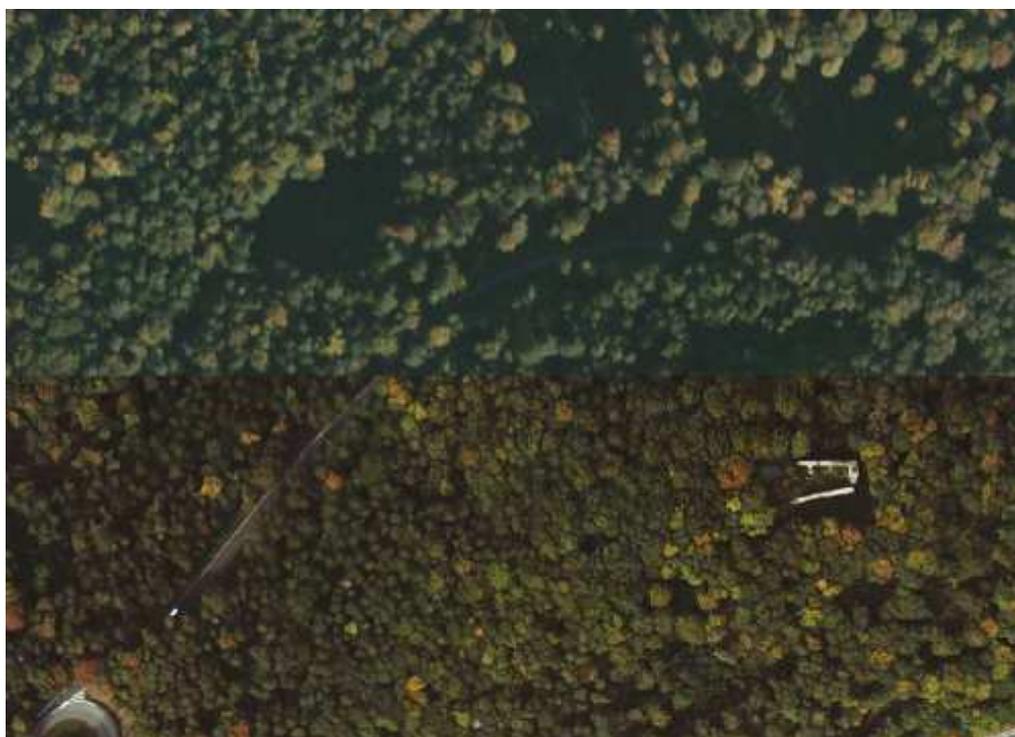
La référence absolue pour le projet était la BD Ortho de l'IGN. Cette mosaïque photo aérienne en couleur naturelle est fournie au pas de 0.5 mètre. Les dates d'acquisition des photos aériennes varient entre 2002 et 2007 selon les zones.

Il faut toutefois noter que la qualité de la BD Ortho n'est pas homogène et que la précision planimétrique est difficile à évaluer sans réelles informations de l'IGN. Pour exemple, voici quelques défauts (non exhaustifs) de la BD Ortho relevés lors du géoréférencement.

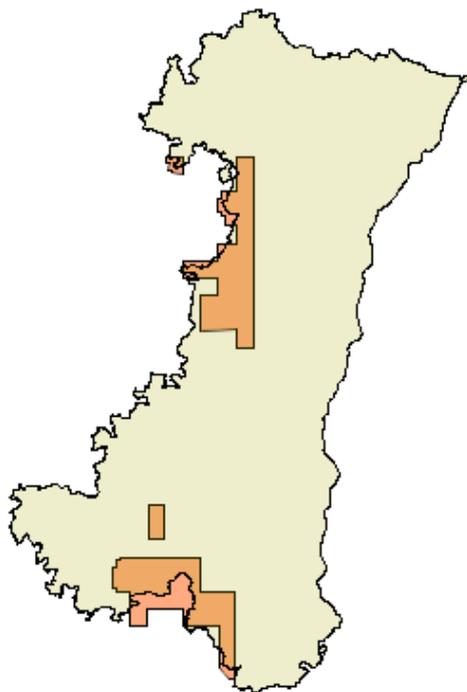




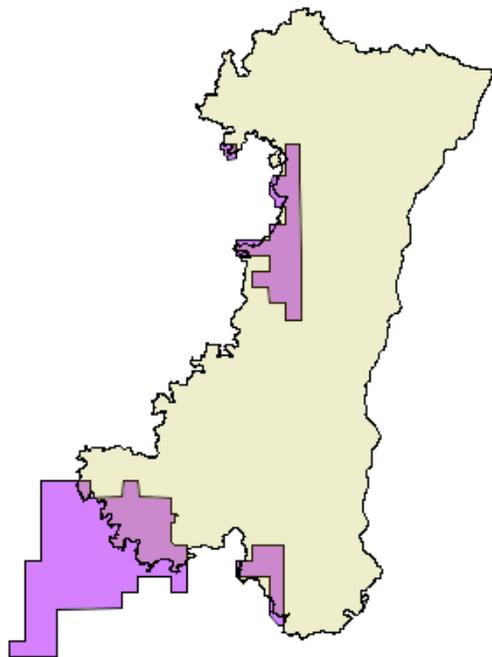
On peut également noter d'importantes différences de qualités radiométriques entre les tuiles.



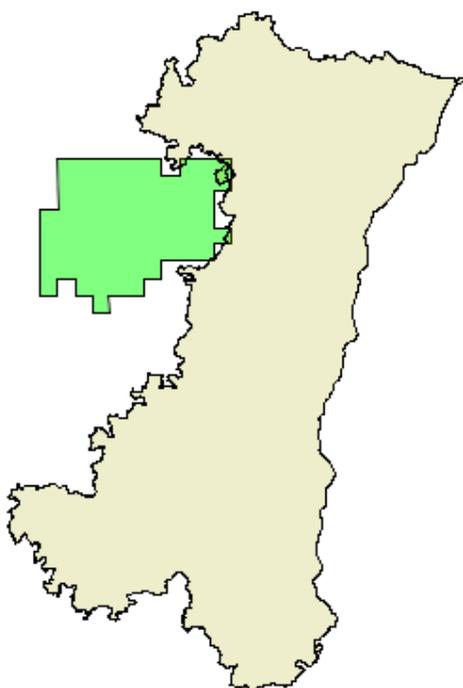
Dates et répartition des BD Ortho à disposition :



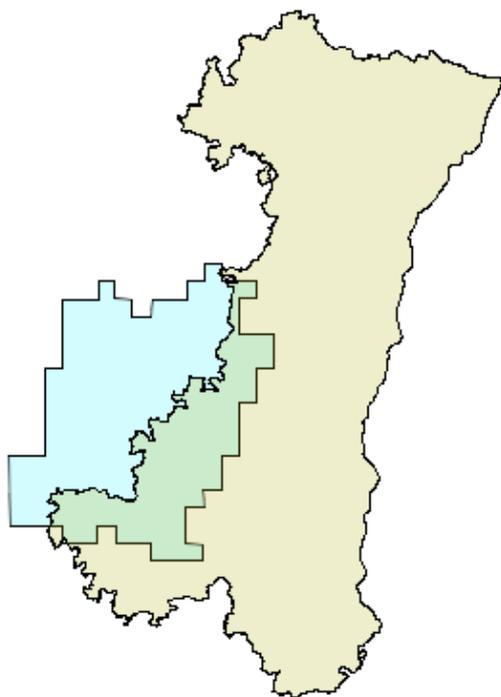
BD Ortho de 2002



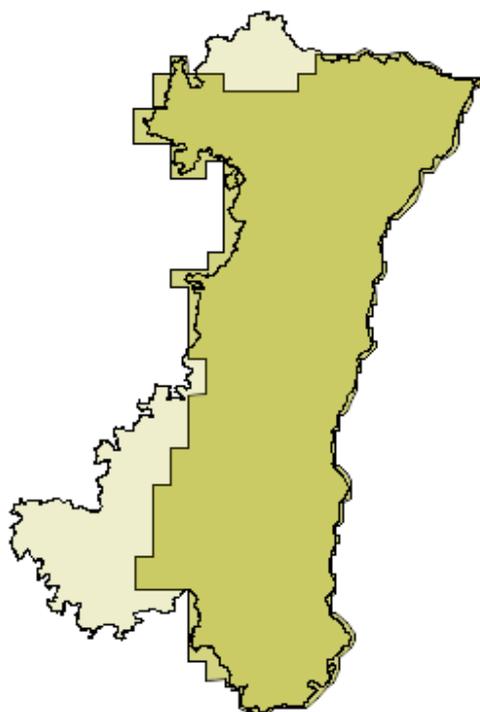
BD Ortho de 2003



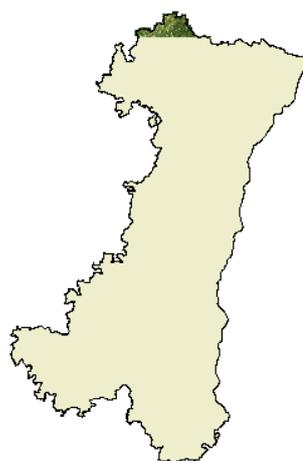
BD Ortho de 2004



BD Ortho de 2006



BD Ortho de 2007



Complément de BD Ortho de 2004 (JPEG)

Les différentes BD Ortho ont été livrées en tuiles ECW de 10 x 10 Km en Lambert II Etendu à l'exception d'un complément permettant de couvrir le Parc Régional des Vosges du Nord (PNRVN) qui est en tuiles de 1 x 1Km en Lambert I Cartographique.

Les premières observations sur les images SPOT montrent un problème de calage entre les bandes XI et la bande Panchromatique. Ce décalage qui ne devrait pas exister sur ce produit, oblige à rectifier les deux types d'images séparément avec le risque de déformations non identiques entre les types de scènes compromettant la fusion par la suite. Nous avons donc adapté la chaîne de traitement pour les scènes en faisant un double géoréférencement sur la BD Ortho et des scènes entre elles (Pan et XI).

Géoréférencement de la bande Panchromatique sur la BD Ortho



Géoréférencement des bandes Multi-spectrales (XI) sur la BD Ortho & sur la bande Panchromatique



Extrapolation par transformation matricielle des GCP de la bande panchromatique aux bandes XI



Ortho-rectification des bandes Panchromatique 2.5 m & Multi-spectrales (XI) à 10 m

Les points de calages des images Multi-spectrales (XI) sont les mêmes que ceux de l'image Panchromatique (PAN). Les coordonnées ne changent pas, mais les lignes-colonnes ont été corrigées par une matrice de transformation qui tient compte du shift et de la rotation observés des bandes XI. Ces matrices sont recalculées pour chaque image. La position des points sur les pixels des images XI est la même que sur les images Panchromatique au rapport de résolution près.

Cette technique permet de minimiser les différences de déformations entre les deux types d'images, mais ne permet pas un calage parfait entre les bandes XI et PAN comme nous l'aurions attendu avec des images sans défaut de production.

Les points de calage ne pouvant être pris que sur les BD Ortho, il faut noter qu'aucun point de calage n'a été pris du côté Allemand de même qu'aux l'extrêmes Sud et Nord (hors zone d'étude). Il a été fait exception de cette règle sur les images P49-2521 et P49-250 car la zone couverte par la BD Ortho sur les 2 images était trop faible pour garantir une bonne ortho-rectification. Quelques points ont donc été pris sur la BD Topo qui était disponible sur tout le département de la Moselle. Les éléments de BD Topo étant photo-interprétés sur la BD Ortho par l'IGN, la précision planimétrique est similaire sur ces points à ceux de la BD Ortho.

Les images ont été assemblées par Path (trace satellite) de même date afin de ne pas les traiter indépendamment les unes des autres lors de l'ortho-rectification. Les GCP (Ground Control Point) qui sont les points de calage des images SPOT par rapport à la BD Ortho, ont été dans la mesure du possible répartis de façon homogène sur la superficie des images.

Point ID	Ligne	Colonne	Z	Coord. X	Coord. Y
1	974910.43	2419056.86	243.29	974911.95	2419056.87
2	971837.844	2476066.26	293.69	971838.48	2476068.34
3	947191.46	2463731.31	263.39	947194.22	2463731.71
4	935942.071	2445816.02	224	935942.24	2445814.29
5	949648.074	2399563.48	408	949647.84	2399563.38
6	936626.37	2368208.11	495.41	936627.51	2368208.76
....
31	931337.91	2396219.38	275.3	931334.7	2396222.01
32	923639.818	2423933.18	242.81	923638.44	2423930.64
33	928882.812	2477742.94	231.38	928884.47	2477742.23
34	921765.2	2465060.44	276.7	921764.29	2465062.51
35	920002.436	2452327.77	265	920002.43	2452325.77

Exemple de GCP sur le Path 49A - 17 02 2008 - Pan

Selon la taille des Path traités (2, 3 ou 4 images assemblées), entre 20 et 40 GCP sont saisis sur la BD Ortho pour le traitement d'orthorectification. L'opérateur positionne le GCP sur l'image SPOT dont il tire la position du pixel dans l'image en ligne - colonne, puis va extraire les coordonnées X et Y en Lambert II E de la BD Ortho en positionnant ce même GCP sur ce référentiel. L'altitude quant à elle, est automatiquement extraite du MNT référence.

Ortho-rectification des scènes

Nous avons réalisé les ortho-rectifications des scènes de 2007 avant celles de 2008 car les images sont moins difficiles à géoréférencer à cause de la meilleure qualité générale. De plus, la possibilité d'assembler les scènes en 3 groupes d'images au lieu de 4 pour la saison 2008, offre un avantage certain.

Chaîne de traitement et de validation :

Ortho-rectification des bandes Panchromatique 2.5 m & Multi-spectrales (XI) à 10 m



Extraction(*) & ré-échantillonnage à 2.5 m des bandes Multi-spectrales (XI)
sur la bande Panchromatique

(*) L'extraction est la récupération des parties communes entre les deux images



Analyse géométrique de la bande Panchromatique par rapport
à la BD Ortho (contrôle qualité géométrique)



Mixage puis analyse visuelle de la correspondance entre les bandes



Recalage manuel Pan / XI par méthode de piecewise affine lorsque nécessaire

VALIDATION DE LA SCENE

Ortho-rectification

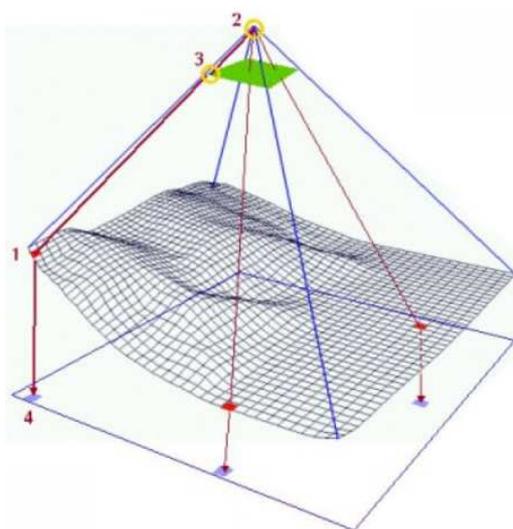
L'ortho-rectification consiste à déformer l'image satellite à l'aide de points de calage au sol et un Modèle Numérique de Terrain afin d'en faire une projection planimétrique dont les déformations auront été corrigés. Dans notre cas, les points de calage sont pris sur le référentiel BD Ortho, tandis que l'altitude est prise sur la BD Alti de l'IGN.

Une ortho-image est une correction de façon à ce que l'image semble être prise à la verticale de tous les pixels qu'elle représente. Trois opérations de rectifications sont à réaliser lors du calcul de l'ortho-image :

Corriger l'inclinaison de la prise de vue

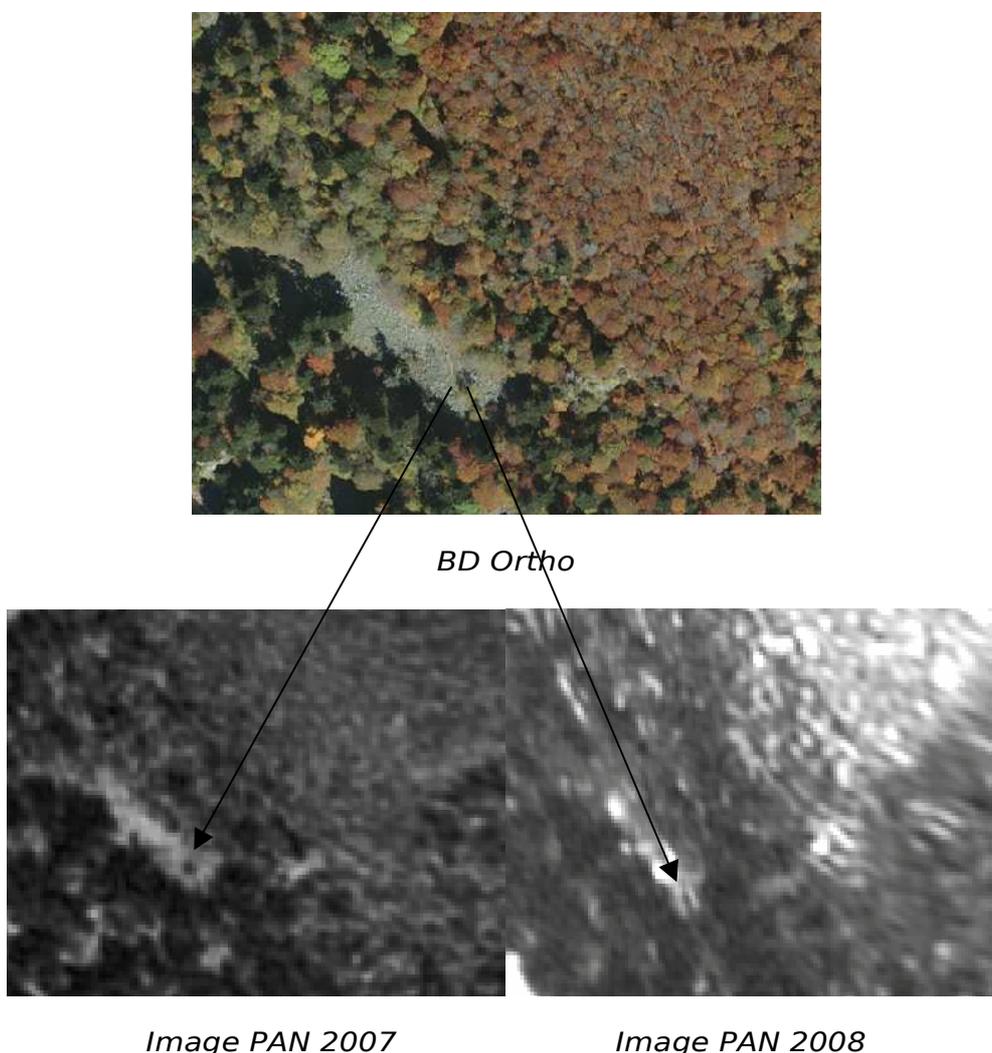
Rectifier l'inclinaison des objets due au relief

Corriger l'erreur de parallaxe commise à l'acquisition



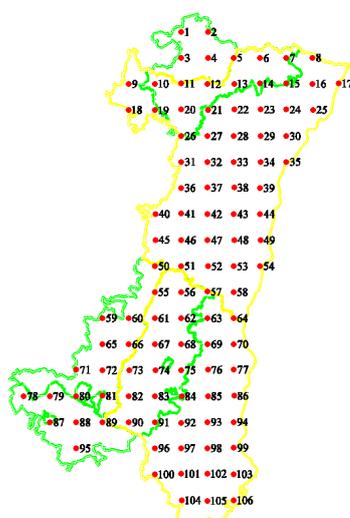
Les scènes 49-254, 49-253, 49-252 étaient susceptibles de présenter plus de décalages avec la BD Ortho après ortho-rectification car le relief y est plus important que sur la partie Est de la zone d'étude. Comme attendu, ce sont les scènes 49-254, 49-253 et dans une moindre mesure 49-252 qui présentent les moins bonnes par rapport à la BD Ortho. Toutefois les RMS restent dans les normes établies dans le cahier des charges.

Les images 2008, posent également un autre problème. La saison fait que les ombres portées sont importantes dans la partie montagneuse, mais que les feuillus n'ont plus de feuilles et dans une moindre mesure, qu'il y a encore de la neige par endroit. Ce détail est important car il prive de repères fiables pour la prise de points de calage dans ces zones en l'absence d'objets parfaitement identifiables au pixel près.



Contrôle qualité du calage PAN / BD Ortho

Les images ortho-rectifiées ont toutes fait l'objet d'un contrôle qualité interne consistant en la prise de points à intervalle régulier. Pour chaque point, une mesure quantitative a été faite entre la BD Ortho et l'Ortho-Image (voir exemple de fiche sur la page suivante).



Grille de points sur la zone

Résultats obtenus :

Bandes d'images Images 2008	Moyenne arithmétique	
	X	Y
Path 49A - 17 02 2008 PAN	1.415	1.526
Path 49A - 17 02 2008 XI	1.579	2.420
Path 49B - 10 02 2008 PAN	1.569	1.989
Path 49B - 10 02 2008 XI	1.149	1.360
Path 51A - 11 02 2008 PAN	1.150	1.384
Path 51A - 11 02 2008 XI	0.918	1.086
Path 51B - 07 02 2008 PAN	0.896	0.908
Path 51B - 07 02 2008 XI	0.994	1.086
Images 2007	X	Y
Path 49A - 14 09 2007 PAN	0.994	1.086
Path 49A - 14 09 2007 XI	1.028	1.555
Path 49B - 14 10 2007 PAN	1.500	1.412
Path 49B - 14 10 2007 XI	1.540	1.655
Path 51 - 13 09 2007 PAN	1.339	1.402
Path 51 - 13 09 2007 XI	1.376	1.944

Explication d'une fiche :

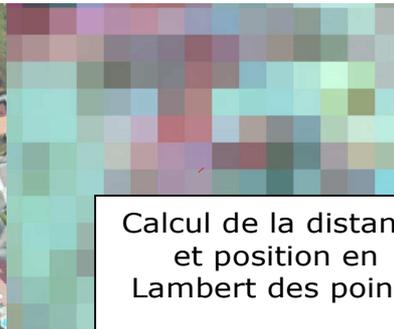
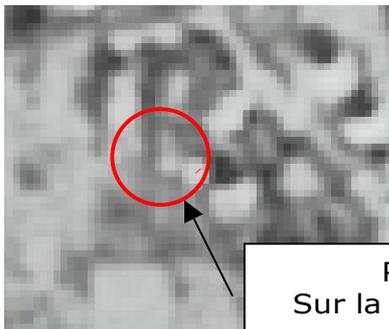
Point n° 1 Path 49A Date : 17/02/2008

ECHELLE APPROXIMATIVE : 1/2700

SPOT Panchromatique
(2.5m)

BD Ortho
(0.50m)

SPOT MS (GRB)
(10m)



Point contrôlé
Sur la vue du bas, le trait rouge correspond au décalage de position entre la référence et la SPOT Pan

Calcul de la distance et position en Lambert des points

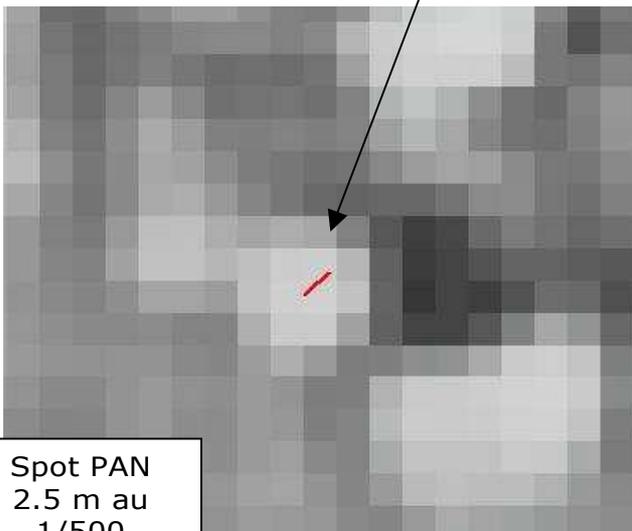
Image SPOT panchromatique
Position X : 976504.969
Position Y : 2312288.889

BD Ortho
Position X : 976506.814
Position Y : 2312290.602

Distance : 2.517 m

ECHELLE APPROXIMATIVE : 1/500

SPOT Panchromatique
(2.5m)



Spot PAN
2.5 m au
1/500

Contrôle visuel de la fusion :
calage MS/Pan

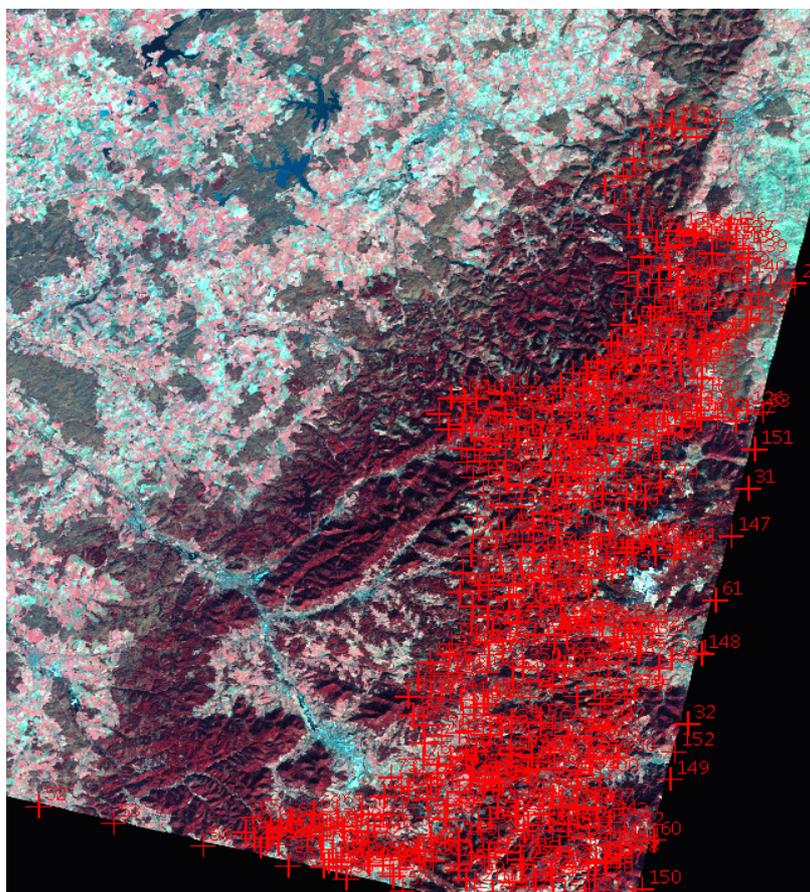


Image mixée

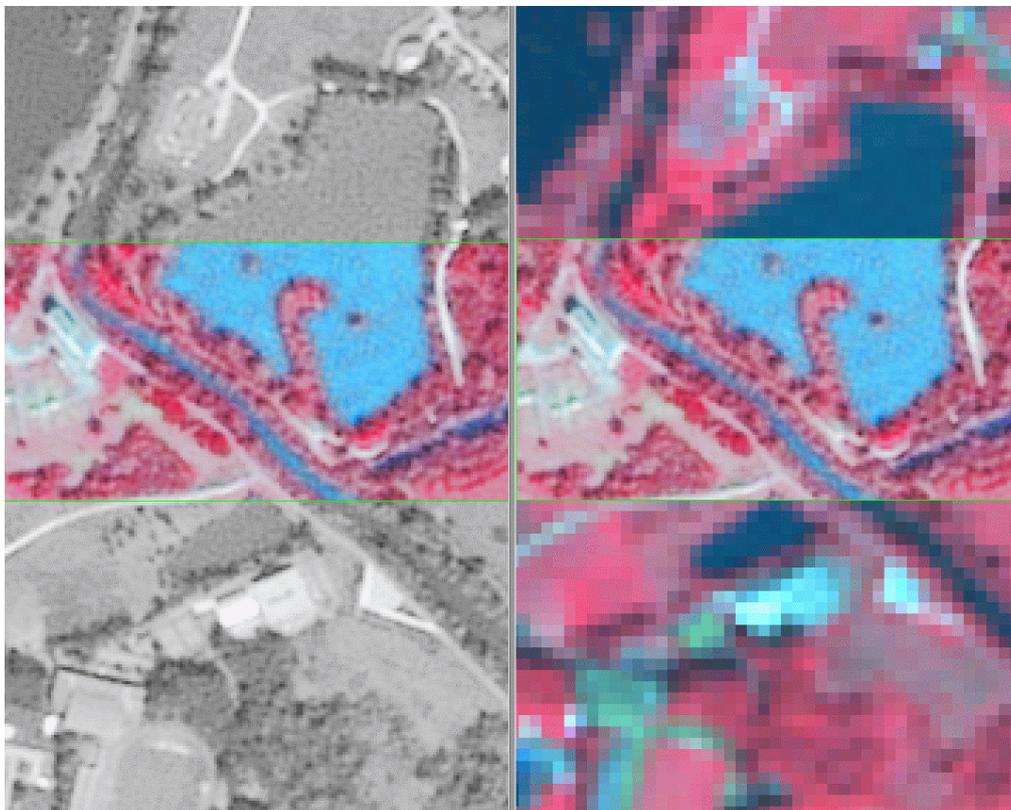
SPOT (RGBI) (2.5m)
ECHELLE APPROXIMATIVE : 1/2700

Mixage pour vérification de calage

En ce qui concerne le calage panchromatique par rapport à l'XI, un mixage automatique des bandes par méthode du RVBI permet de contrôler visuellement ce calage lors de la prise de points de mesures quantitatives. Lors de décalages significatifs, la position est relevée pour correction par piecewise affine. Ce procédé permet de corriger localement la géométrie interne d'une image sans altération de l'extérieur de la zone à traiter. Elle consiste à délimiter une zone par des points d'ancrage puis à appliquer des déformations affines à l'intérieur de la zone. Le résultat est un calage optimal des images en tout point.



Correction par piecewise affine de la partie montagneuse de l'image



A droite, l'image PAN, à gauche, l'image XS. Une fenêtre glissante (au centre) permet de contrôler le calage PAN / XS

Les images ont toutes été contrôlées par des mesures quantitatives à intervalle régulier sur les scènes avant mosaïcage. Ces mesures sont disponibles dans les rapports de contrôle qualité interne (pdf et xls).

Si notre contrôle qualité géométrique valide l'ortho-rectification de la scène Panchromatique et que le mixage entre l' XI et la Panchromatique est également validée, l'ortho-rectification du couple PAN + XI est considérée comme valide.

Mosaïcage

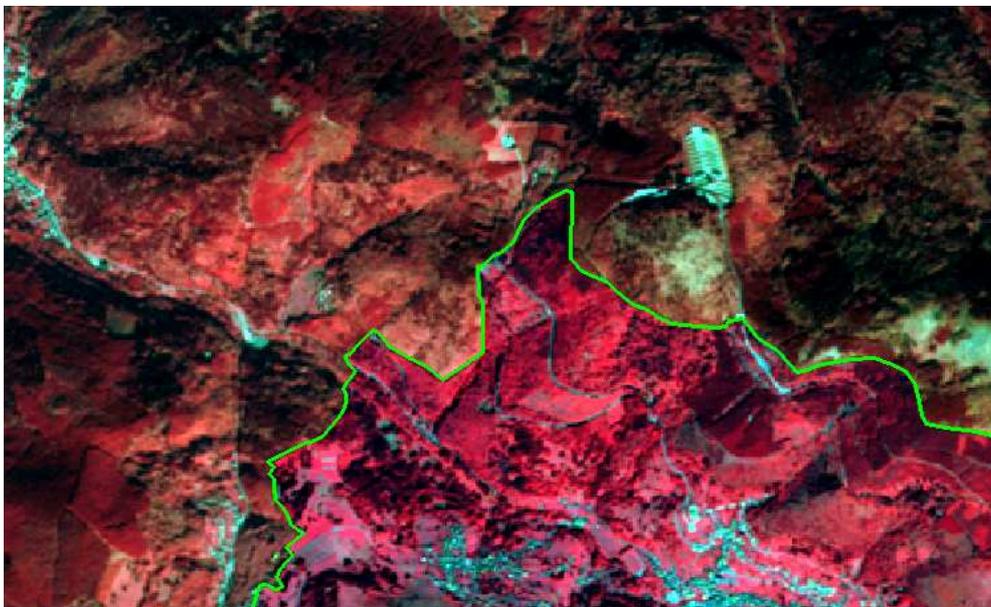
Les ortho-images sont mosaïquées en respectant une limite identique pour chaque bande (Panchromatique et XI). Cette limite de moindre différence entre les ortho-images a été déterminée en fonction de 2 règles.

- 1) La différence entre les ortho-images doit être minimale. Cela assure la mise en correspondance des ortho-images là où celles-ci ont une géométrie planimétrique identique.
- 2) La limitation des éléments gênants sur les ortho-images en sélectionnant les parties ne contenant pas de nuages ou de brume par exemple, sur l'une des ortho-images par rapport à l'autre. Cette règle s'applique également à la qualité radiométrique de l'image (dynamisme local de l'histogramme).

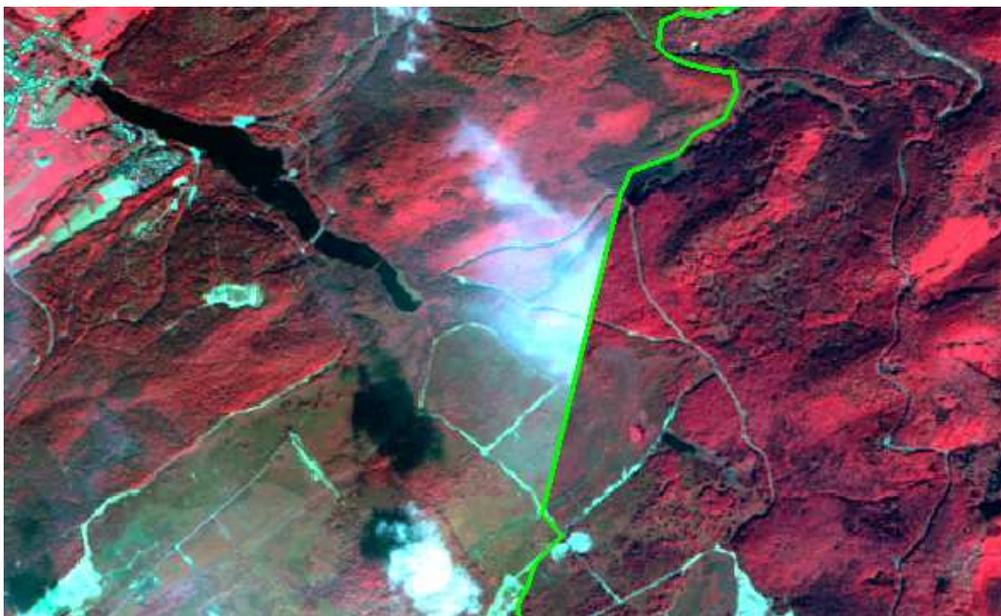
Généralement, pour limiter les différences radiométriques importantes au sein d'une même objet, on fait passer cette limite par les limites naturelles (cadastre, route, lisière de forêt, etc.).



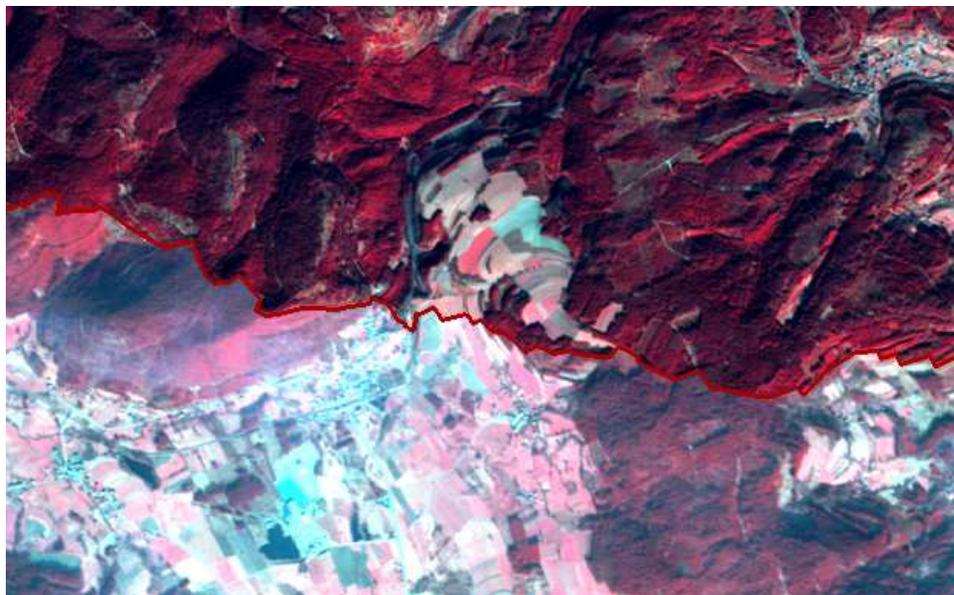
Limite de moindre différence (cut-line) entre 2 ortho-images Panchromatique 2007



Exemple d'une limite entre deux images de dynamismes très différents.



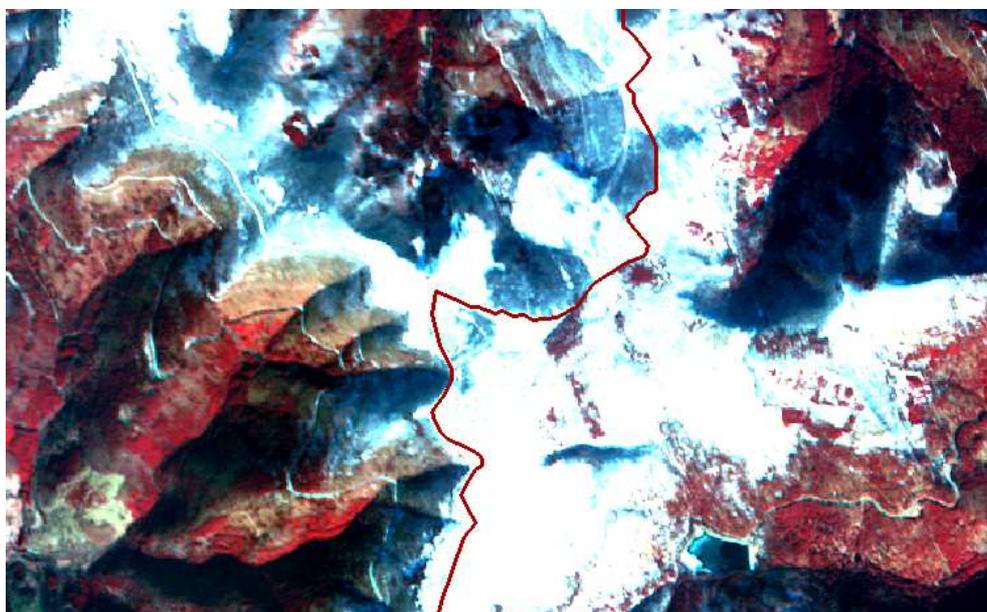
Exemple de limite englobant le bord de l'image de droite afin de limiter l'emprise de du nuage et de la brume présent sur l'image de gauche.



Exemple de limite englobant le bord de l'image du haut afin de limiter l'emprise de la brume présent sur l'image du dessous. L'équilibrage entre les deux scènes est impossible.



Exemple de limite englobant le bord de l'image du droite dont le dynamisme est meilleur, mais la présence d'un nuage sur cette même image oblige l'opérateur à corriger le tracé pour minimiser a partie d'image non visible.



Dans ce cas de cette limite , l'opérateur a privilégié l'image la moins enneigée afin d'offrir le plus d'informations sur l'occupation du sol à cet endroit.

Un équilibrage radiométrique est réalisé parallèlement à l'assemblage. Ce procédé assure une continuité radiométrique sur la mosaïque. Cet équilibrage doit être minimal pour éviter d'altérer la radiométrie originale des images mais également éviter de saturer les valeurs proches du zéro (noir) ou du 255 (blanc).



Équilibrage des radiométries de chaque côté de la limite qui permet de garder une homogénéité de part et d'autre.



Le traitement est semi-automatique ce qui permet un équilibrage en fonction de l'histogramme global des images mais de différences locales parfois complexes à traiter. Il est parfois impossible d'égaliser parfaitement des images lorsque celles-ci sont radiométriquement trop différentes.

Fusion des bandes PAN + XS

La fusion a été réalisée avec la méthode automatique de la transformée de Brovey, pour un passage des 4 bandes XS1, XS2, XS3 (10 m) et PAN (2.5 m) à une image Rouge-Vert-Bleu à 2.5 mètres de résolution.



Cette transformation a été appliquée aux deux saisons hiver 2008 et automne 2007.

Fusion en couleurs naturelles

La fusion en couleurs naturelles a pour but de convertir les couleurs d'une image SPOT (végétation en rouge, sol nu en bleu, etc.) en une image dont les couleurs se rapprochent d'une image comme la BD Ortho. Cette technique fait appel à une comparaison statistique des couleurs réelles par rapport aux couleurs naturelles (BD Ortho). Ainsi le plan bleu (exemple ci-dessous) est reconstruit à partir des 4 bandes spectrales du capteur XI à 10 m de résolution.

	Constante	Bleu	SP1	SP2	SP3
Bleu =	16.265196112620	-0.117241029770	-0.004563228714	1.043324757147	-0.137663379229
R1 =	30.625520960430	-0.065338334995	-1.795430384456	1.3742999968030	0.611886929521
R2 =	-27.280867529823	-0.000240952127	-0.170113452921	0.9841298988490	0.090022654747
R3 =	29.624900454872	0.044699829558	0.105652422845	0.7985098033450	0.068097387803
R4 =	-2.488429012131	-0.035534488767	0.283409486464	0.4400732123870	0.410275651923



Un fois cette transformation effectuée, une fusion est réalisée avec la méthode de la transformée de Brovey, pour un passage des 4 bandes SP1, SP2, SP3 (10 m) et PAN (2.5 m) à une image Rouge-Vert-Bleu à 2.5 mètres de résolution.

Transformation de projection

L'ensemble du projet d'ortho-rectification, mosaïchage et fusion a été réalisé en Lambert II Etendu - NTF. Les diverses mosaïques sont donc dans ce système de projection et il s'agit de les convertir en :

- Lambert II - NTF
- Lambert I - NTF
- Lambert I Cartographique - NTF
- Lambert 93 - CC 48

Toutes ces projections sont coniques : la surface de projection est un cône tangent ou sécant sur la Terre. Elles sont dites conformes car l'image d'un cercle reste un cercle, les angles sont conservés.

Définition des trois Lambert - NTF de cette étude :

Zone Lambert	I	II	II étendu
Zone d'application	57.0 gr - 53,5 gr	53,5 gr - 50,5 gr	56,5 gr - 45,9 gr
Latitude origine	55 gr = 49° 30'	52 gr = 46° 48'	52 gr = 46° 48'
Longitude origine ou méridien central de la projection	0 gr Paris	0 gr Paris	0 gr Paris
Parallèles automécoïques	48° 35' 54,682" 50° 23' 45,282"	45° 53' 56,108" 47° 41' 45,652"	45° 53' 56,108" 47° 41' 45,652"
Eo	600 000 m	600 000 m	600 000 m
No	200 000 m	200 000 m	2 200 000 m
Facteur d'échelle	0,999 877 34	0,999 877 42	0,999 877 42

Définition du Lambert 93 de cette étude :

Lambert	Lambert-93 – CC 48 Zone 7
Mode de définition	Sécante
Latitude origine	48°
Longitude origine ou méridien central de la projection	3° Est
Méridien origine	Greenwich
Longitude du méridien origine	0°
Parallèles automécoïques	47.25° (valeur exacte) 48.75° (valeur exacte)
Eo	1 700 000 m
No	7 200 000 m
Facteur d'échelle	0,999 051 0286 374 (valeur calculée)

Les projections Lambert de la France sont en fait, par définition, des projections tangentes avec facteur d'échelle, les valeurs précédemment fournies sont celles des projections sécantes correspondantes car ce sont elles qui sont requises pour l'utilisation de certains récepteurs GPS. Ce sont des représentation coniques (directes) et conformes. Les images des méridiens sont des droites concourantes, les images des parallèles sont des cercles concentriques dont le centre commun, qui est l'image du pôle, est le point de concours des images des méridiens. Un même Lambert peut être défini soit par la tangente, soit par la sécante, mais les définitions tangente avec facteur d'échelle et sécante sont rigoureusement équivalentes.

Définition tangente de la projection

Le système doit conserver l'échelle linéaire le long d'un parallèle de latitude donnée P0, ce parallèle est choisi naturellement , à la moyenne

de la zone à représenter. Ce mode de définition est accompagné d'un facteur d'échelle k , permettant de réduire l'altération linéaire de la projection.

Définition sécante de la projection

Le système impose que l'échelle linéaire soit conservée sur deux parallèles de latitude P1 et P2.

On peut donc définir un Lambert indifféremment avec une ou deux parallèles automécoïques sans que cela joue sur la précision des coordonnées cartographiques.

Définition du Lambert Cartographique

Sur les cartes topographiques au 1 : 25 000 les valeurs des Y (ou N) sont exprimées en kilomètres et précédées du numéro de la zone (sauf pour le Lambert II étendu).

Exemple : N = 196 000 m devient 1 196 pour le Lambert I Cartographique.

Cette caractéristique fait que l'IGN a défini des Lambert dit « Cartographiques » incluant ce chiffre avant la coordonnée N via une fausse coordonnée Nord modifiée.

Zone Lambert	II	II Carto	II étendu
Eo	600 000 m	600 000 m	600 000 m
No	200 000 m	2 200 000 m	2 200 000 m

Il faut également noter que le Lambert I n'est plus valide en dessous de la latitude 48.15 et qu'il devient donc négatif contrairement au Lambert I Cartographique du fait de la fausse coordonnée Nord modifiée.

Définition des différents Lambert sous ArcGis 9.3 :

Rapport Lot 2 OCS 2007 - 48/58

1 STANDARD PARALELLE :

NTF Lambert II Etendu.prj

```
PROJCS["NTF_France_II_degrees",  
  GEOGCS["GCS_NTF",  
    DATUM["D_NTF",  
      SPHEROID["Clarke_1880_IGN",6378249.2,293.46602]],  
    PRIMEM["Greenwich",0],  
    UNIT["Degree",0.0174532925199432955]],  
  PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
    PARAMETER["False_Easting",600000],  
    PARAMETER["False_Northing",2200000],  
  PARAMETER["Central_Meridian",2.337229166666667],  
    PARAMETER["Standard_Parallel_1",46.8],  
    PARAMETER["Scale_Factor",0.99987742],  
    PARAMETER["Latitude_Of_Origin",46.8],  
  UNIT["Meter",1]]
```

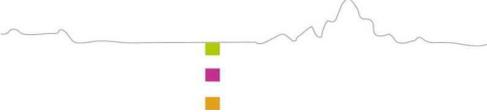
NTF Lambert II Carto.prj

```
PROJCS["NTF_France_II_degrees",  
  GEOGCS["GCS_NTF",  
    DATUM["D_NTF",  
      SPHEROID["Clarke_1880_IGN",6378249.2,293.46602]],  
    PRIMEM["Greenwich",0],  
    UNIT["Degree",0.0174532925199432955]],  
  PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
    PARAMETER["False_Easting",600000],  
    PARAMETER["False_Northing",2200000],  
  PARAMETER["Central_Meridian",2.337229166666667],  
    PARAMETER["Standard_Parallel_1",46.8],  
    PARAMETER["Scale_Factor",0.99987742],  
    PARAMETER["Latitude_Of_Origin",46.8],  
  UNIT["Meter",1]]
```

2 STANDARD PARALELLES :

NTF Lambert II étendu.prj

Rapport Lot 2 OCS 2007 - 49/58



```
PROJCS["NTF_Lambert_II_étendu",  
GEOGCS["GCS_NTF",DATUM["D_NTF",  
SPHEROID["Clarke_1880_IGN",6378249.2,293.46602]],  
PRIMEM["Greenwich",0.0],  
UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
PARAMETER["False_Easting",600000.0],  
PARAMETER["False_Northing",2200000.0],  
PARAMETER["Central_Meridian",2.3372291667],  
PARAMETER["Standard_Parallel_1",45.8989188889],  
PARAMETER["Standard_Parallel_2",47.6960144444],  
PARAMETER["Scale_Factor",1.0],  
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",46.8],  
UNIT["Meter",1.0]]
```

NTF Lambert Zone II.pri

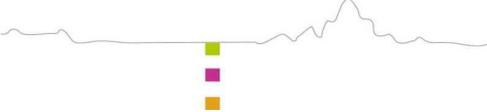
```
PROJCS["NTF_Lambert_Zone_II ",  
GEOGCS["GCS_NTF",DATUM["D_NTF",  
SPHEROID["Clarke_1880_IGN",6378249.2,293.46602]],  
PRIMEM["Greenwich",0.0],  
UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
PARAMETER["False_Easting",600000.0],  
PARAMETER["False_Northing", 200000.0],  
PARAMETER["Central_Meridian",2.3372291667],  
PARAMETER["Standard_Parallel_1",45.8989188889],  
PARAMETER["Standard_Parallel_2",47.6960144444],  
PARAMETER["Scale_Factor",1.0],  
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",46.8],  
UNIT["Meter",1.0]]
```

On notera que le Lambert II Etendu, le Lambert II Carto et le Lambert II étendu sont identiques mais que les 2 premiers sont définis avec un seule parallèle automécoïque.

Le Lambert 93 zone 7 (CC 48) est défini avec deux parallèles automécoïques, mais il peut également être défini avec une seule parallèle automécoïque (cas des fichiers ER-MAPPER : ECW).

RGF93 Lambert Zone 7 (CC48).pri

```
PROJCS["RGF_1993_Lambert_Zone_7",  
GEOGCS["GCS_RGF_1993",  
DATUM["D_RGF_1993",
```



```
SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],  
  PRIMEM["Greenwich",0.0],  
  UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
  PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
  PARAMETER["False_Easting",1700000.0],  
  PARAMETER["False_Northing",7200000.0],  
  PARAMETER["Central_Meridian",3.0],  
  PARAMETER["Standard_Parallel_1",47.25],  
  PARAMETER["Standard_Parallel_2",48.75],  
  PARAMETER["Latitude_Of_Origin",48.0],  
  UNIT["Meter",1.0]]
```

RGF93 Lambert Zone 7 à 1 parallèle

```
PROJCS["RGF_1993_Lambert_Zone_7",  
  GEOGCS["GCS_RGF_1993",  
    DATUM["D_RGF_1993",  
      SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],  
      PRIMEM["Greenwich",0.0],  
      UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
    PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic"],  
    PARAMETER["False_Easting",1700000.0],  
    PARAMETER["False_Northing",7200000.0],  
    PARAMETER["Central_Meridian",3.0],  
    PARAMETER["Standard_Parallel_1",48.00],  
    PARAMETER["Scale_Factor",0.9998],  
    PARAMETER["Latitude_Of_Origin",48.0],  
    UNIT["Meter",1.0]]
```

Ainsi, sur la base de ces paramètres, les changements de projections ont été faits par algorithme Bilinéaire pour le passage du Lambert II Etendu au Lambert I et 93, mais un simple changement de paramètres a été effectué pour passer du Lambert II Etendu au Lambert II et du Lambert I au Lambert I Cartographique.

Tuilage des scènes

Règle de nommage des tuiles :

« PRODUIT »_« SAISON »_« XXXX-YYYY »_« PROJ » . « TYPE »

Code « PRODUIT » des mosaïques d'images SPOT 5

MOSA_SPOT5_FUSION_PAN_MS123 :

Fusion des bandes 1,2,3 XI avec la bande Panchromatique sans rehaussement de contraste. Le fichier contient 3 bandes 8 bits Rouge-Vert-Bleu (RVB).

MOSA_SPOT5_FUSION_PAN_RVB_NATUREL_LUT :

Transformation des bandes 1,2,3,4 XI en couleurs naturelles et fusion avec la bande Panchromatique avec un léger rehaussement de contraste. Le fichier contient 3 bandes 8 bits RVB.

MOSA_SPOT5_FUSION_PAN_RVB_NATUREL:

Transformation des bandes 1,2,3,4 XI en couleurs naturelles et fusion avec la bande Panchromatique sans rehaussement de contraste. Le fichier contient 3 bandes 8 bits RVB.

MOSA_SPOT5_PAN :

Bande Panchromatique 8bit sans rehaussement de contraste.

MOSA_SPOT5_XS :

4 bandes XI 8 bits sans rehaussement de contraste dans l'ordre XI1, XI2, XI3, XI4.

Code « SAISON »

AUTOMNE_2007 : Images SPOT de septembre 2007

HIVER_2008 : Images SPOT de février 2008

Code « XXXX-YYYY »

XXXX : Coordonnées Est-Ouest du coin Nord-Ouest de la tuile en Km

YYYY : Coordonnées Nord-Sud du coin Nord-Ouest de la tuile en Km

Code « PROJ »

L2E : Lambert II Etendu - NTF

L2 : Lambert II - NTF

L1 : Lambert I - NTF

L1C : Lambert I Cartographique - NTF

L93 : Lambert 93 - CC 48

Rapport Lot 2 OCS 2007 - 52/58

Code « TYPE »

TIF : Fichier GéoTiff

RRD : Fichier de pyramidage ArcGis 9.3

AUX : Fichier de projection ArcGis 9.3

TIF.XML : Fichier d'information ArcGis 9.3

TFW : Fichier de géoréférencement (taille de pixel + coordonnées)

ECW : Fichier de ECW Er-Mapper

ECW.AUX.XML : Fichier d'information et de projection ArcGis 9.3 pour les fichiers ECW

Nous avons réalisé le tuilage à l'aide du logiciel GDAL. Celui-ci est un logiciel en ligne qui permet l'extraction de BigTiff (fichier GeoTIFF de plus de 2.4 Go) selon des coordonnées prédéfinies et qui ajoute une valeur (dans notre cas : zéro) en dehors de la partie extraite si la tuile est plus grande. De même, il peut transformer les extractions qui se font au format GéoTIFF dans le format ECW (qui est le format natif du logiciel ER-MAPPER).

Exemple de commande en ligne du logiciel :

```
gdal_translate -of ecw -co target=0 -co PROJ=LM2FRANC -co DATUM=NTF  
\"./TIF/%s.tif\" \"./ECW/%s.ecw\"
```

L'extraction est faite sur chaque image dans chaque projection. Les spécifications des tuiles sont : 10 km x 10 km en 1 bande pour le produit Panchromatique à 2.5 m de résolution, 3 bandes pour les produits Fusion SPOT natif et SPOT en couleurs naturelles à 2.5 m de résolution et 4 bandes pour le produit XS à 10 m de résolution. Afin de respecter ces caractéristiques, une ligne de commande est nécessaire par tuile.

Note : le format ECW supporte les 4 Lambert spécifiés dans l'étude. Les codes sont prédéfinis et reconnus par ArcGis 9.3:

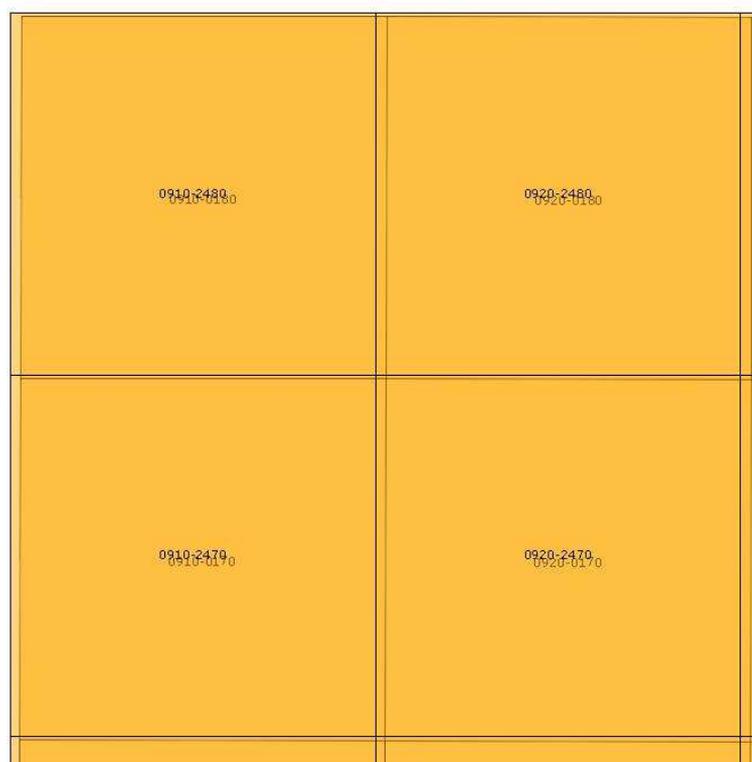
```
L2E : "LM2FRA2G" ;  
L2 : "LM1FRE2G" ;  
L1C : "LM1FRA1G" ;  
L1 : "LM1FRE1G" ;
```

Note : le format ECW ne supporte pas le Lambert 93 – CC 48, il est donc nécessaire d'enregistrer les paramètres manuellement.

Le format ECW n'est pas un format ArcGis, mais le format de ER-mapper. Il n'est que supporté par ArcGis qui lit les informations d'en-tête. Le format ECW selon les normes de ER-mapper n'a pas de code spécifique pour ce lambert (le code n'existe que pour le L93 France entière et non pour les L93 selon chacune des 9 zones). Les paramètres sont donc enregistrés en tant que Lambert Conforme Conique mais ils sont corrects et cela n'engendre pas de décalage entre les différentes données.

ArcGis ne reconnaît pas ces paramètres comme étant le Lambert 93 – CC 48 mais cela ne pose pas de problème de géoréférencement et d'affichage des tuiles.

Les Lambert I , II et 93 n'ont pas les mêmes coordonnées et on observe donc un décalage des tuiles de projections différentes puisque celles-ci doivent respecter la règle des coordonnées rondes sur les coins des tuiles. Ce décalage n'existe pas entre les deux versions d'un même lambert (Lambert II / Lambert II Etendu).



Différence d'origine entre le Lambert II et le Lambert I

Pour cette raison, les plans d'assemblage des tuiles varient en fonction du type de Lambert.

Plan d'assemblage des tuiles

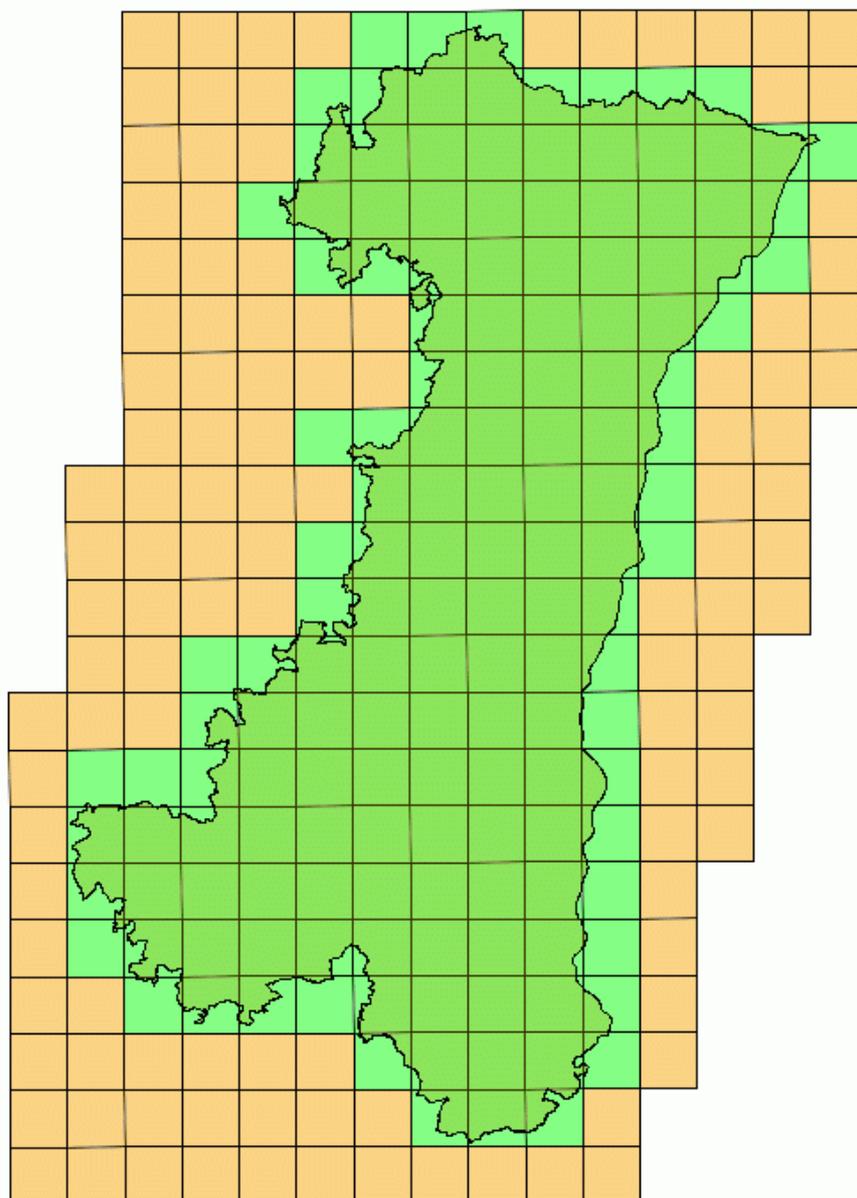


Tableau d'assemblage du Lambert L2E / L2

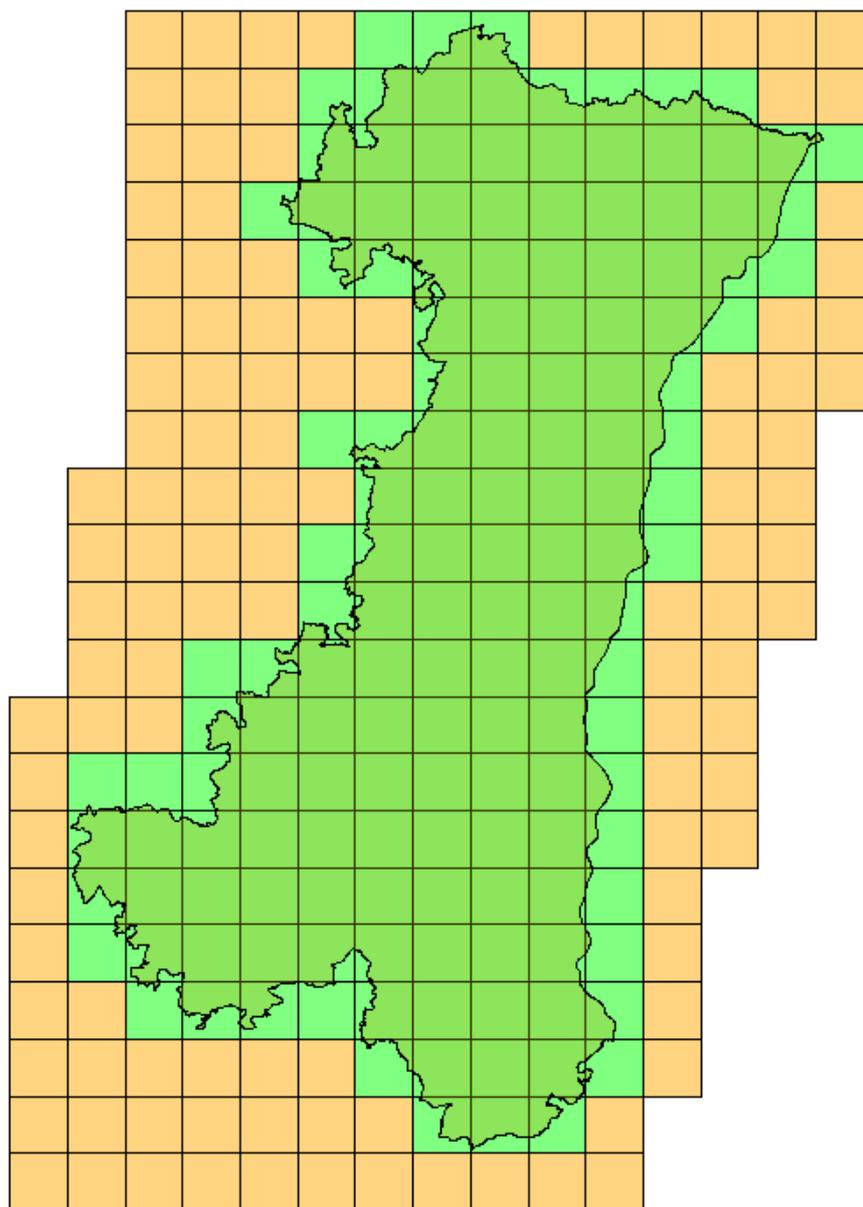


Tableau d'assemblage du Lambert L1C / L1

Exemple du shift lié à l'arrondi

Coordonnée initiale Lambert I	Transformation exacte Lambert II	Arrondi de la tuile Lambert II
180000.000 Nord	479958.268	480000.000
890000.000 Est	890277.213	890000.000
-30000.000 Nord	269532.765	270000.000
1040000.000 Est	1039726.103	1040000.000

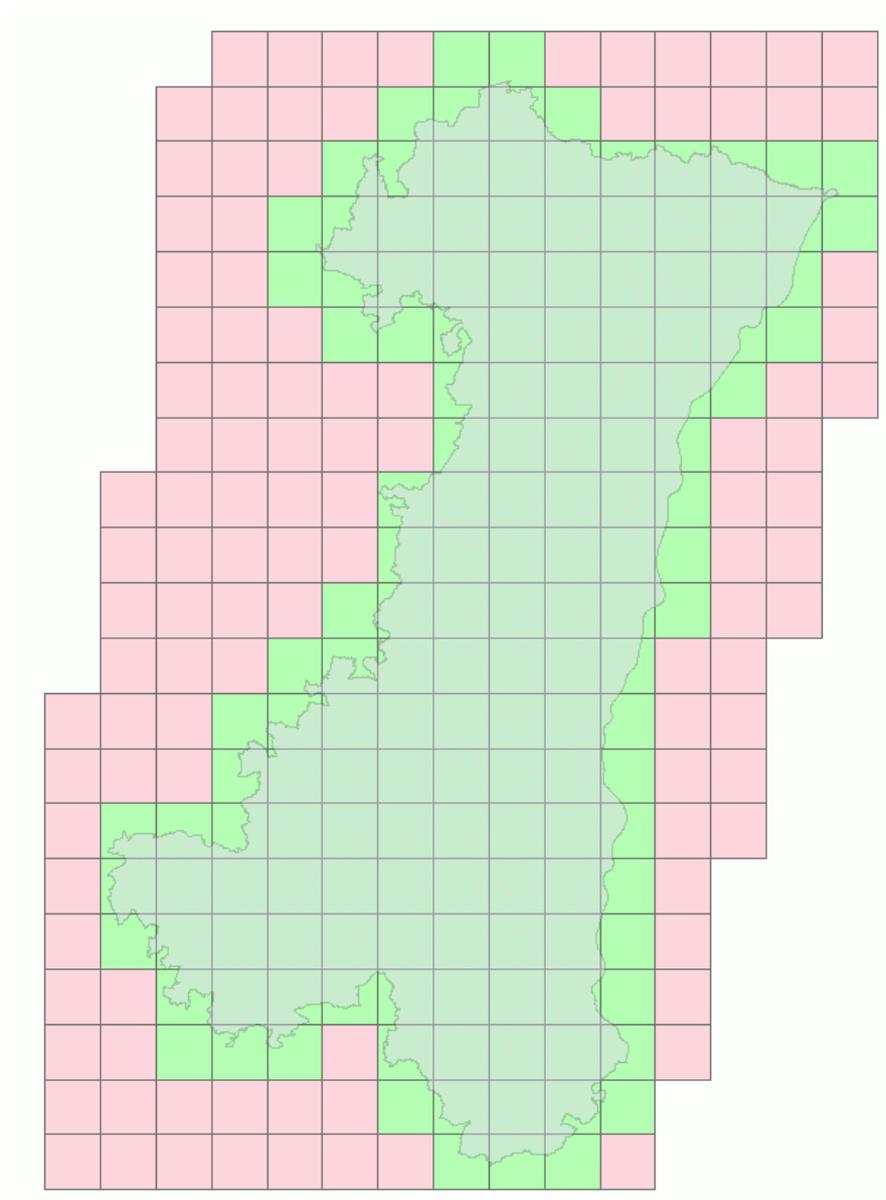


Tableau d'assemblage du Lambert 93

Extraction par .BAT

L'extraction d'une partie des données du disque pour les redistribuer aux partenaires avec un simple listing est assez laborieux. C'est pourquoi, nous avons préparé des fichiers .bat qui font le tri automatiquement et la copie pour chaque partenaire. Ces exécutables sont à manipuler avec prudence car l'exécution d'un fichier .BAT est toujours risqué puisqu'il fait des actions sans demander confirmation.

Les points de vérification importants avant de lancer le fichier .BAT sont :

- 1) Vérifier que le disque source est protégé en écriture pour éviter toute corruption de la donnée initiale.
- 2) Vérifier que le disque de sortie n'est pas un disque lointain via un chemin réseau. Le système DOS ne gère pas les chemins de la même façon que Windows, il est donc nécessaire de ne pas utiliser de raccourcis réseau pour faire le transfert de fichier. En revanche, le disque cible peut être un disque externe branché via usb sur l'ordinateur.
- 3) Le chemin d'accès spécifié doit exister.
- 4) Vérifier que les droits en écriture sur le disque cible sont bons.

Déroulement des exécutables :

Pour lancer le fichier .BAT, il suffit de double-cliquer dessus.

EXTRACTION DU BAS RHIN
ENTREZ LE CHEMIN D'ACCES CIBLE AU MOMENT DE L'INVITE
exemple : D:\MES_DATA\OCS2007 <= **Ne pas mettre de dernier « \ »**

ATTENTION : vous devez avoir les droits d'écriture sur ce disque
[Invitation à définir le chemin d'accès](#)

Le chemin cible est :
[Affichage du chemin d'accès entré](#) <= **vérifier l'exactitude avant de continuer**

S'il y a une erreur, faire CTRL+C et recommencer
sinon, continuer

L'exécutable crée l'arborescence de répertoire sur le disque cible et copie les fichiers. Cette étape peut être longue, il ne faut pas l'arrêter avant l'annonce :

[Copie terminée](#)

Rapport Lot 2 OCS 2007 - 58/58