



SURFACES



**UNIVERSITÉ
DE LIÈGE**

Geography
DEPARTMENT

ULB
TECHNICAL



Centre for Cartography and GIS



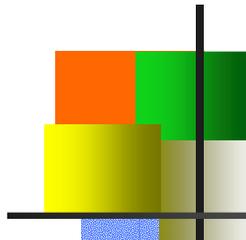
Détection des changements en milieu urbain



Projet STEREO SR/00/02

**Utilisation d'images satellitaires pour des
applications urbanisées
Namur, 26 octobre 2005**

**Evelyne Frauman, ULB
Eléonore Wolff, ULB**



Structure de l'exposé



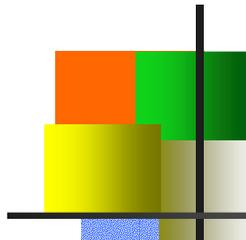
SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Présentation de l'utilisateur et de la base de données à mettre à jour
- Objectif
- Zones de travail
- Données disponibles
- Méthodes et produits
 - Détection visuelle des changements
 - Détection numérique de changements
- Présentation des produits pour les utilisateurs
- Comparaison des produits: implications pour les utilisateurs
- Conclusion



Centre Informatique de la Région Bruxelloise (CIRB)



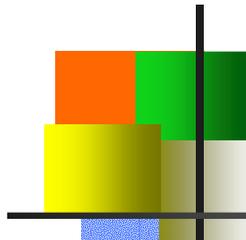
SURFACES



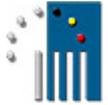
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Premiers contacts lors de l'enquête
 - Intérêt marqué pour l'utilisation d'images satellitaires à très haute résolution spatiale
 - Identification des besoins en information géographique = mise à jour de la base de données UrbIS
- ➔ Problème de la mise à jour des données topographiques d'actualité pour **tous** les producteurs de données topographiques



Base de données UrbIS Top



SURFACES

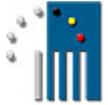


UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Base de données topographiques au 1 : 500
- Elaborée à partir d'une photorestitution
- Disponible dans la version 2 d'UrbIS depuis 2001
- Mise à jour planifiée tous les 5 ans à partir d'un nouveau survol aérien
- Fréquence de mise à jour limitée par le coût du survol et du travail de photorestitution
- Identification de stratégies alternatives pour la mise à jour

Base de données UrbIS-top (1999)



SURFACES



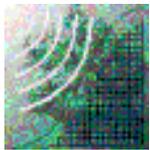
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

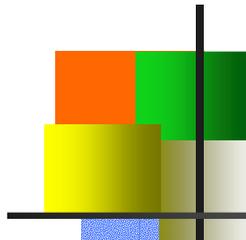
Geography
DEPARTMENT

ULB
1323



Centre for Cartography and GIS





Objectifs



SURFACES



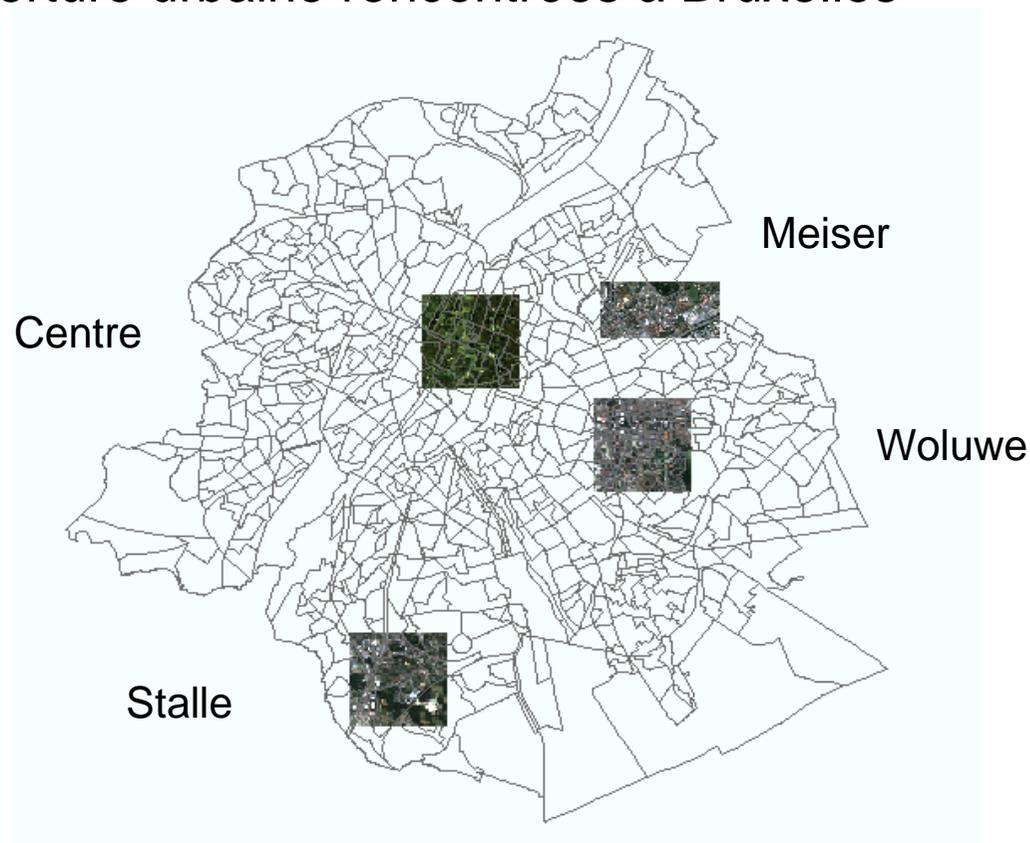
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Utiliser la télédétection à très haute résolution pour:
 - Localiser les zones de changements importants pour les bâtiments et les routes
 - Permet de focaliser et planifier les levés de mise à jour sur le terrain entre les survols aériens

Zones de travail

- 4 zones de travail ont été sélectionnées dans la région Bruxelloise
- Ces 4 zones sont représentatives des divers types de couverture urbaine rencontrés à Bruxelles

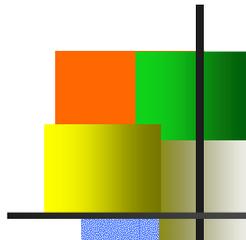


SURFACES



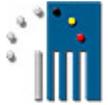
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE





Données disponibles: Image satellitaire ancienne de référence

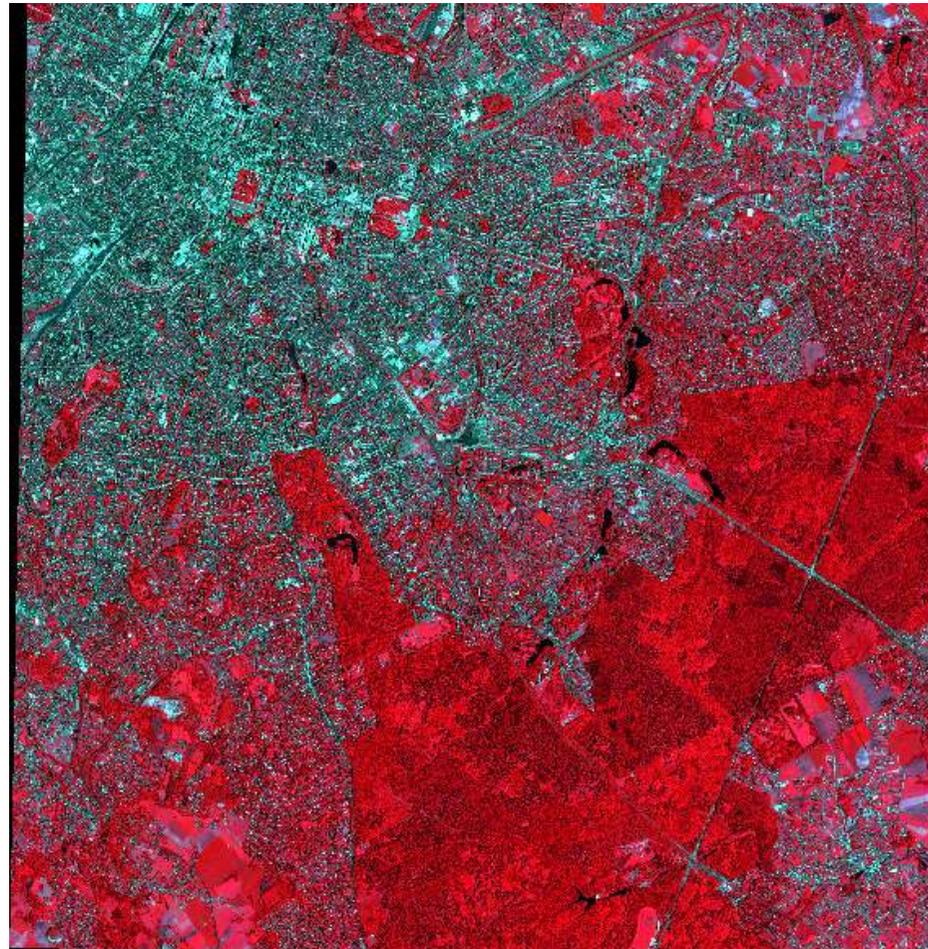
- Ikonos (8/06/2000)
 - Résolution spatiale: PAN: 1.0m; XS: 4.0m
 - Extension d'une scène: 11 x 11 km

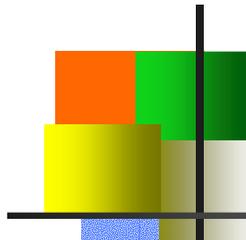


SURFACES



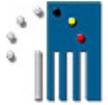
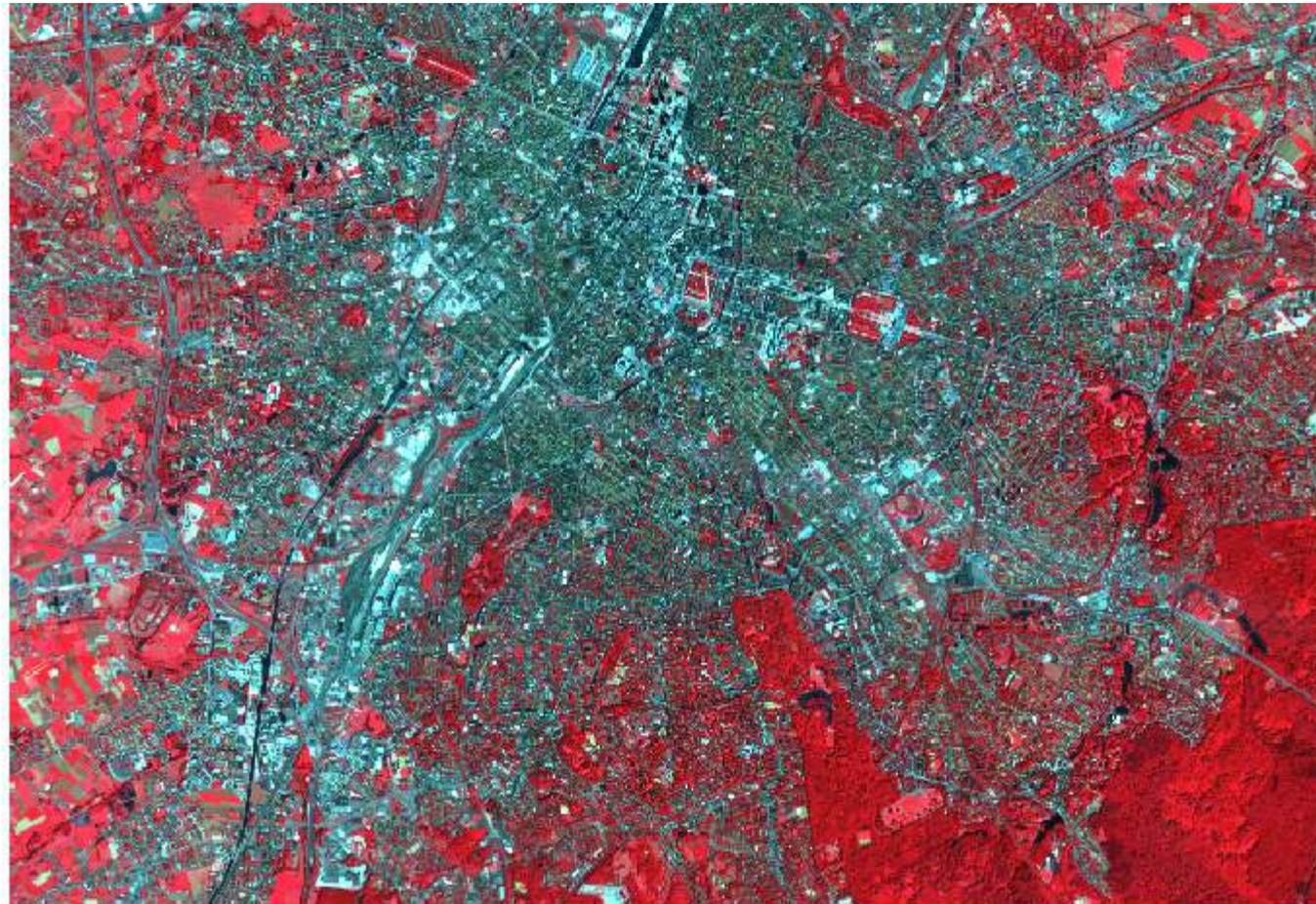
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE





Données disponibles: Image satellitaire récente

- QuickBird (13/07/2003):
 - Résolution spatiale PAN: 0.71m; XS: 2.84m
 - Extension d'une scène: 16 x 16 km



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Données disponibles: Les photographies aériennes

- Photographies aériennes de 1999
 - Echelle 1: 4 000
 - Scannées à une résolution spatiale de 10 cm
 - Non orthorectifiées



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



Simplification de la base de données UrbIS: création de masques



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Simplification de la légende de la base de données
- Extraction des classes d'intérêt:
 - Bâtiments
 - Travaux en cours
- Classification de l'image de la première date pour extraire un masque de végétation

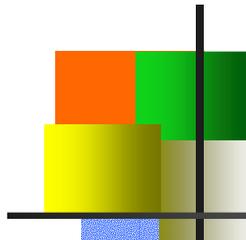


Legend

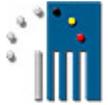
- vegetation mask
- works mask
- built-up mask

0.5

Kilometers



Différentes méthodes – différents produits



SURFACES

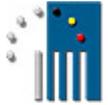
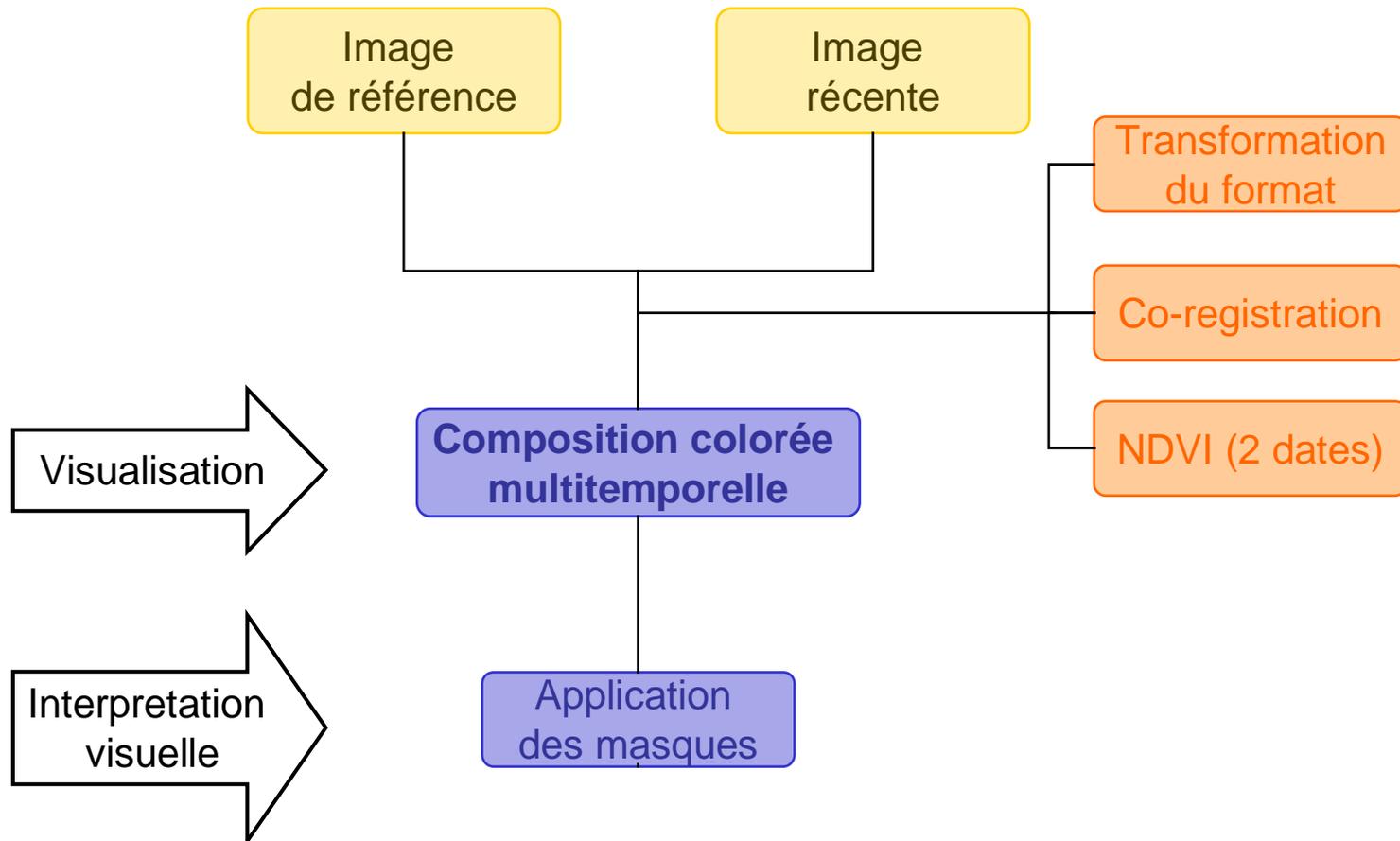


UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Différentes méthodes testées
- Parmi elles, deux méthodes, correspondant chacune à un produit, sont retenues pour cet exposé
 - Détection **visuelle** des changements sur une **composition multitemporelle**
 - Détection **numérique** des changements par **classification supervisée** d'une image multitemporelle

Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



SURFACES



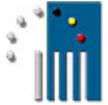
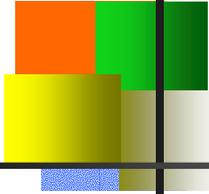
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



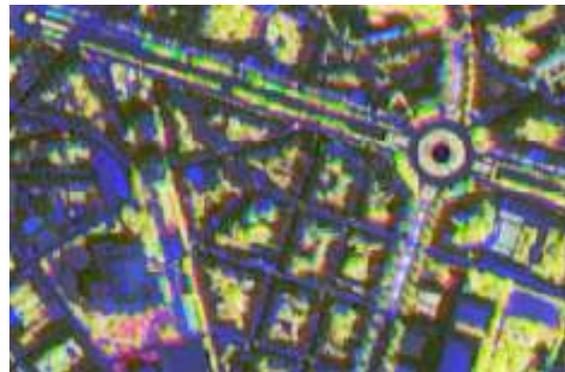
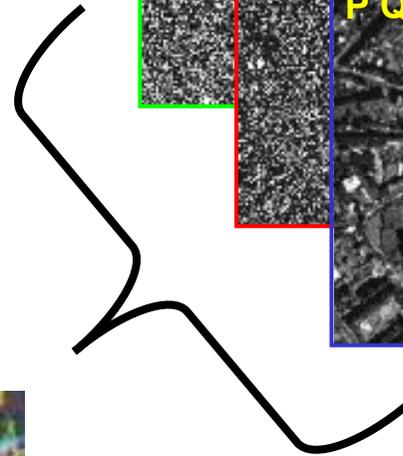
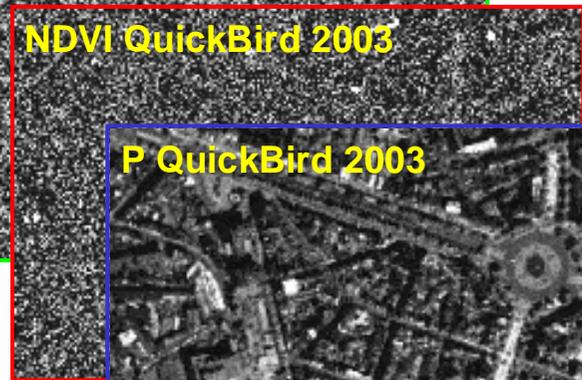
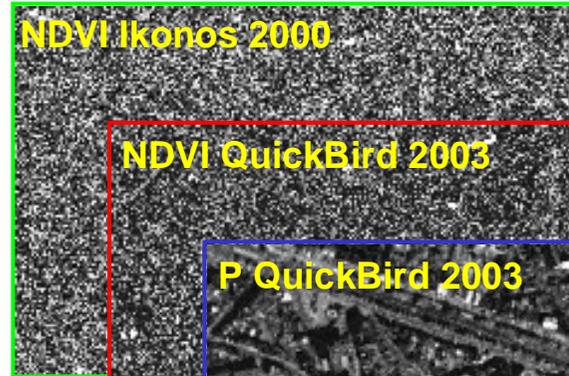
Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



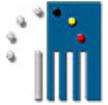
SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

Geography
DEPARTMENT

UILB
1972-2012

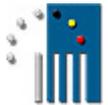
Center for Geography and GIS
UNIVERSITY OF LIÈGE



-  végétation → bâti
-  bâti → végétation
-  végétation
-  bâti
-  ombres changées
-  bâti changé



Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



SURFACES
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

Geography
DEPARTMENT

ULB
1979

Center for Cartography and GIS



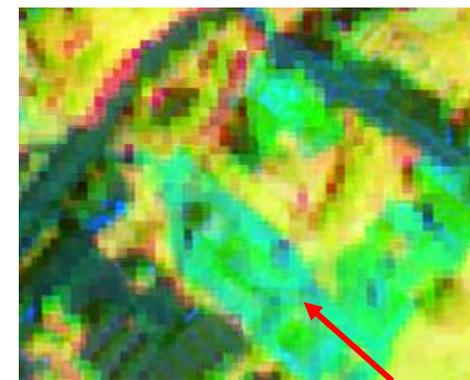
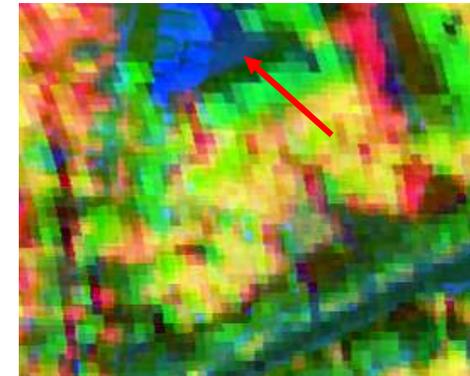
Ikonos 2000



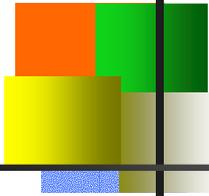
QuickBird 2003



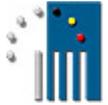
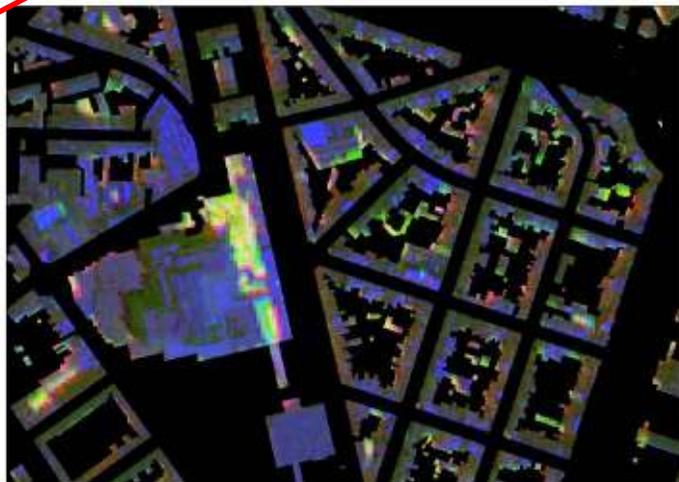
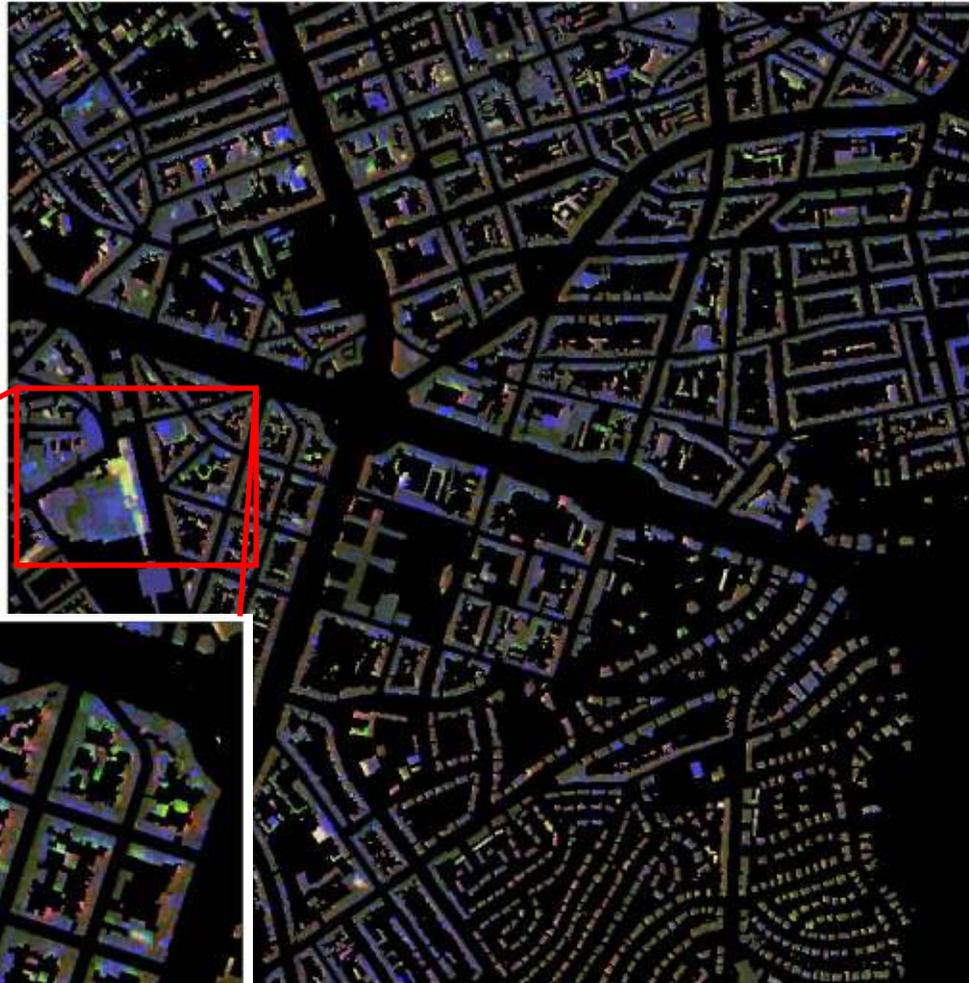
Coloured composition



Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



Masque du bâti



SURFACES



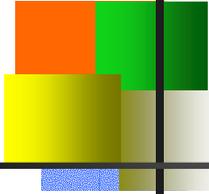
UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



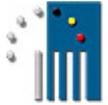
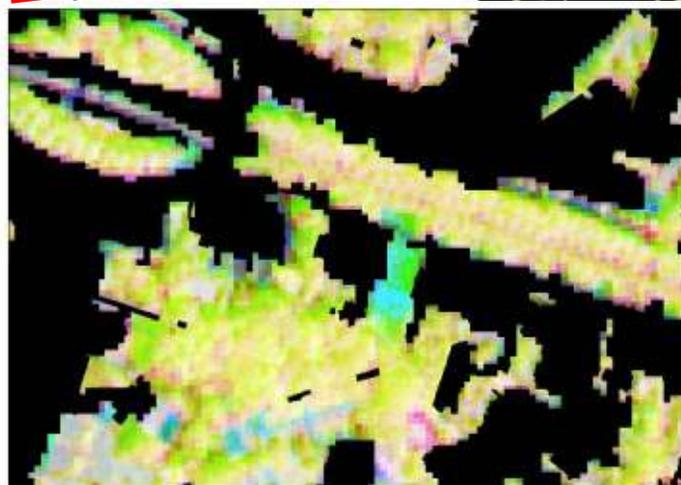
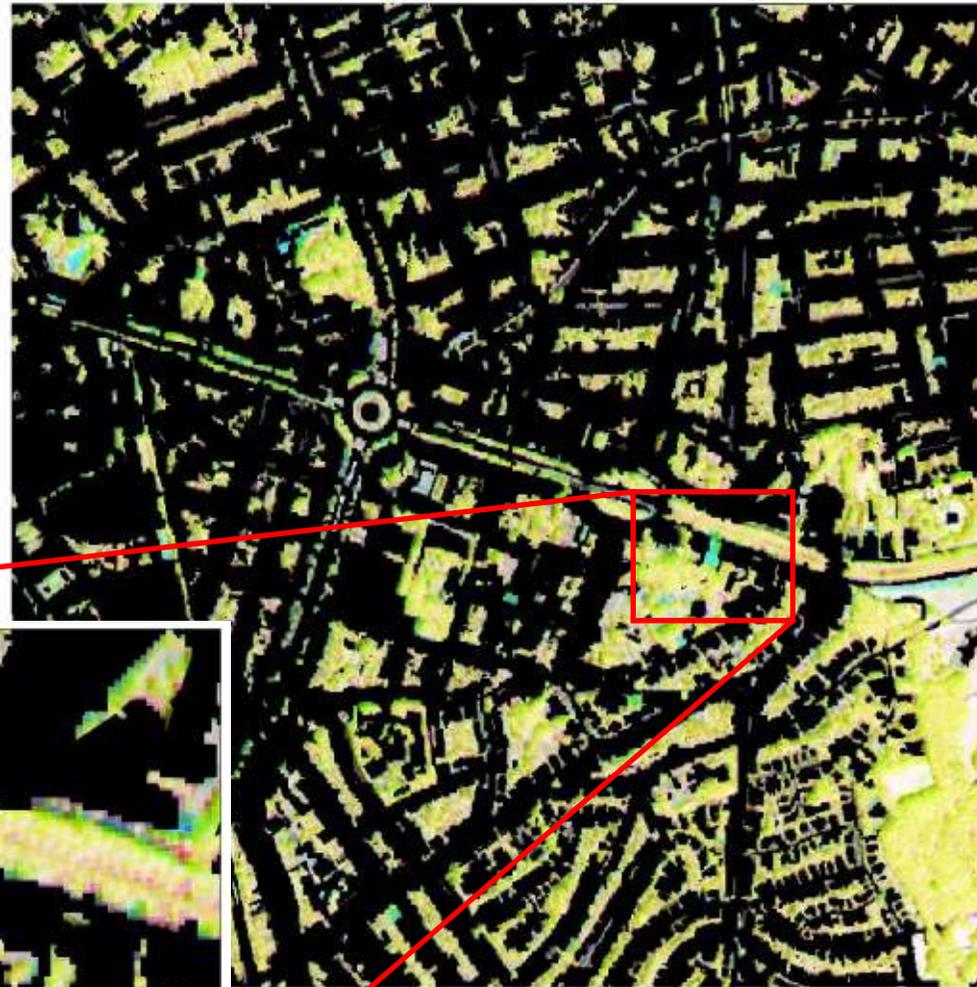
Centre for Cartography and GIS



Détection visuelle des changements: composition colorée multitemporelle



Masque de la
végétation



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

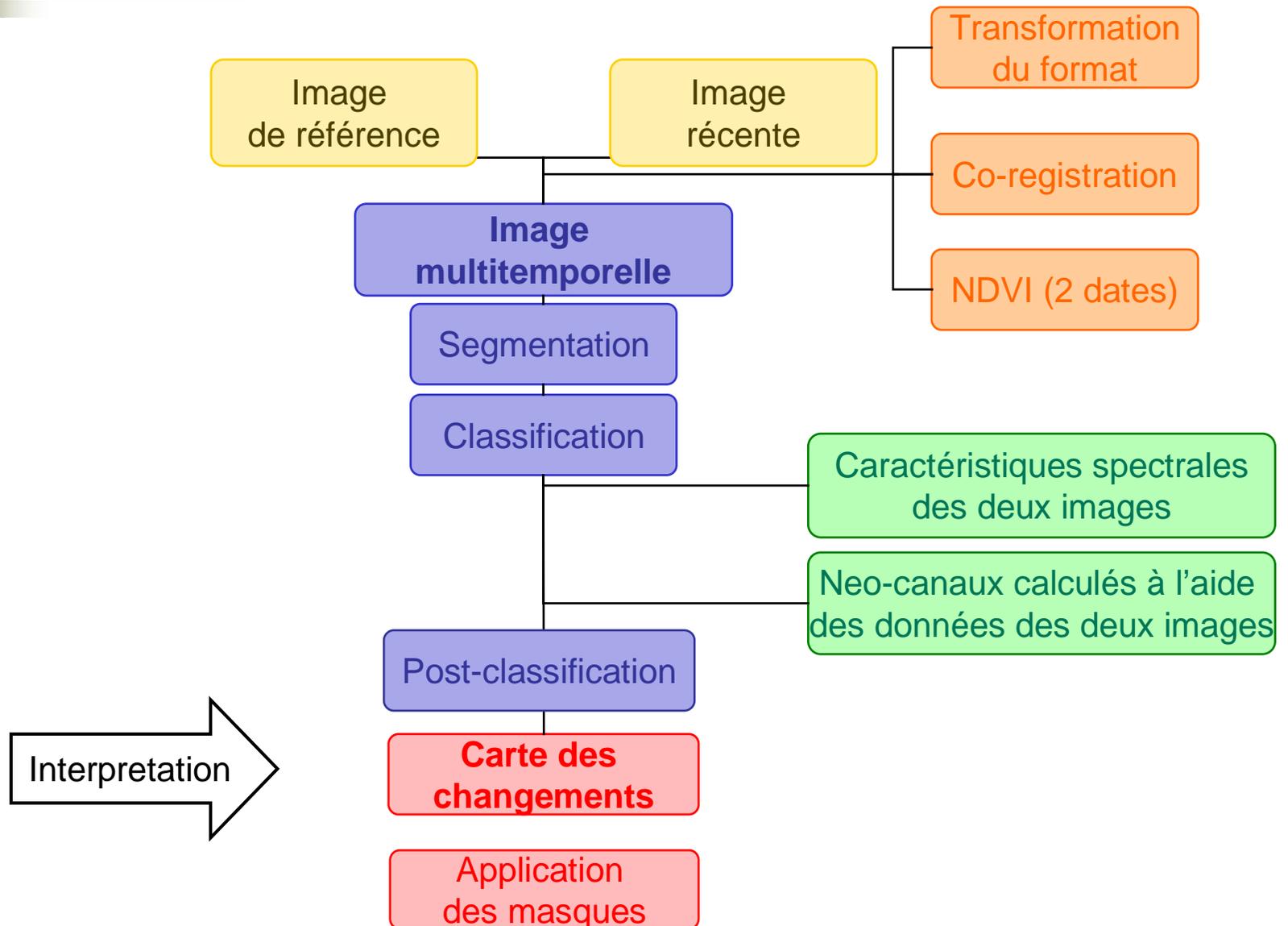
Geography
DEPARTMENT

UILB
1978

Center for Cartography and GIS



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Legend

classif_multit

<all other values>

BestClass

-  bare soil
-  bare soil --> built-up
-  built-up
-  built-up --> bare soil
-  built-up --> built-up
-  built-up --> shadows
-  built-up --> vegetation
-  shadows
-  shadows --> bare soil
-  shadows --> built-up
-  shadows --> vegetation
-  unclassified
-  vegetation
-  vegetation --> built-up
-  vegetation --> shadows
-  vegetation --> water
-  water



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



Elimination des ombres par post-classification

Legend

classif_multit

<all other values>

postclass

-1

built-up

built-up --> vegetation

built-up --> built-up

vegetation

vegetation --> built-up

water

vegetation --> water

bare soil --> built-up

built-up --> bare soil

bare soil



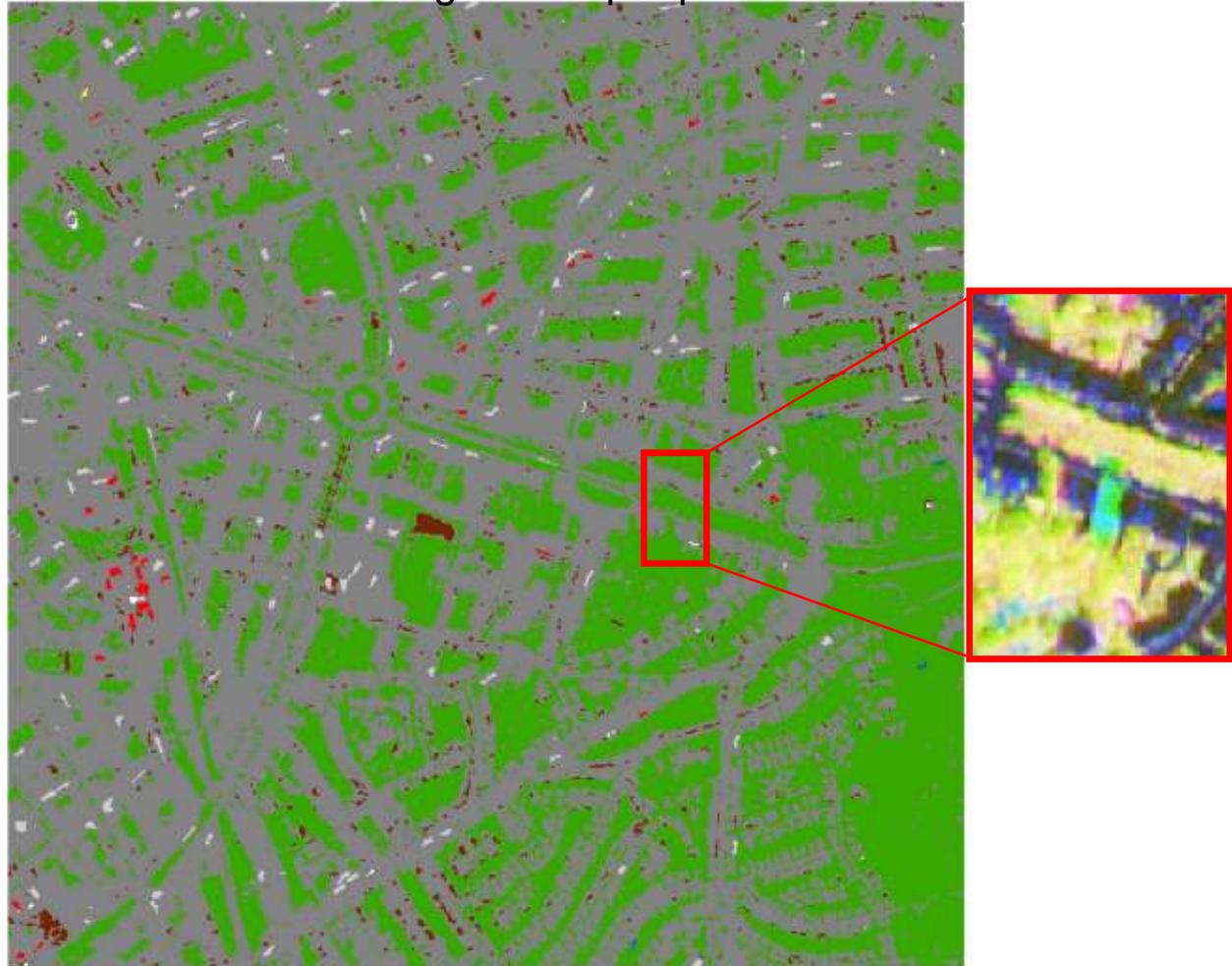
Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



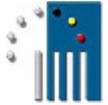
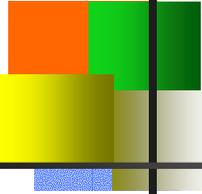
Elimination de l'eau et des faux changements par post-classification

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Masque de la végétation

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



SURFACES

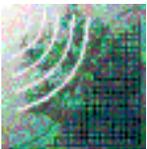


UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

Geography
DEPARTMENT

UI LB
1 8 2 3 4 5

Center for Cartography and GIS



Masque de bâti

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil



Détection numérique des changements: classification supervisée d'une image multitemporelle



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



Masque des travaux en cours

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil



Présentation des produits pour les utilisateurs



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE



- Pour la 1^{ère} méthode:
 - Image non interprétée
- Pour la 2^{ème} méthode:
 - Carte de changements pour la 2^{ème} méthode
 - Liste des coordonnées géographiques et du type de changement
- Etablissement de **protocoles** (applicable pour n'importe quelle image satellitaire à très haute résolution)

1. Classification multi-temporelle:

1.1 Weights

1, 7 → 0
2-5, 8-11 → 0
6, 12 → 4

1.2 Scale factor

1?
Scale factor: 0.2
Coordinates: 0.5-0.5

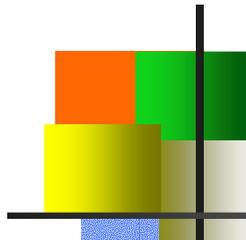
1.3 Légende

Quel est le changement le plus fréquent? Dans le module, nous la classe n change, n change, n change, n change. Dans le module, nous la classe change, n change, n change, n change. Dans le module, nous la classe change, n change, n change, n change. Dans le module, nous la classe change, n change, n change, n change.

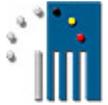
Pour simplifier la légende, passez au menu 2 ou 1 de la légende.

Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3
1 change	1 build-up change	3 Building → building
		13 Urban area → building
		11 Building → urban area
	2 build-up → vegetation	2 Building → vegetation
		14 Urban area → vegetation
	3 bare soil → build-up	23 bare soil → build-up
	4 bare soil → vegetation	26 bare soil → vegetation
	5 build-up → bare soil	24 build-up → bare soil
	6 vegetation → build-up	25 Vegetation → bare soil
		8 vegetation → building
		12 Vegetation → urban area
	7 vegetation → water	10 vegetation → water
2 no change	8 bare soil	27 bare soil
	9 build-up	1 Building
		5 Urban Area
	10 shadows	6 shadows
	11 vegetation	7 Vegetation
	12 water	9 Water
3 shadows change	13 build-up → shadows	19 Building → shadows
		20 Urban Area → shadows
	14 shadows → bare soil	28 shadows → bare soil
	15 shadows → build-up	16 shadows → urban area
		15 shadows → building
	16 shadows → vegetation	17 shadows → vegetation
	17 shadows → water	18 shadows → water
	18 vegetation → shadows	21 vegetation → shadows
	19 water → shadows	22 water → shadows
	20 bare soil → shadows	29 bare soil → shadows

De manière pratique, dans le module:



Comparaison des deux produits: implications pour l'utilisateur



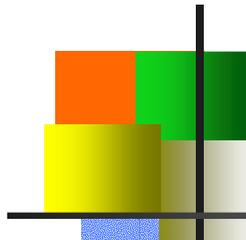
SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

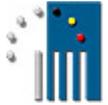


- **Composition multitemporelle**
 - Peu de traitements, donc très rapide
 - Peu de logiciels spécialisés utilisés
 - Visualisation efficace des changements
 - Image non interprétée, compétences en interprétation visuelle nécessaires
- **Classification supervisée** d'une image multitemporelle
 - Traitements plus conséquents
 - Plus de logiciels spécialisés et compétences en interprétation numérique requises
 - Nature des changements interprétée sous forme de carte



Conclusion

- Changements importants entre le bâti, la végétation et les sols nus détectés à l'aide d'images à très haute résolution en milieu urbain
- Problème d'ombres en milieu urbain important mais résolu à l'aide de règles de post-classification
- 2 types de produits ayant des implications différentes pour l'utilisateur
- Produits utilisables pour localiser les changements en vue de planifier les levés de terrain pour la mise à jour de la base de données UrbIS



SURFACES



UNIVERSITÉ
DE LIÈGE

