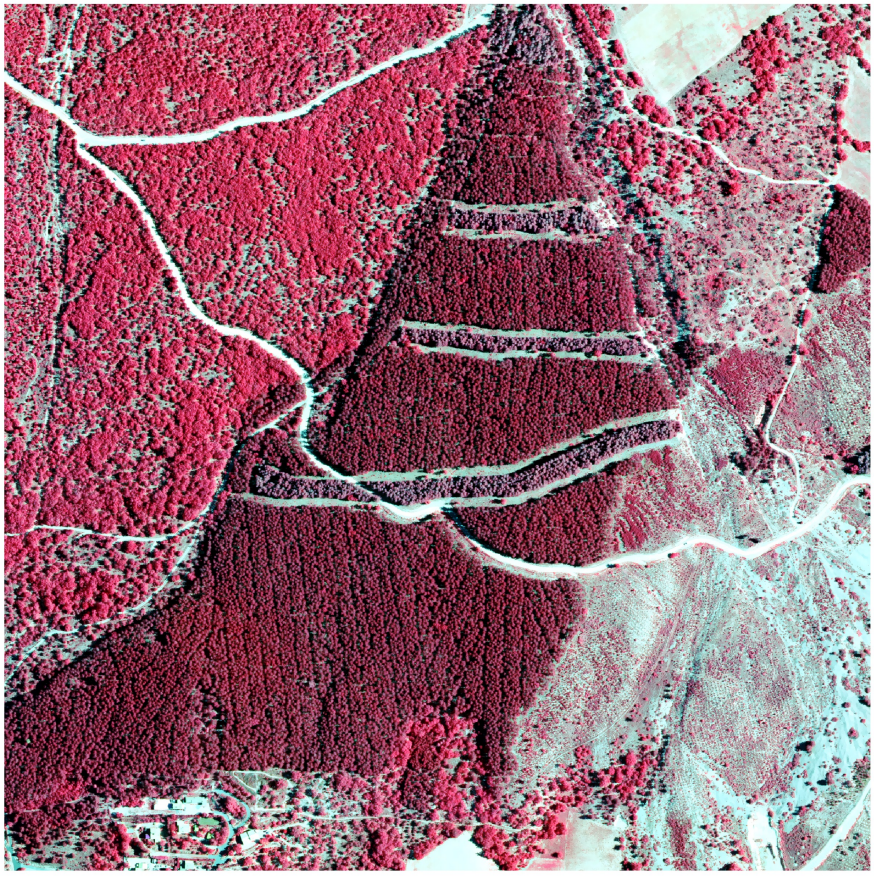
Rapport du TP Terrain de Télédétection

Classification d'occupation du sol

Zone B3 (Cruis)



Flora HUIBAN, Mathieu MARGOLLÉ

2 juin 2017

Table des matières

Introduction....3
Segmentation....5
Nomenclature....5
Classifications....6
IRC....6
IRC + NDVI....9
IRC + NDVI + Haralick....11
Evaluation....13
Pour aller plus loin....14

Introduction

Ce rapport présente le TP de télédétection réalisé pendant le stage terrain d'ingénieur 1ère année à Forcalquier, en 2017, par le groupe constitué de Flora HUIBAN et Mathieu MARGOLLÉ.

La zone étudiée est la B3 et consiste en un carré de 1 km de côté, dont les coordonnées du coin Nord-Ouest en Lamber93 sont 927000 m en Easting et 6335000 m en Northing. Elle se situe légèrement au Nord du village de Cruis, à l'Est de St-Etienne-les-Orgues, au Sud de la Montagne de Lure, entre 800 m et 960 m d'altitude environ.

La zone est principalement recouverte par la forêt et traversée diagonalement par une route forestière, avec au Sud-Ouest quelques habitations et au Nord-Est et au Sud quelques champs. On peut observer grâce à une photographie aérienne IRC de mai-juin 2015 plusieurs zones distinctes, avec notamment une couverture de feuillus dans le tiers Nord-Ouest, au centre selon une diagonale Nord-Est – Sud-Ouest une plantation de conifères, et enfin une zone plus dégagée parsemée d'une végétation arbustive dans le quart Sud-Est.

Après visite du terrain, on a déterminé que les feuillus (de réflectance rouge vif) étaient principalement des chênes pubescents accompagnés notamment de quelques alisiers blancs, hêtres et cerisiers. Les conifères se répartissaient en deux types principaux : une majorité de pins noirs d'Autriche (à la réflectance IRC rouge sombre) et des cèdres de l'Atlas (à la réflectance rouge-grise). La zone plus dégagée était un mélange de jeunes cèdres, pins, genévriers, alisiers… repoussant ou replantés après un probable incendie (de réflectances rose-gris/bleu-vert).

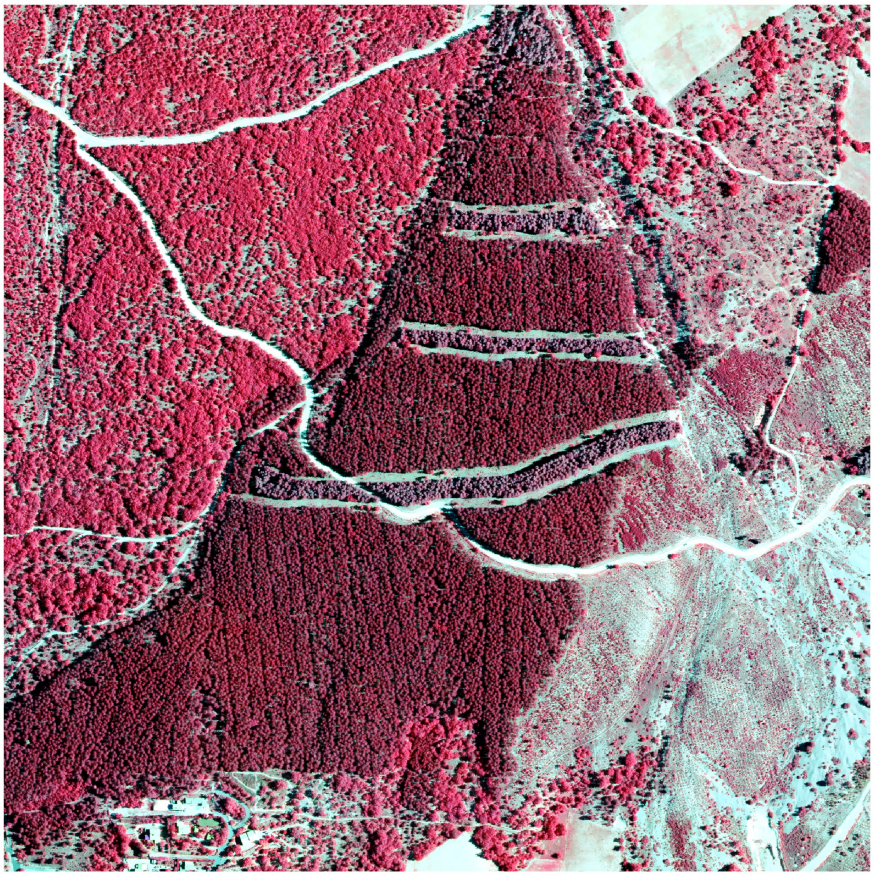
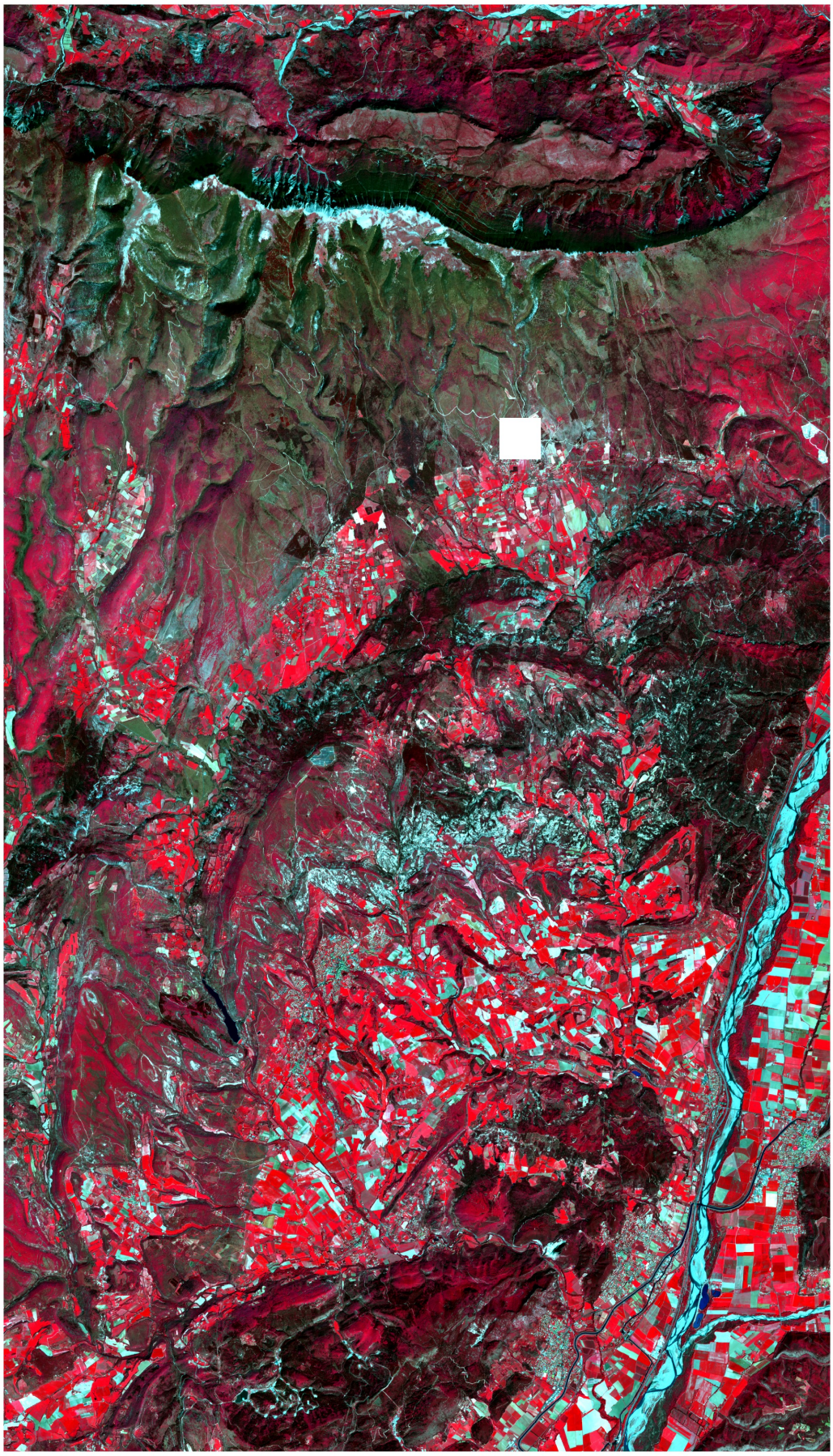


Image IRC de la zone B3

Fausses couleurs

N

0 100 200 300 m



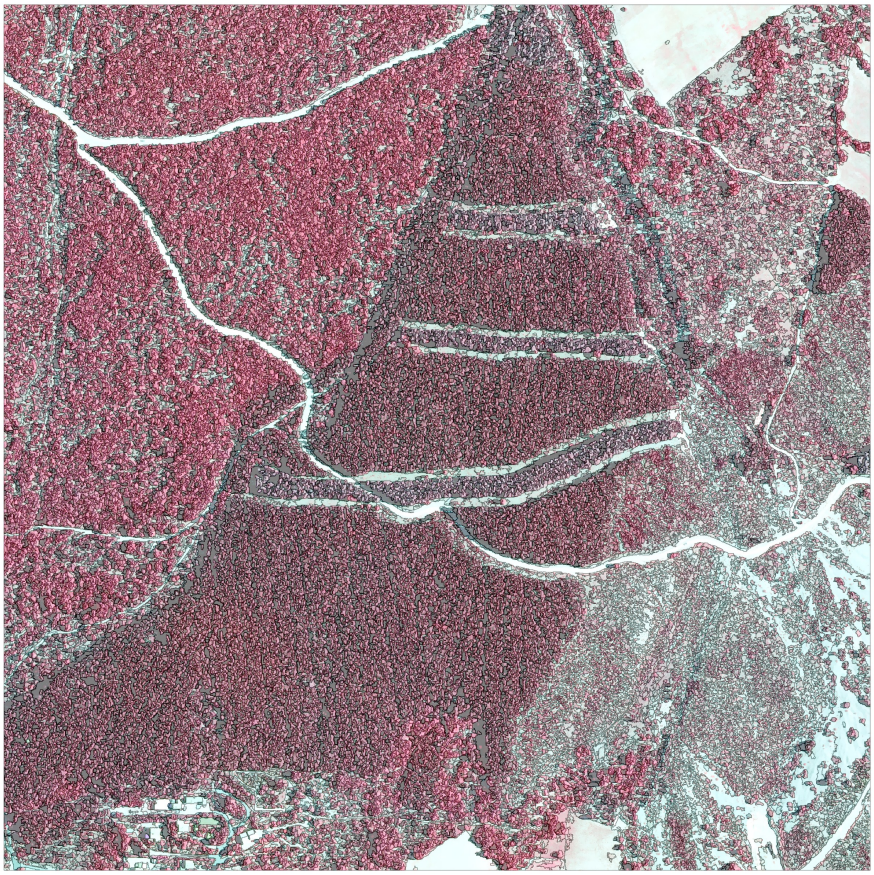
Situation de la zone B3 dans la zone globale

N

0 1 2 3 km

Segmentation

La première étape du traitement a consisté à créer une segmentation à partir de l'image IRC, pour tenter d'obtenir une zone autour de chaque arbre.



Carte de la segmentation de la zone B3

N

0 100 200 300 m

Nomenclature

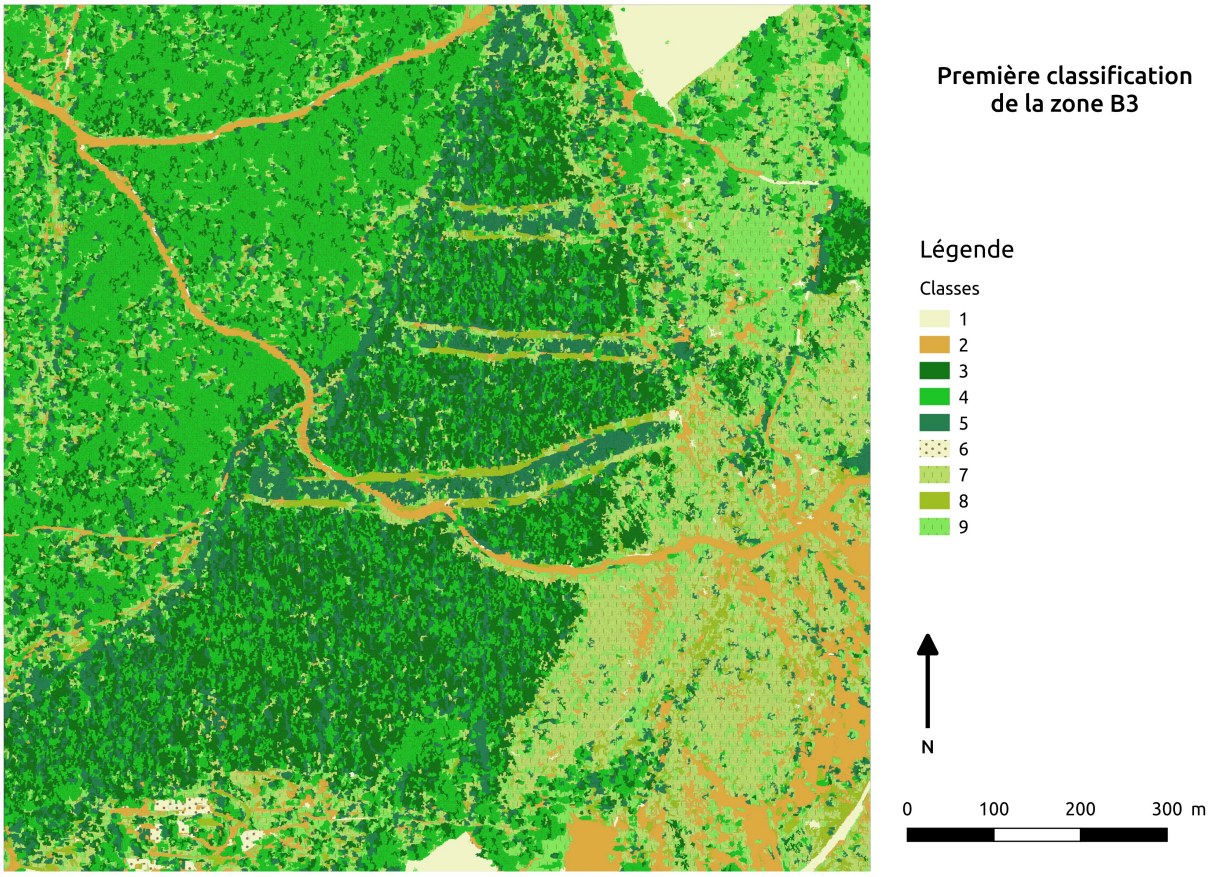
La première nomenclature retenue a été :
1 – champs
2 – sols nus (sols sans végétation, routes)
3 – pins noirs d'Autriche
4 – chênes pubescents (avec sous-bois)
5 – cèdres de l'Atlas
6 – habitations
7 – repousses jeunes
8 – allées herbacées
9 – repousses avancées

Cependant, après une première classification nous avons décidé de nous restreindre aux classes suivantes :
1 – sols nus : comprenant les champs, les sols sans végétation, les routes et les habitations
2 – broussailles : comprenant les allées herbacées entre les plantations de conifères, et les différentes repousses et arbustes
3 – pins noirs d'Autriche
4 – chênes pubescents : comprenant majoritairement des chênes pubescents, quelques alisiers blancs, hêtres, cerisiers, et en sous-bois genévriers et autres arbustes
5 – cèdres de l'Atlas
10 – ombres

Classifications

IRC

Première classification Random Forest avec la première nomenclature, sur la base des 3 canaux IRC :



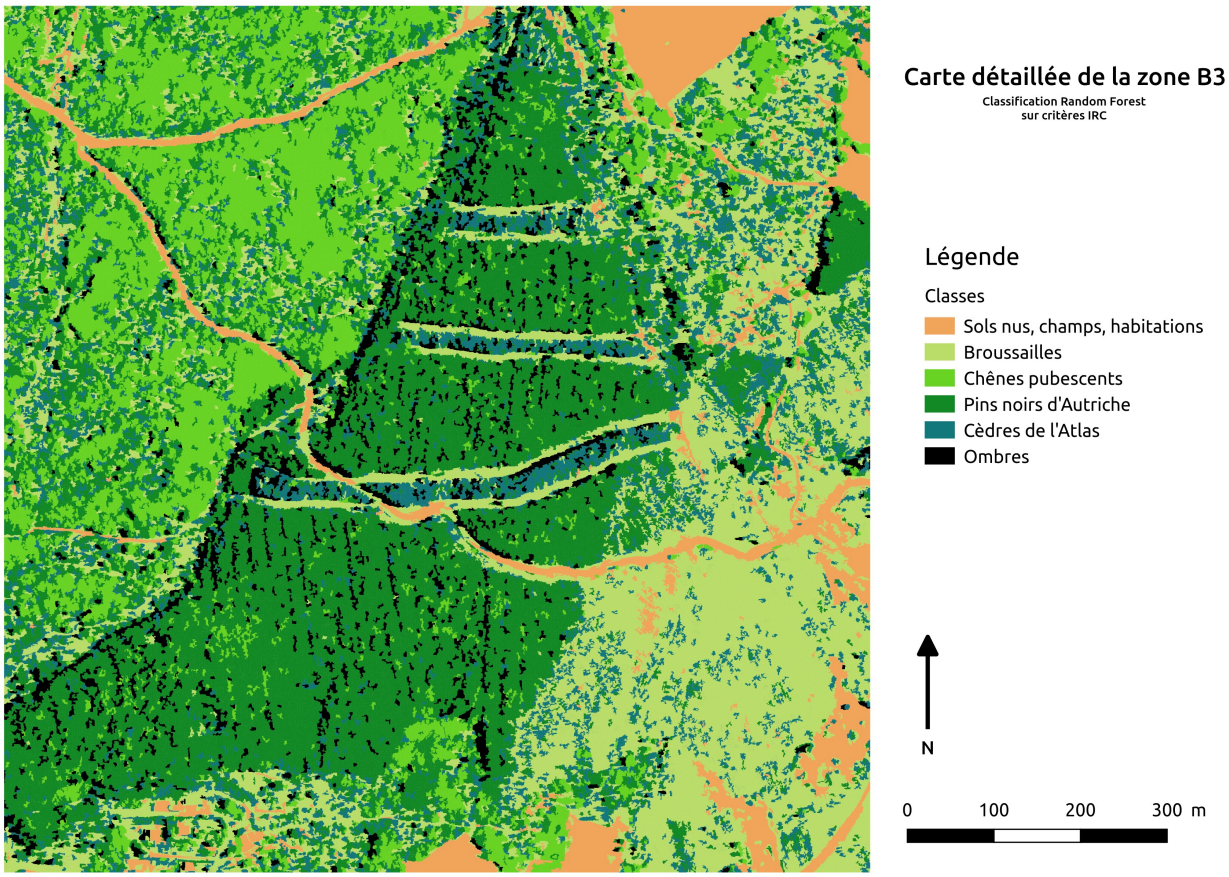
Matrice de confusion associée :

```
[[ 0  0  0  0  0  1  0  0  0]
 [ 0  8  0  0  0  0  0  2  1]
 [ 0  0  7  3  1  0  0  0  1]
 [ 0  2  1 23  1  0  0  0  4]
```

```
 [ 0  1  0  0 10  0  3  0  7]
 [ 0  6  0  0  1  2  0  0  0]
 [ 0  0  0  1  1  0 22  0 10]
 [ 0  0  0  0  0  0  5  1  1]
 [ 0  0  1  3  2  0  4  0 22]]
------------------------label------------------------
classification report sample weighted:
             precision    recall  f1-score   support
        1.0       0.00      0.00      0.00         1
        2.0       0.47      0.73      0.57        11
        3.0       0.78      0.58      0.67        12
        4.0       0.77      0.74      0.75        31
        5.0       0.62      0.48      0.54        21
        6.0       0.67      0.22      0.33         9
        7.0       0.65      0.65      0.65        34
        8.0       0.33      0.14      0.20         7
        9.0       0.48      0.69      0.56        32

avg / total       0.61      0.60      0.59       158
--------------------------------------------------
classification report non weighted:
precision : 0.529483596981
rappel : 0.469818912142
fscore : 0.47524765114
--------------------------------------------------
overall accuracy :
0.601265822785
```

Cependant, observant une précision globale faible avec beaucoup de confusion entre certaines classes, nous avons décidé de regrouper certaines classes et d'en ajouter d'autres pour aboutir à la deuxième nomenclature.

Nous avons ensuite obtenu cette deuxième classification :



Matrice de confusion associée :

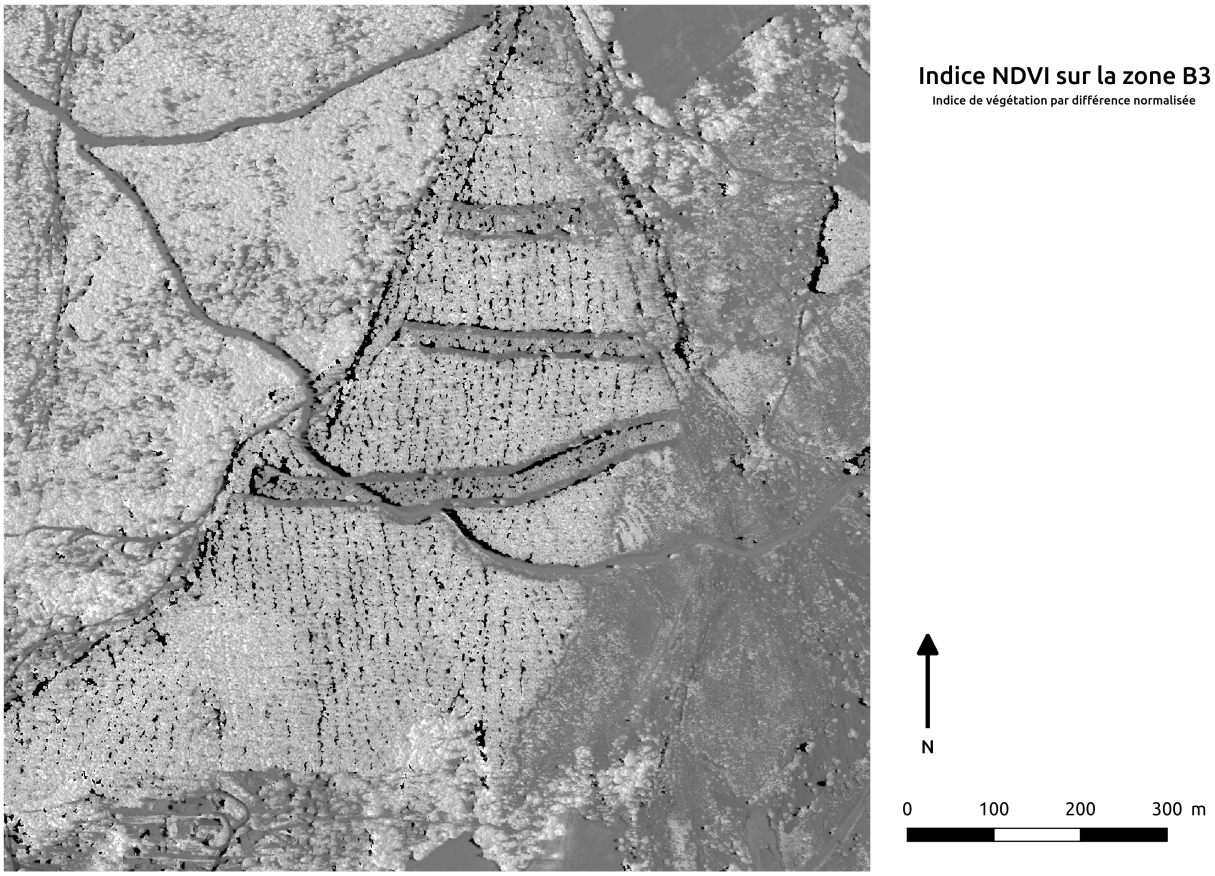
```
[[10  4  0  0  0  0]
 [ 2 63  1  1  3  1]
 [ 0  0 92  8  2  1]
 [ 1  0  6 27  1  0]
 [ 0  0  9  0 27  0]
 [ 0  0  0  0  1 21]]
------------------------label------------------------
classification report sample weighted:
             precision    recall  f1-score   support
        1.0       0.77      0.71      0.74        14
        2.0       0.94      0.89      0.91        71
        3.0       0.85      0.89      0.87       103
        4.0       0.75      0.77      0.76        35
        5.0       0.79      0.75      0.77        36
       10.0       0.91      0.95      0.93        22

avg / total       0.85      0.85      0.85       281
--------------------------------------------------
classification report non weighted:
precision : 0.836423708978
```

```
rappel : 0.828464594569
fscore : 0.831857903123
-------------------------------------------------
overall accuracy :
0.85409252669
```

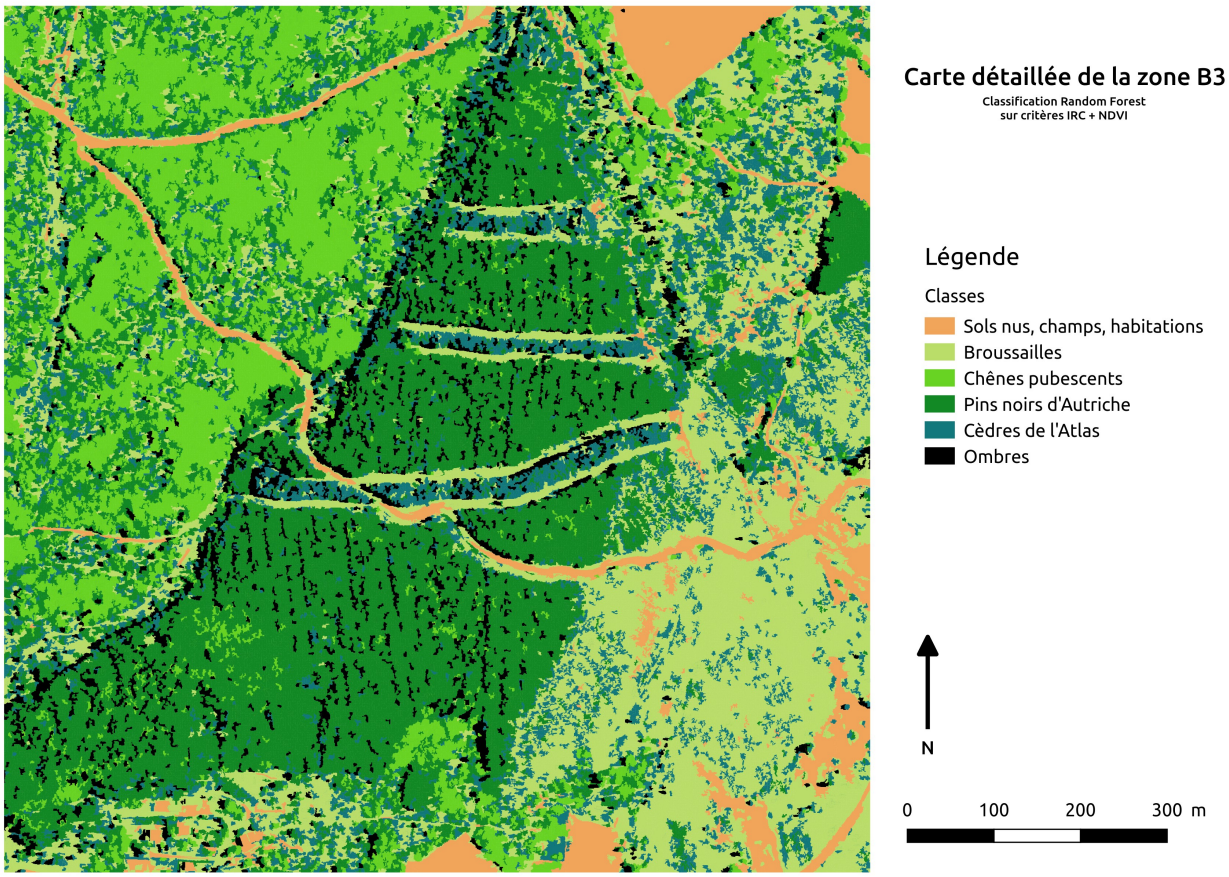
Nous observons une bien meilleure précision globale et des classes mieux définies. Cependant, nous pouvons remarquer quelques erreurs de classification par rapport à la vérité terrain au niveau des chênes et des pins notamment.

IRC + NDVI

Nous avons ensuite calculé l'indice NDVI sur la zone :



En associant l'indice NDVI aux 3 canaux IRC, nous avons pu réaliser la classification suivante :



Matrice de confusion associée :

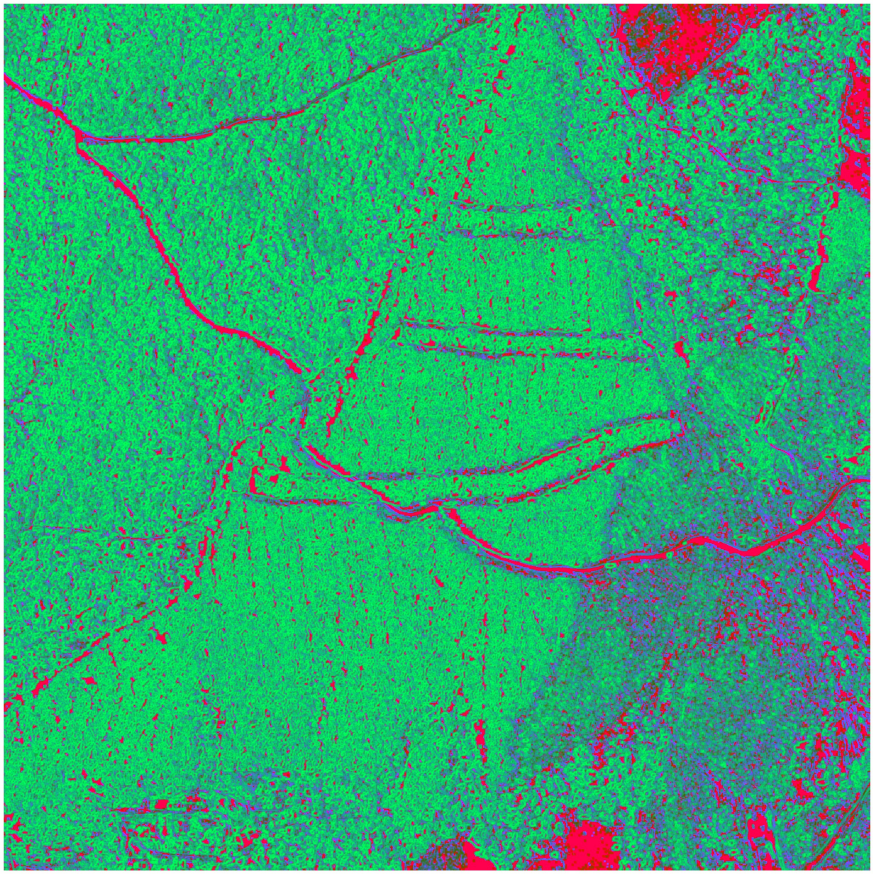
```
[[ 9  5  0  0  0  0]
 [ 4 62  1  0  3  1]
 [ 0  0 95  5  2  1]
 [ 0  0  4 31  0  0]
 [ 0  1  7  0 28  0]
 [ 0  0  0  0  0 22]]
------------------------label------------------------
classification report sample weighted:
             precision    recall  f1-score   support
        1.0       0.69      0.64      0.67        14
        2.0       0.91      0.87      0.89        71
        3.0       0.89      0.92      0.90       103
        4.0       0.86      0.89      0.87        35
        5.0       0.85      0.78      0.81        36
       10.0       0.92      1.00      0.96        22

avg / total       0.88      0.88      0.88       281
--------------------------------------------------
classification report non weighted:
precision : 0.85303091529
```

```
rappel : 0.850319790009
fscore : 0.850811713502
-------------------------------------------------
overall accuracy :
0.879003558719
```

Nous observons une légère amélioration de la précision globale. En effet on peut voir que les erreurs de chênes dans les pins et pins dans les cèdres et inversement sont moins nombreuses par rapport à la précédente classification.

IRC + NDVI + Haralick

Nous avons de plus calculé l'indice de structure Haralick sur la zone :



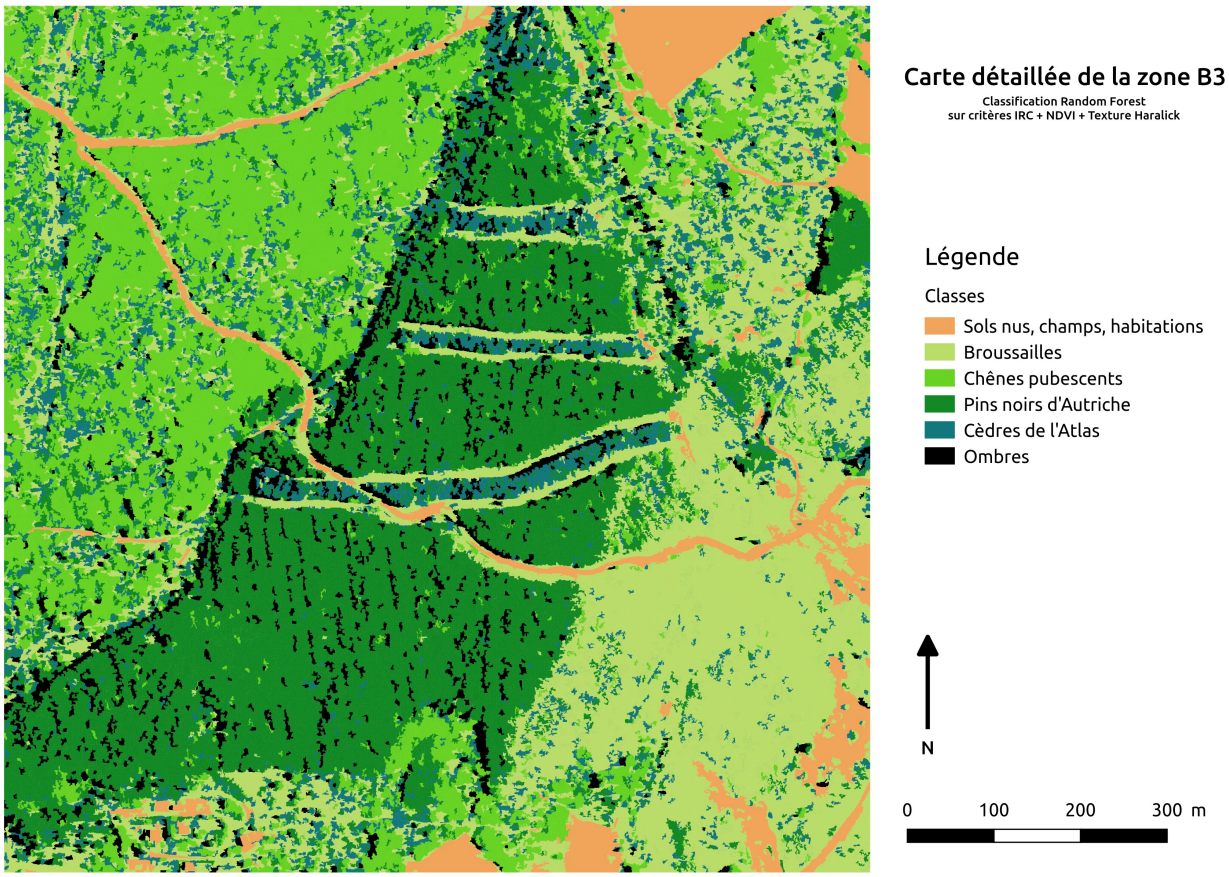
Texture Haralick sur la zone B3

N

0 100 200 300 m

Nous pouvons observer que les sols nuls sont nettement plus mis en valeur (en couleur rouge) par rapport aux images précédentes.

Les 8 canaux de la texture Haralick associés aux précédents attributs (IRC et NDVI) nous ont permis d'obtenir la classification suivante :



Matrice de confusion associée :

```
[[11  3  0  0  0  0]
 [ 2 64  1  1  2  1]
 [ 0  0 94  7  1  1]
 [ 0  1  2 32  0  0]
 [ 0  1  7  1 27  0]
 [ 0  0  1  0  0 21]]
------------------------label------------------------
classification report sample weighted:
             precision    recall  f1-score   support
        1.0       0.85      0.79      0.81        14
        2.0       0.93      0.90      0.91        71
        3.0       0.90      0.91      0.90       103
        4.0       0.78      0.91      0.84        35
        5.0       0.90      0.75      0.82        36
       10.0       0.91      0.95      0.93        22

avg / total       0.89      0.89      0.89       281
--------------------------------------------------
classification report non weighted:
precision : 0.877076576069
```

```
rappel : 0.869762544079
fscore : 0.87109451627
-----------------------------------------------
overall accuracy :
0.886120996441
```

On observe une précision globale encore légèrement supérieure. La confusion chêne/pin/cèdre est nettement réduite par rapport aux précédentes classifications. Cependant, le quart Sud-Est avec les jeunes repousses et la végétation rase a été très fortement simplifiée et on ne distingue plus les jeunes arbres (cèdres, pins) que l'on pouvait distinguer dans les classifications précédentes.

Evaluation

La dernière classification obtenue associée à la deuxième nomenclature a été très satisfaisante au niveau des zones de forêt et des ombres, ne confondant presque plus les chênes, pins et cèdres.

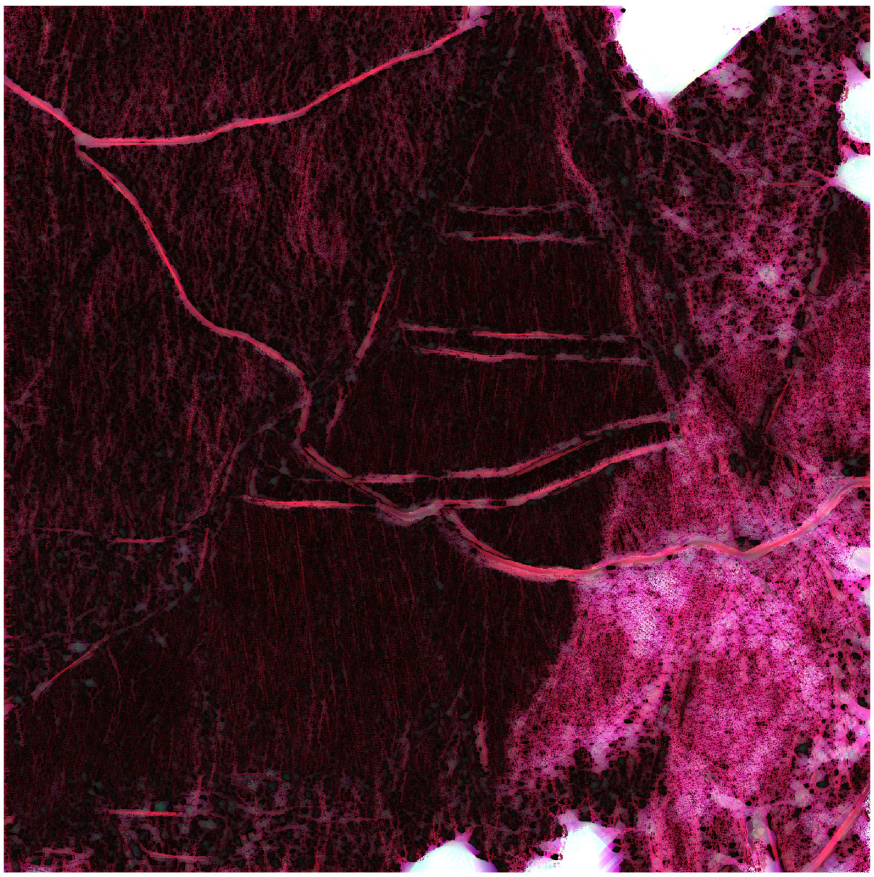
Les classes retenues sont bien séparées, grâce à la fusion de certaines classes. Cependant, nous regrettons un manque d'information au niveau de la zone de broussailles et jeunes repousses, puisqu'elle ne distingue pas bien les jeunes arbres des arbustes et des végétations rases.

On voit donc que les attributs supplémentaires (NDVI et Haralick) permettent d'améliorer la précision sur certaines zones, mais ils peuvent amener à une perte d'information dans d'autres zones.

La dernière classification avec la légende graphique retenue donne un bon rendu graphique facilitant la compréhension. Elle ne permet cependant pas de traduire complètement la complexité du terrain. Il faudrait, dans l'idéal, soit disposer de davantage d'attributs, ou de faire un mélange entre les deux dernières classifications selon les zones concernées.

Pour aller plus loin...

Nous avons également étudié la structure SFS, qui donne l'image suivante :



Texture SFS sur la zone B3

N

0 100 200 300 m

Elle permettrait peut-être de mieux distinguer les différents types de végétation et sol dans le quart Sud-Est.