Webinar OFAC N°4

Atelier de renforcement de capacités en cartographie de l'occupation du sol et des types forestiers sur base des satellites SENTINEL

Méthodes de classification numérique

UCLouvain

En collaboration avec :

cirad

CIFOR

FRM Ingénierie

Octobre 2019

Programme de la série de 5 webinars (Avril-Octobre 2019)

Dates	Thèmes
25/04	Plateformes d'acquisition des images Sentinel: comparatif et évaluation
23/05	Proposition d'une typologie régionale
25/07	Méthodes/outils de collecte de données et d'échantillonnage
03/10	**Méthodes de classification numérique**
24/10	Méthodes de validation de la classification

ATTENTION:

- Nouvelles concernant les webinaires: Adresse **email** dans le chat
- Ne **pas** enclencher le **micro** durant le webinaire
- Si problème de **son**: **Paramètres** (en-dessous du chat) → Haut-parleur → Choisir le bon canal (casque audio, ordinateur,...)
- Présentations et enregistrements disponibles : https://www.observatoire-comifac.net/

Webinar OFAC n°4

1. **Bienvenue**
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. Prochains événements

Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. **Introduction OFAC et RIOFAC**
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. Prochains événements

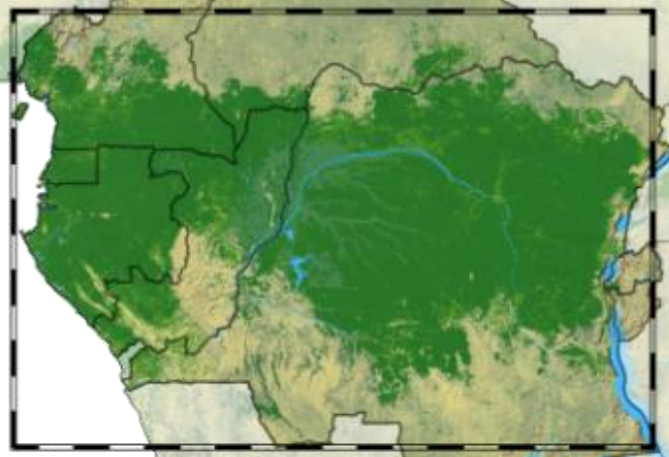
- L'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC) est la cellule technique et scientifique de la COMIFAC (Commission des Forêts d'Afrique Centrale)

Assurer la disponibilité **permanente** des **informations** sur les **forêts**

https://www.observatoire-comifac.net/

RIOFAC

Renforcement et institutionnalisation de l'Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC)



Information pertinentes, crédibles et régulières sur les **forêts d'Afrique centrale**

↓

Gouvernements et autres parties prenantes

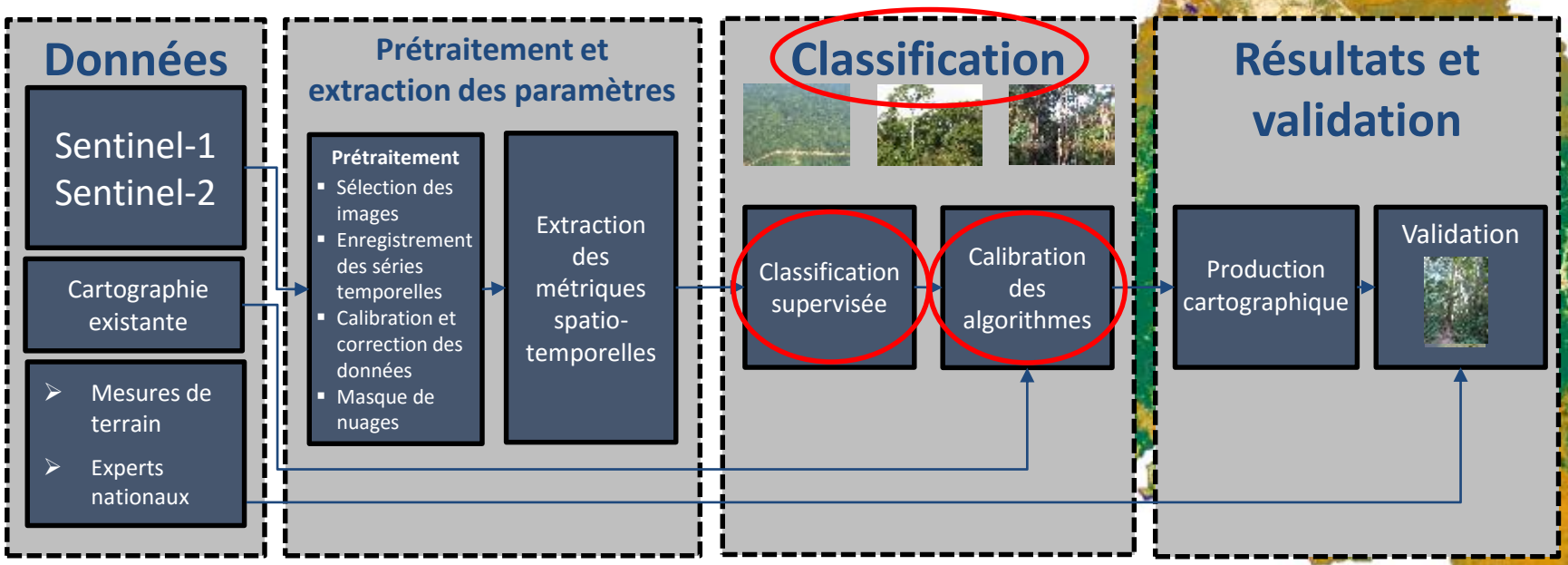
↓

Développement économique **endogène**, **durable** et **inclusif**

RIOFAC

Cartographie et suivi des changements

Chaine de traitement



4ème webinar

Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. **Rappel webinar 3 (collecte de données)**
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. Prochains événements

Collecte de données

2 Objectifs

- Calibration: Échantillonnage pour couvrir la diversité des situations existantes dans la zone d'étude afin de représenter l'étendue des signatures spectrales possibles pour les différents éléments d'intérêt

- Validation: Estimer l'exactitude du produits en utilisant un échantillonnage statistiquement robuste afin d'être objectif et indépendant dans la détermination de cette exactitude

Échantillonnage robuste:

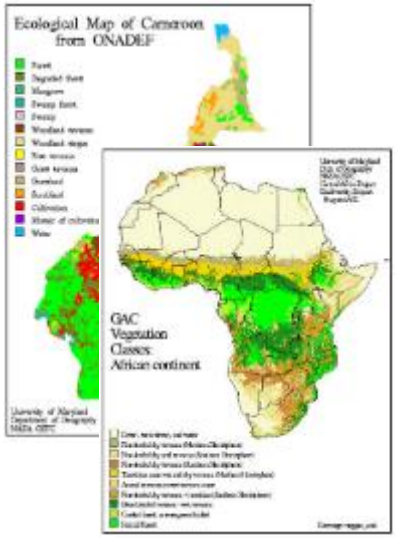
- Bonne **répartition**
- Définir les **objectifs** finaux de la carte: TYPOLOGIE
- **Stratification** selon le zonage agro-écologique existant pour échantillonner l'éventail de la diversité.

© Lewis

Source de données

In situ

OpenStreetMap



Cartes existantes

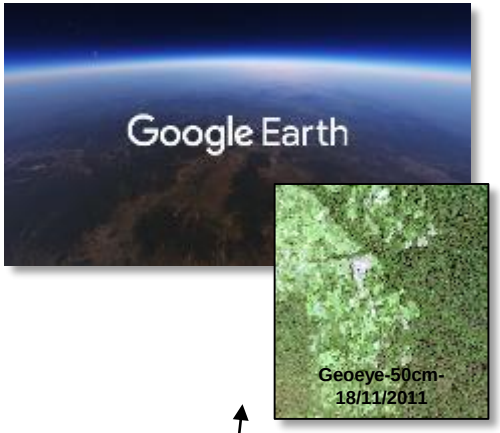


Photo-interprétation (experts)

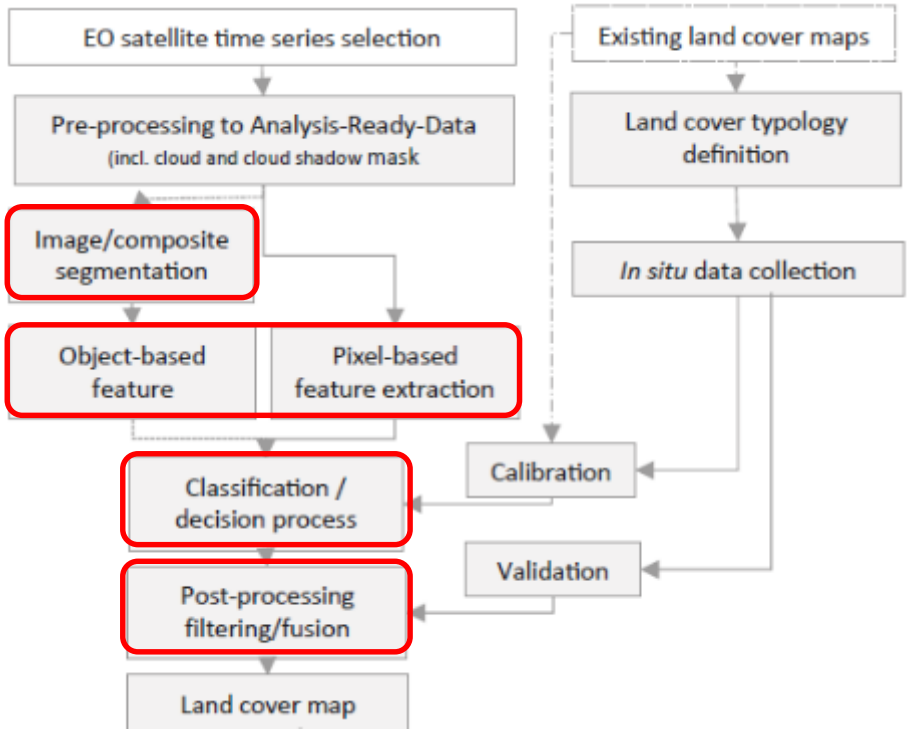
Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. **Classification: Objectifs**
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. Prochains événements

Classification

objectifs

Cartographie = Interprétation de la radiance (mesurée par les capteurs) en termes de classe d'occupation du sol mais pas de déduction direct
→ Séries de procédés complexes.



Pour chaque étape, choix conceptuels et algorithmique déterminants

Forte influence de la **qualité** et de la **quantité** des **inputs issus de la télédétection** et du jeu de **données de calibration**

Source: Uclouvain

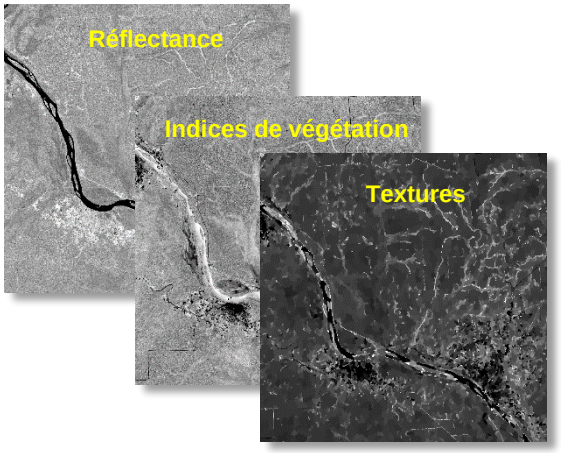
Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. **Méthodes de classification**
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. Prochains événements

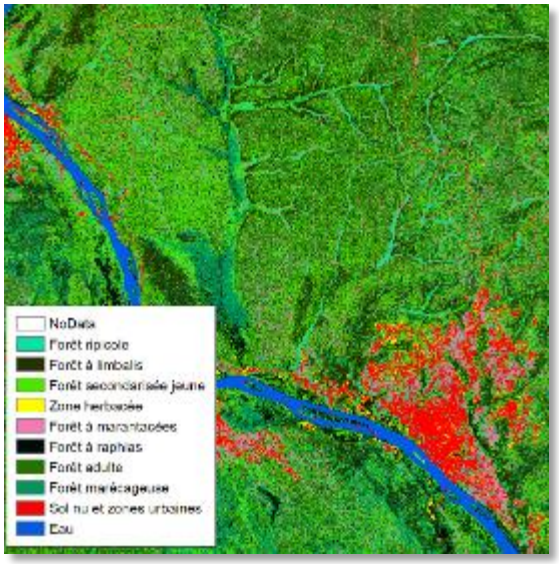
Classification par pixel

Classification par pixel: Chaque pixel **individuel** est analysé selon l'information spectrale qu'il contient

PIXEL



Algorithme de classification

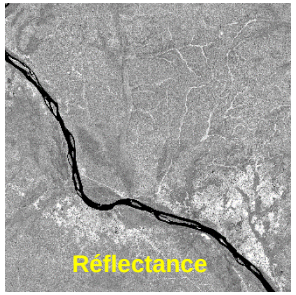


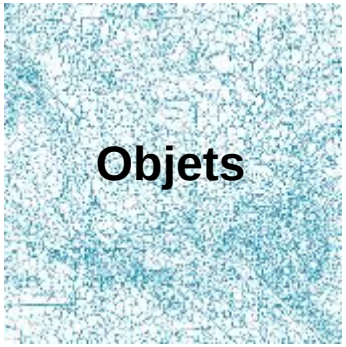
Extraction de features

Classification par objet

Classification par objet: **Regrouper** les pixels voisins ayant des propriétés similaires (spectral, spatial et/ou temporelles) en régions appelées objets ou segments

PIXEL



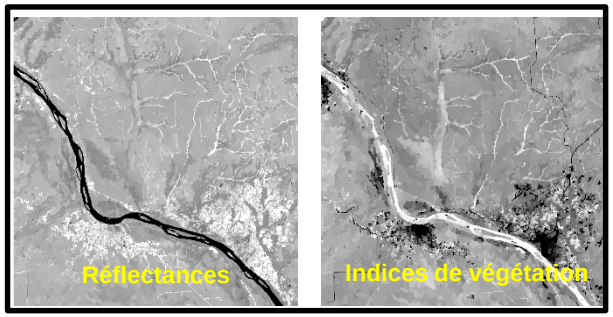


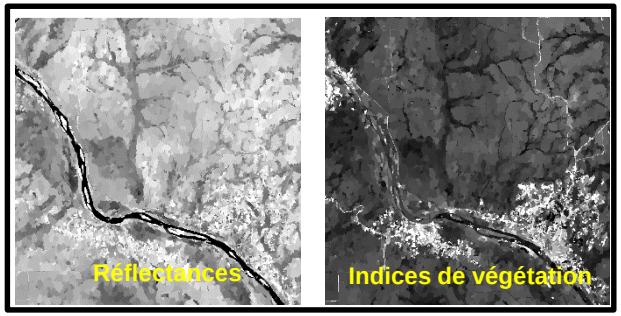
Moyenne

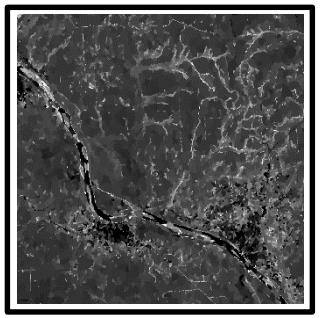
Ecart – type

Texture

OBJET

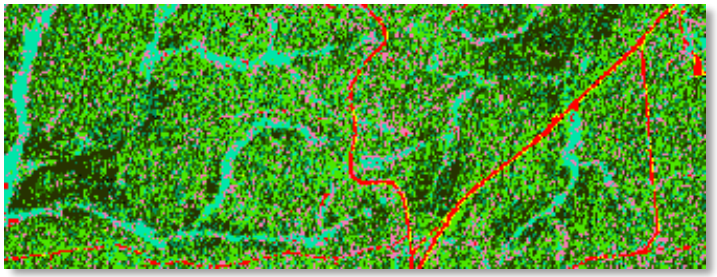






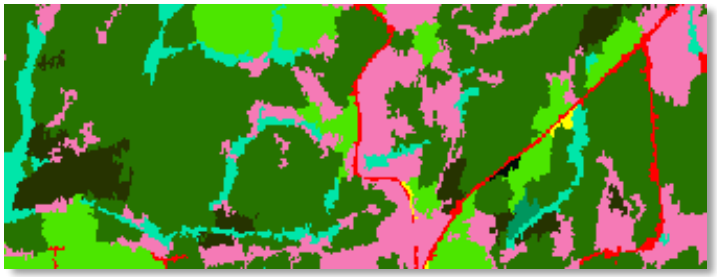
Objet vs Pixel

Classification par pixel



- Valeurs spectrales du pixel uniquement
- Ignore les auto-corrélations spatiales
- Effet poivre et sel

Classification par objet



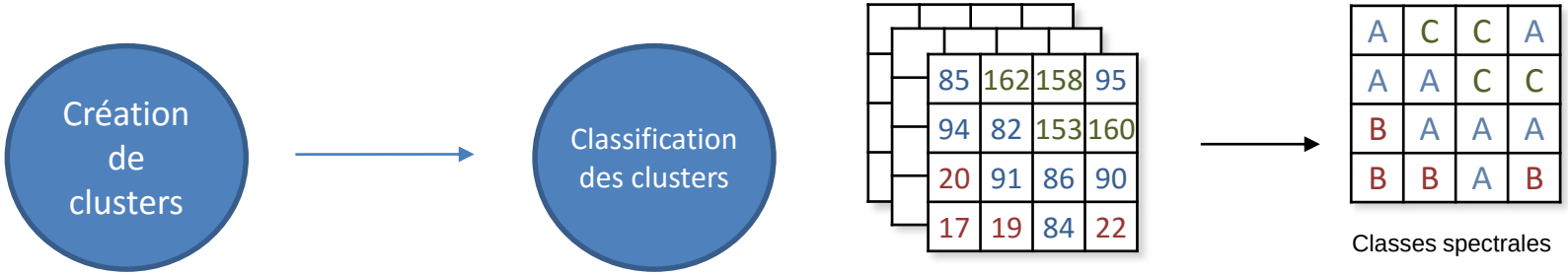
- Utilise l'information de la forme, de la texture, de la valeur spectrales. **Contexte**
- Utilise l'auto-corrélation spatiale
- Pas d'effet poivre et sel
- Trouver les bons paramètres de segmentation

Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. **Algorithmes de classification**
7. Post-traitement
8. Prochains événements

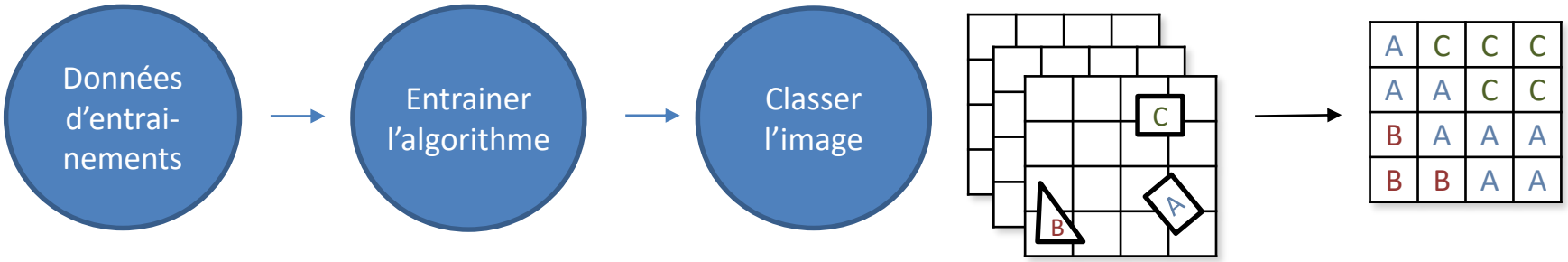
Algorithmes de classification

Classification non-supervisée: Création de clusters d'éléments semblables



K-means – ISODATA

Classification supervisée: Répartition des éléments dans les classes définies



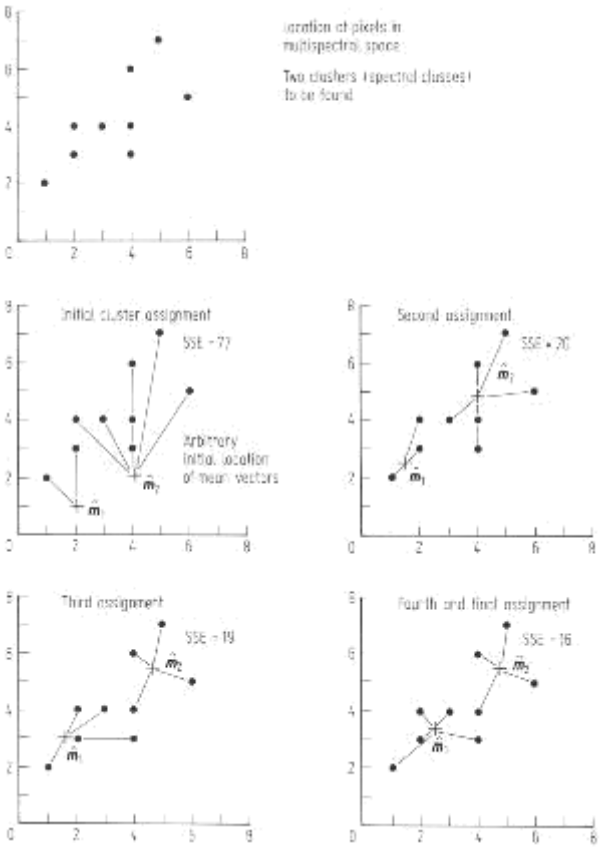
Maximum de vraisemblance – Arbres de décisions- **Random Forest**– Artificial Neural Network - Support Vector Machine

Algorithmes de classification

Non-supervisé

K-Means et ISODATA

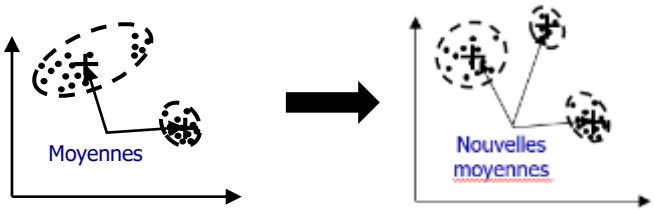
- Commence avec des clusters localisés aléatoirement
- Attribue chaque pixel au cluster avec la moyenne la plus proche
- Moyenne actualisée
- Répétition → Convergence (ex.: la moyenne du cluster ne varie plus entre les itérations)



ISODATA

Principalement un affinement du K-means

- ✓ Si distance entre deux clusters < seuil → Merge
- ✓ Si l'écart-type > seuil → Split
- ✓ Supprime les clusters avec un nombre insuffisant de pixels
- ✓ Ré-itération jusqu'à ce que le changement de clusters < seuil fixé



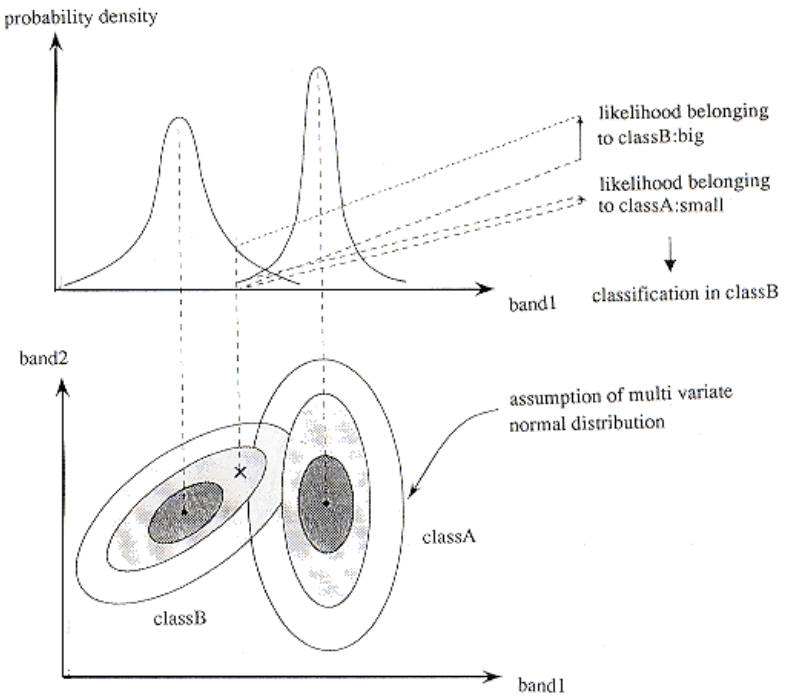
Source: Uclouvain

Algorithmes de classification

Supervisé

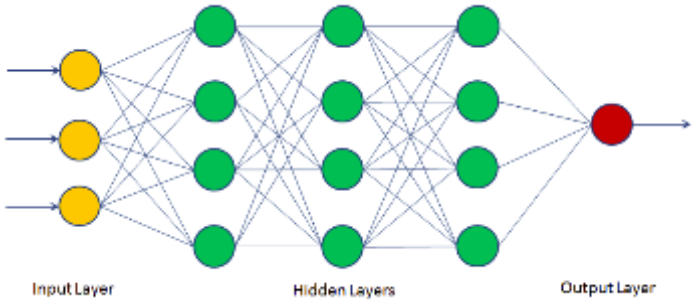
Maximum de vraisemblance

Règle de décision basées sur la probabilité que les valeurs spectrales appartiennent à une certaine classe plutôt qu'à une autre



Artificial Neural Network

Apprend de manière autonome en utilisant des données d'entrainements. Construit des liens entre les inputs et les outputs.

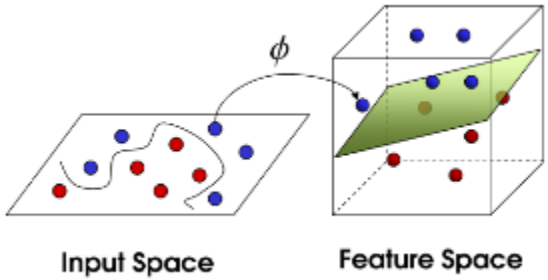


Source: DataCamp

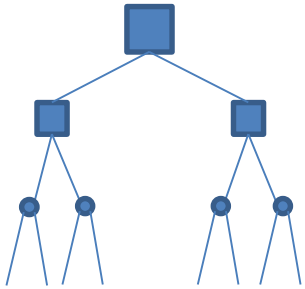
Algorithmes de classification

Supervisé

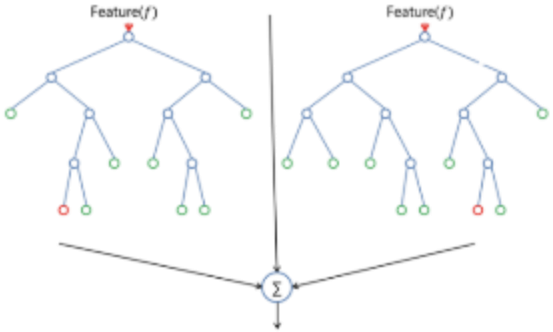
Support Vector Machines
Cherche à créer un hyperplan dans un espace à N-dimension qui sépare de manière optimale les N-classes



Arbres de décision
Succession de tests binaires construisant ainsi un arbre de décision pour créer des régions de plus en plus homogènes



Random Forest
Amélioration des arbres de décisions: Combine différentes classifications de la même données pour générer une classification de plus grande exactitude

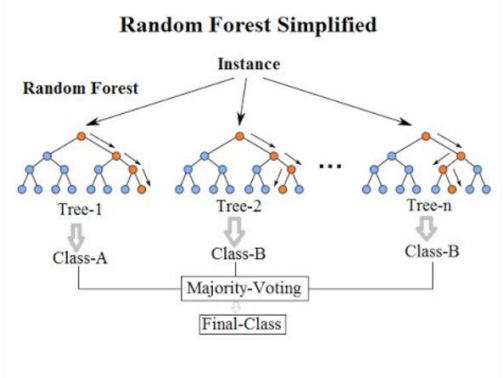


Algorithmes de classification

Random Forest

- ✓ Algorithme de classification supervisé
- ✓ Plusieurs arbres de décisions constituant ensemble une ‘forêt’
- ✓ Chaque arbre est construit sur base d’un sous-ensemble des données d’entrainement
- ✓ Un petit nombre de variables prédictives aléatoires est sélectionné pour chaque classification
- ✓ Chaque arbre donne une classification
- ✓ La classe avec le plus de ‘votes’ sur base d’une majorité simple est choisie

→ Random Forest construit plusieurs arbres décisionnels et les fusionne pour obtenir une prédiction plus **précise** et plus **stable**



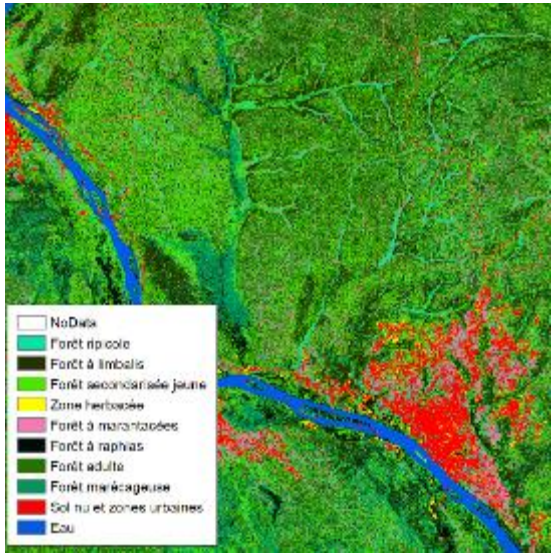
- Grande précision parmi les algorithmes actuels
- Efficace sur de grandes bases de données.
- Inclut des milliers de variables d’entrées si nécessaires
- Seulement 2 paramètres à fixer
- Pas d’overfitting

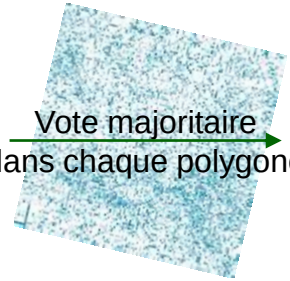
Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. **Post-traitement**
8. Prochains événements

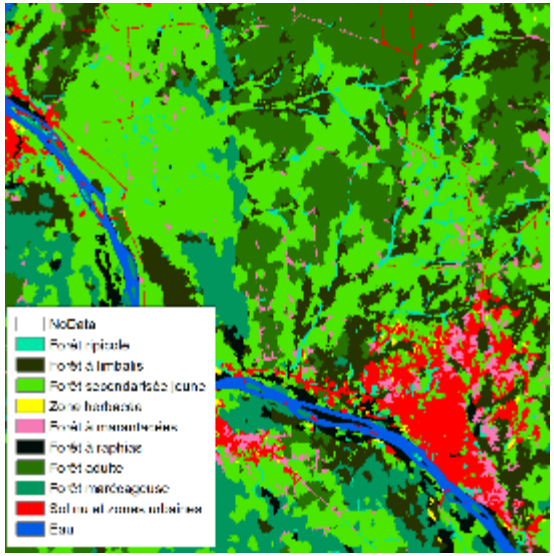
Post-traitement

- Fusion des données
- Filtrage des données: vote majoritaire, filtrage sélectif spécifique à la classe, etc.





Vote majoritaire
dans chaque polygone



Webinar OFAC n°4

1. Bienvenue
2. Introduction OFAC et RIOFAC
3. Rappel webinar 3 (collecte de données)
4. Classification: Objectifs
5. Méthodes de classification
6. Algorithmes de classification
7. Post-traitement
8. **Prochains événements**

Prochains événements

Prochain webinaire: Jeudi 24 octobre 2019 à 14h00 (Yaoundé et Kinshasa)

Dates	Thèmes
25/04	Plateformes d'acquisition des images Sentinel : comparatif et évaluation
23/05	Proposition d'une typologie régionale
25/07	Méthodes/outils de collecte de données et d'échantillonnage
03/10	Méthodes de classification numérique
24/10	**Méthodes de validation de la classification**

Présentation + Nouvelles concernant les webinaires et formations: Adresse **email** dans le chat

Mail de contact pour toute **contribution**:
juliette.dalimier@uclouvain.be