

WP3.1 - Suivi des changements d'occupation du sol dans le Tensift

L'occupation du sol est une variable de base pour caractériser la dynamique des systèmes agraires. Attente modélisation et gestionnaires.

Problèmes généraux des méthodes de classification

- Besoin de données terrain chaque année pour l'apprentissage
- Succession de cultures au cours de l'année => carte annuelle insuffisante => minimum carto saisonnière

Forte complexité de l'occupation du Sol en Méditerranée

- Cultures associées
- Développement hétérogène d'une même espèce selon pratiques / milieu

=> Objectifs

*** Méthodes de classification robustes**

- Adaptées à la complexité / variabilité en Méditerranée. Viser une typologie réaliste (écarter cultures associées, minoritaires, arbres < 10% fc, ...)
- Méthodes ne nécessitant pas de données terrain annuelles.

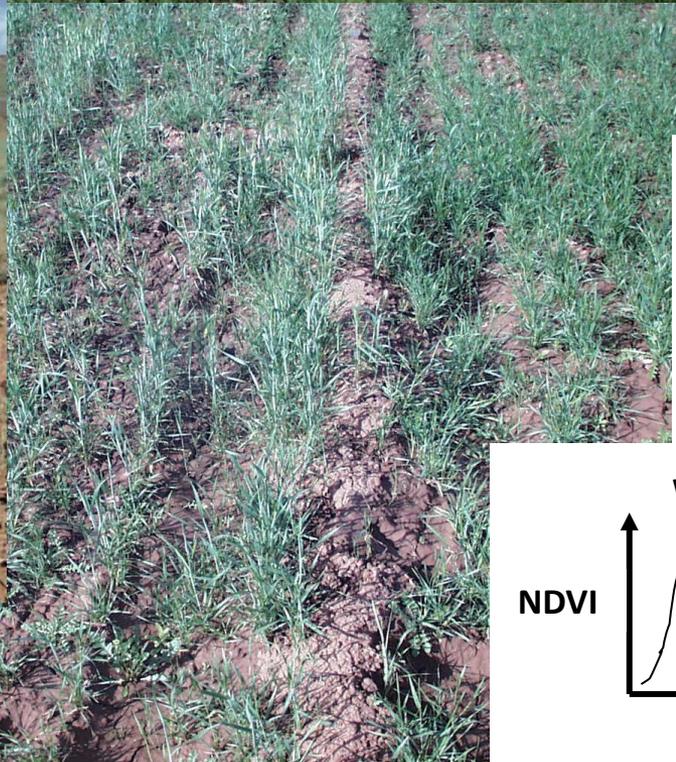
*** Augmenter la fréquence de mise à jour (par saison et non par année)**

Landcover is often complex in south Mediterranean

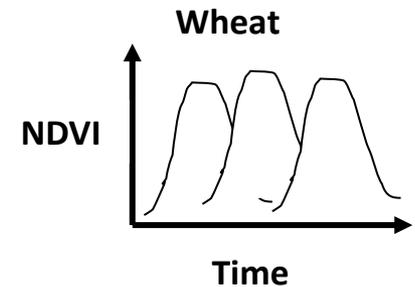
- Phenology of crops is heterogeneous
 - Spatially variable water availability
 - Variable agricultural practices



rainfall wheat



Example of 2 Irrigated wheat stages at the same date



Field trip 5 April 2002

Landcover is often complex in south Mediterranean

- **A High thematic diversity of crops**
 - Various ages and density of trees
 - Associations of tree and herbaceous understory



Example of 3 types of Olive trees



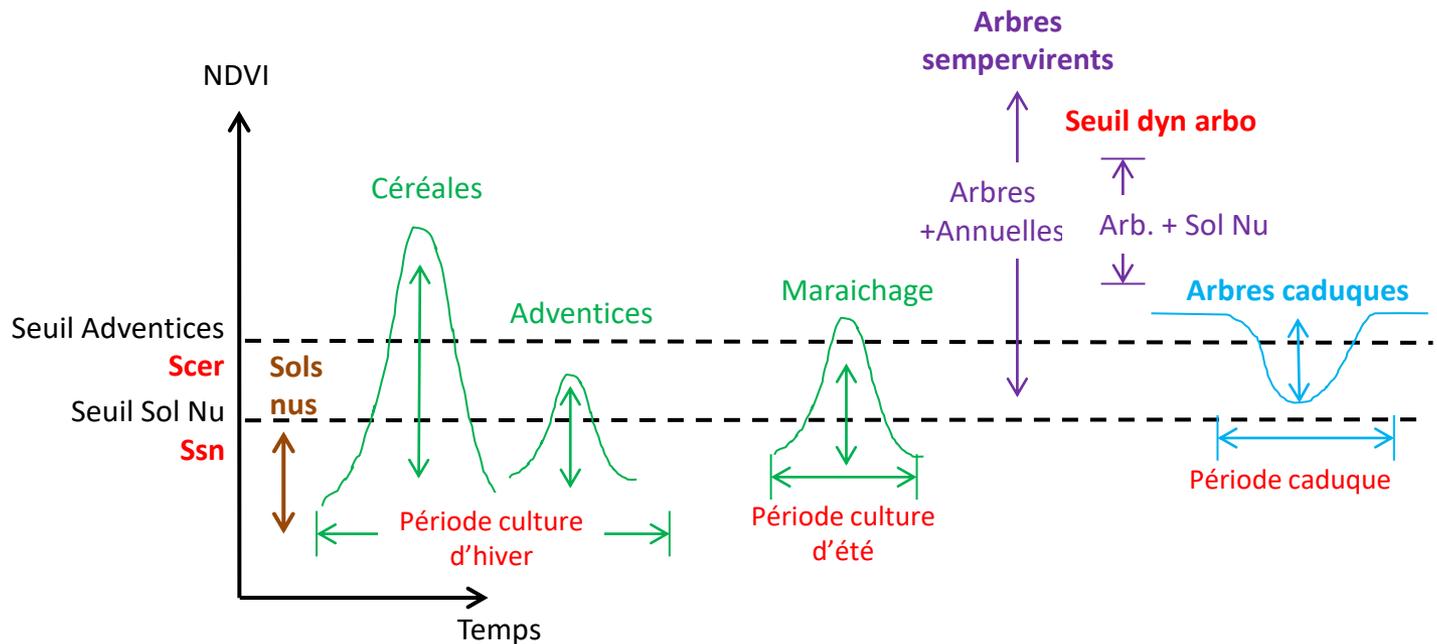
Field trip 5 April 2002

WP3.1 - Suivi des changements d'occupation du sol et leur déterminants

Solution 1

- Arbres de décision basés sur critères phénologiques (expertise) et non statistiques comme les approches ML (ex *random forest*)

Exemple de critères de décision pour le Haouz (Marrakech)



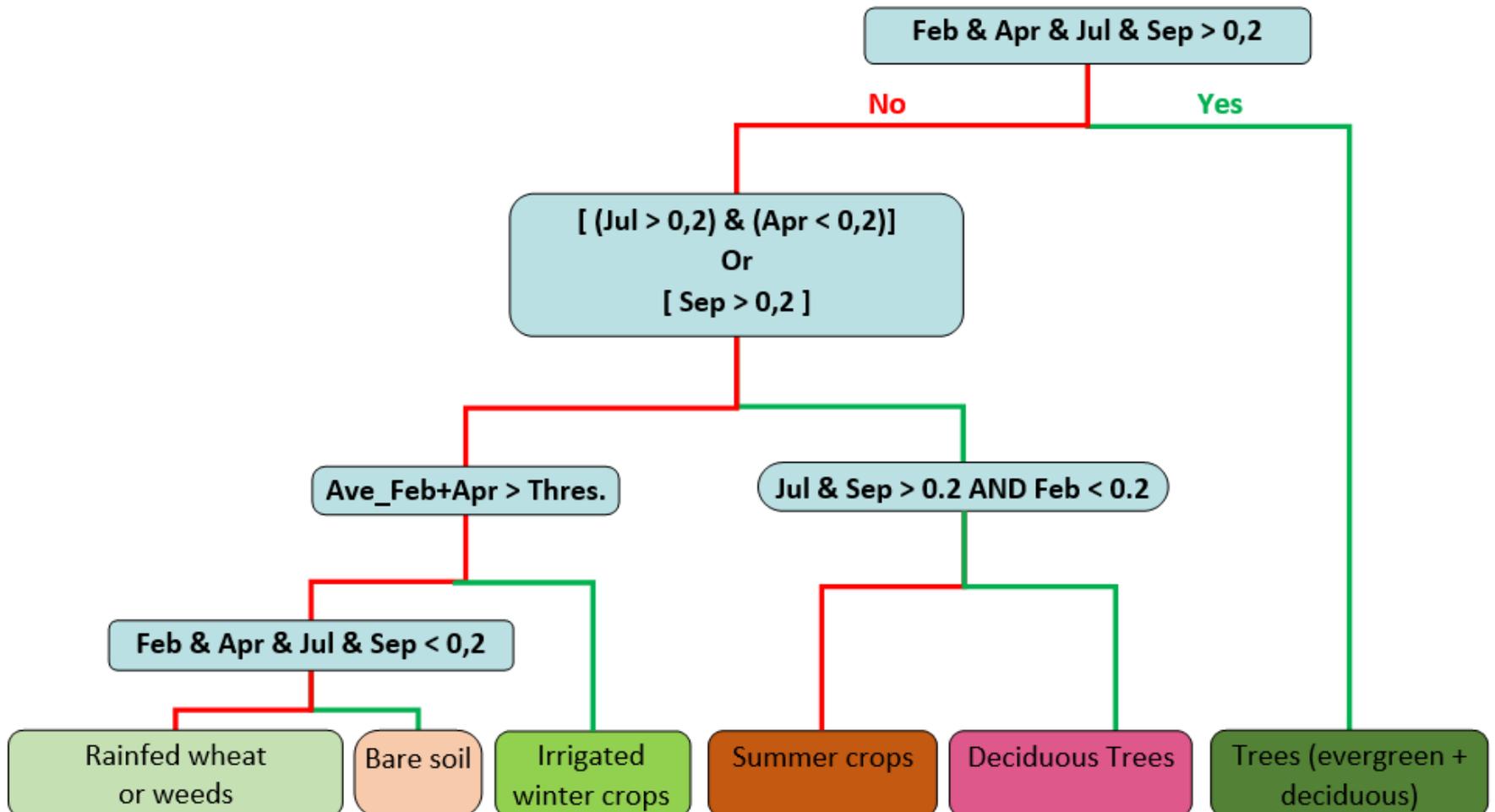
Stages

M1 2018 A. Renaudin ; M2 2019 B. Bargam ; M1 2022 R. De Caunes...

WP3.1 - Suivi des changements d'occupation du sol et leur déterminants

Solution 1

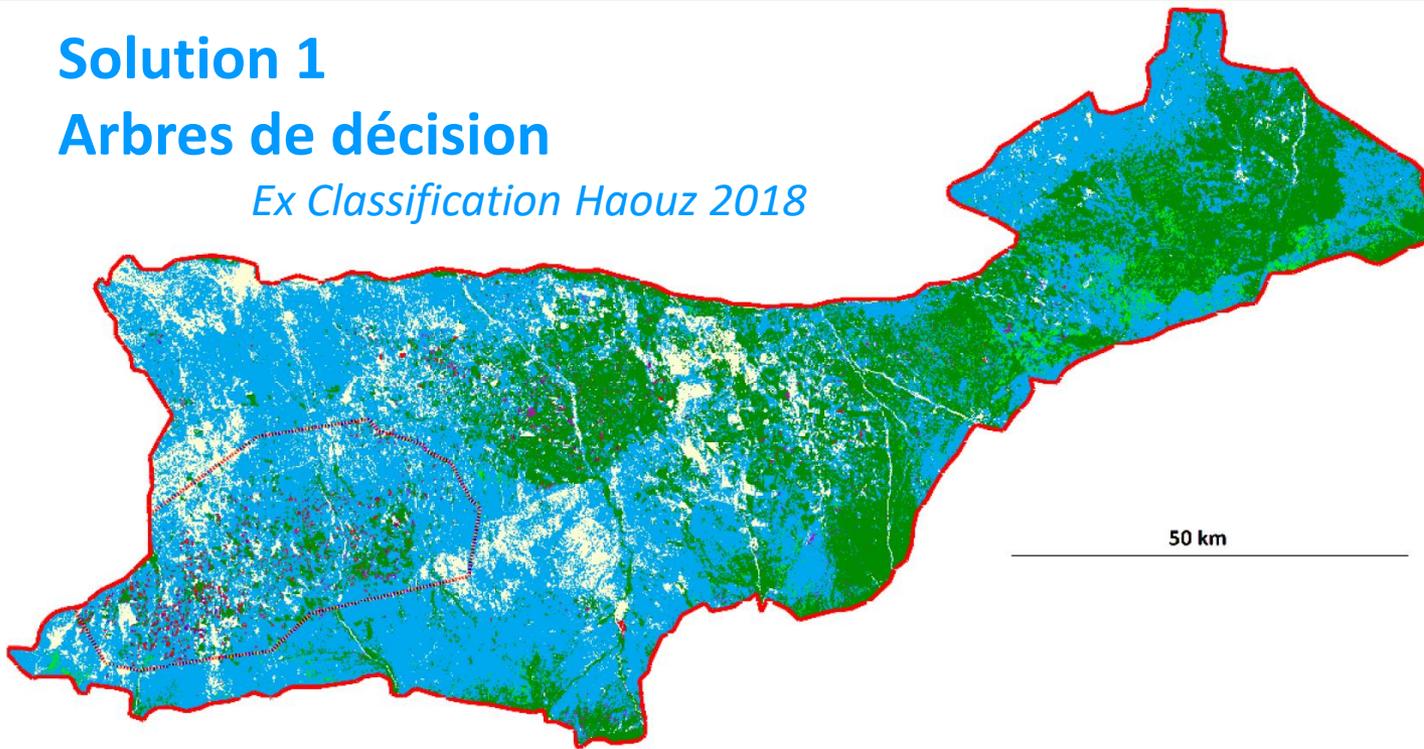
Arbre pour Landsat basé sur quatre périodes (Fév., Avril, Juillet, Sept.)



Solution 1

Arbres de décision

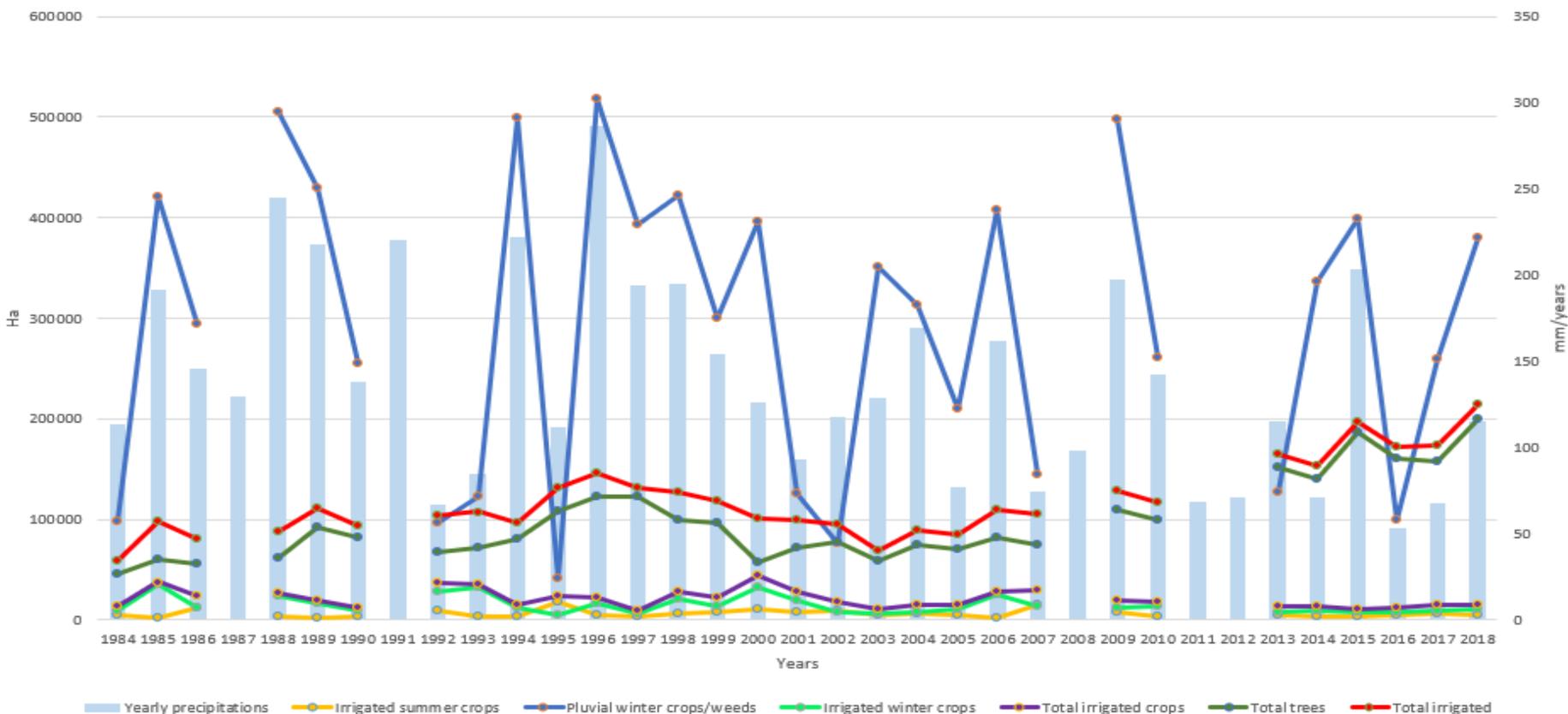
Ex Classification Haouz 2018



Validation observations terrain

	Nb obs.	4 classes (Sol Nu/Hiv./Eté /Arboric.)	5 classes (SN/Hiv/Eté/ Cadu./Semper.)
2016	290	0,89	0,76
2017	216	0,91	0,81
2018	380	0,84	0,78

Evolution de l'Occupation du sol dans la plaine du Haouz

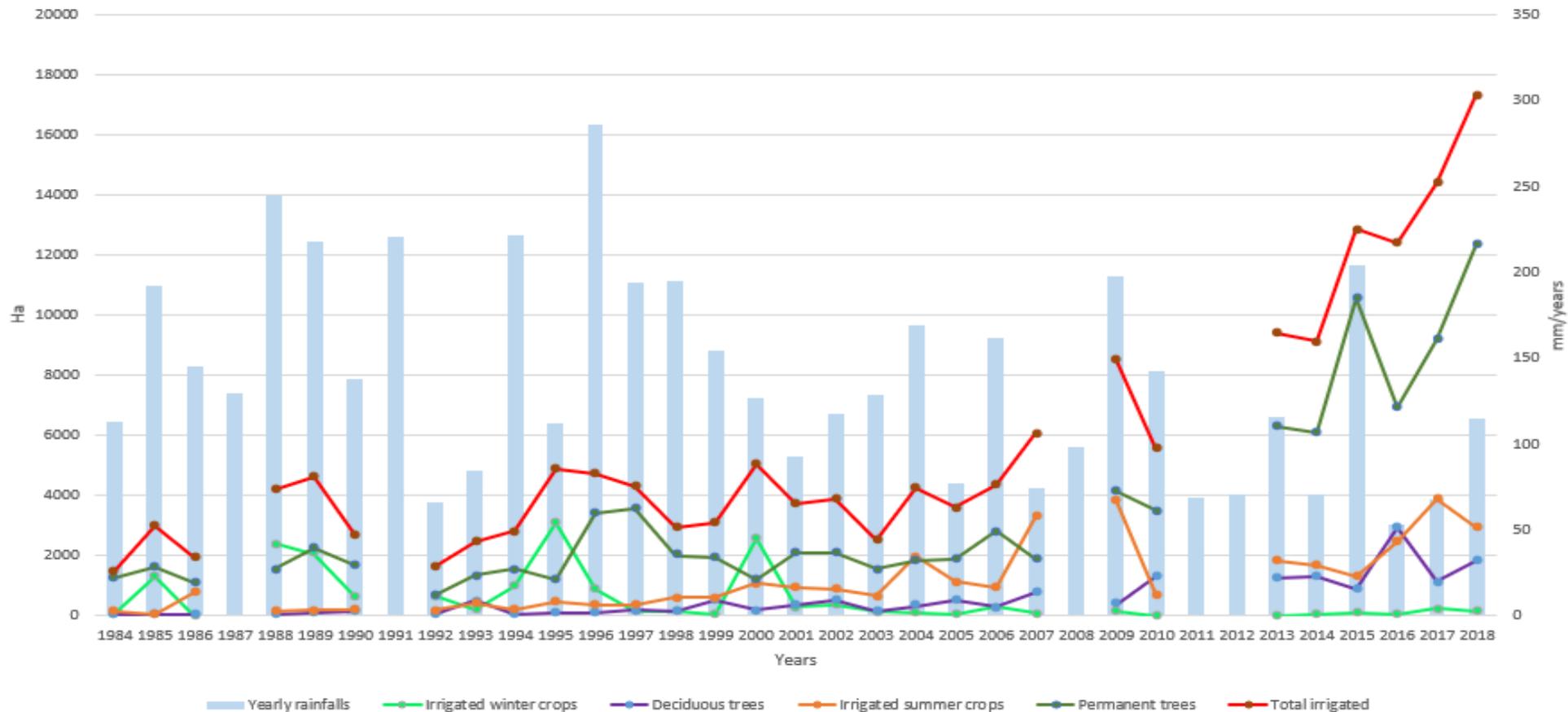


- **Cultures arborées** => forte croissance des depuis 2009 (x 2 en 10 ans)

- Diminution des **céréales d'hiver**.

- Les **céréales pluviales** très corrélées à la pluviométrie cumulée de la période Oct-Avril.

Evolution de l'Occupation du sol sur la zone de Mejjate



■ **Arbres sempervirents** : évolution lente entre 1984 et 2008, puis une accélération brutale (x 5 en 10 ans). **Arbres caduques** : idem

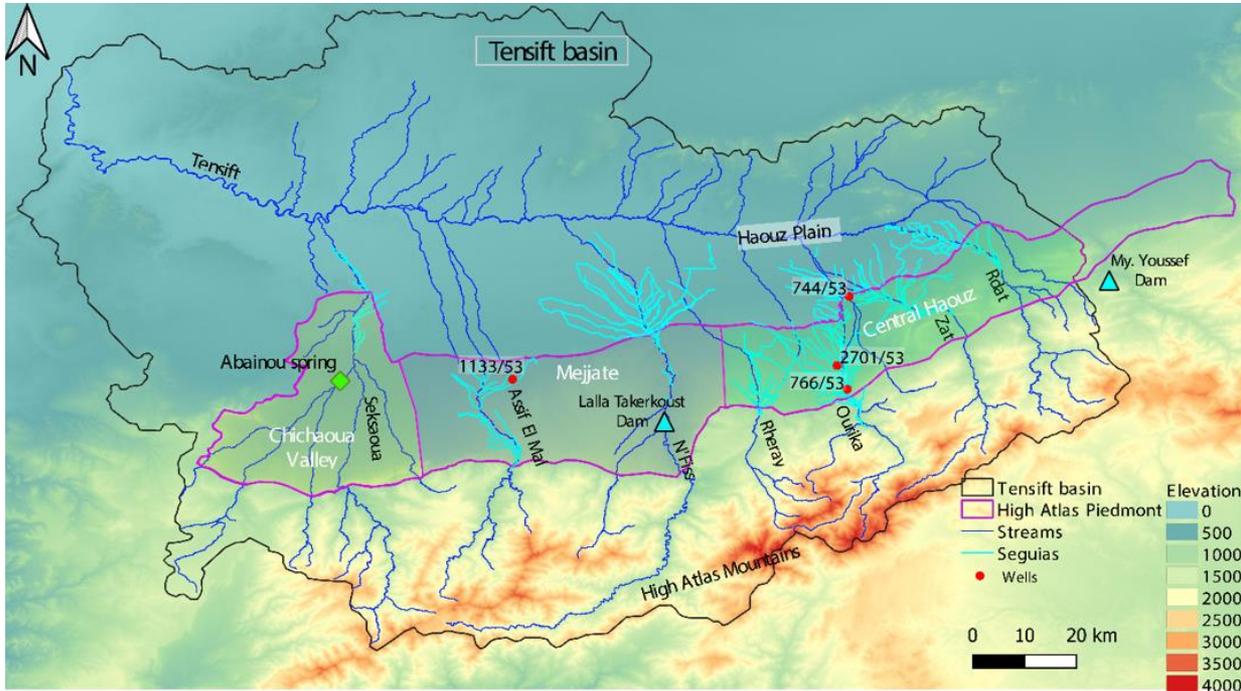
■ **Cultures d'été** : apparition progressive depuis 1995, accélération à partir de 2003

■ **Céréales irriguées** disparaissent

=> Effet probable des subventions accordées à la reconversion à l'irrigation localisée.

Solution 1

Application au piémont du Haut-Atlas 1984-2020 (Ouassanouan, 2020)



Typologie simple

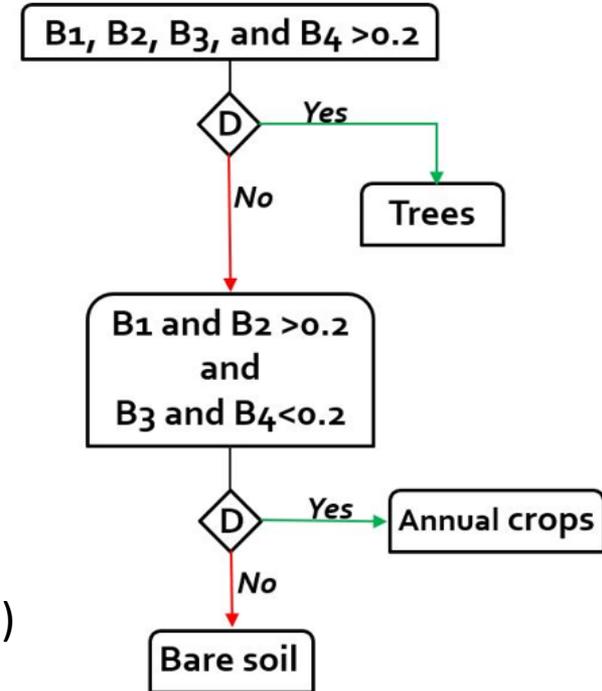
- Non cultivé (Sol Nu)
- Arbres (maj. Oliviers)
- Annuelles hiver (maj. Céréales)

Irrigation non binaire => gradient
non irrigué <=> entièrement irrigué

⇒ Arbre de décision simplifié

Deux périodes considérées :

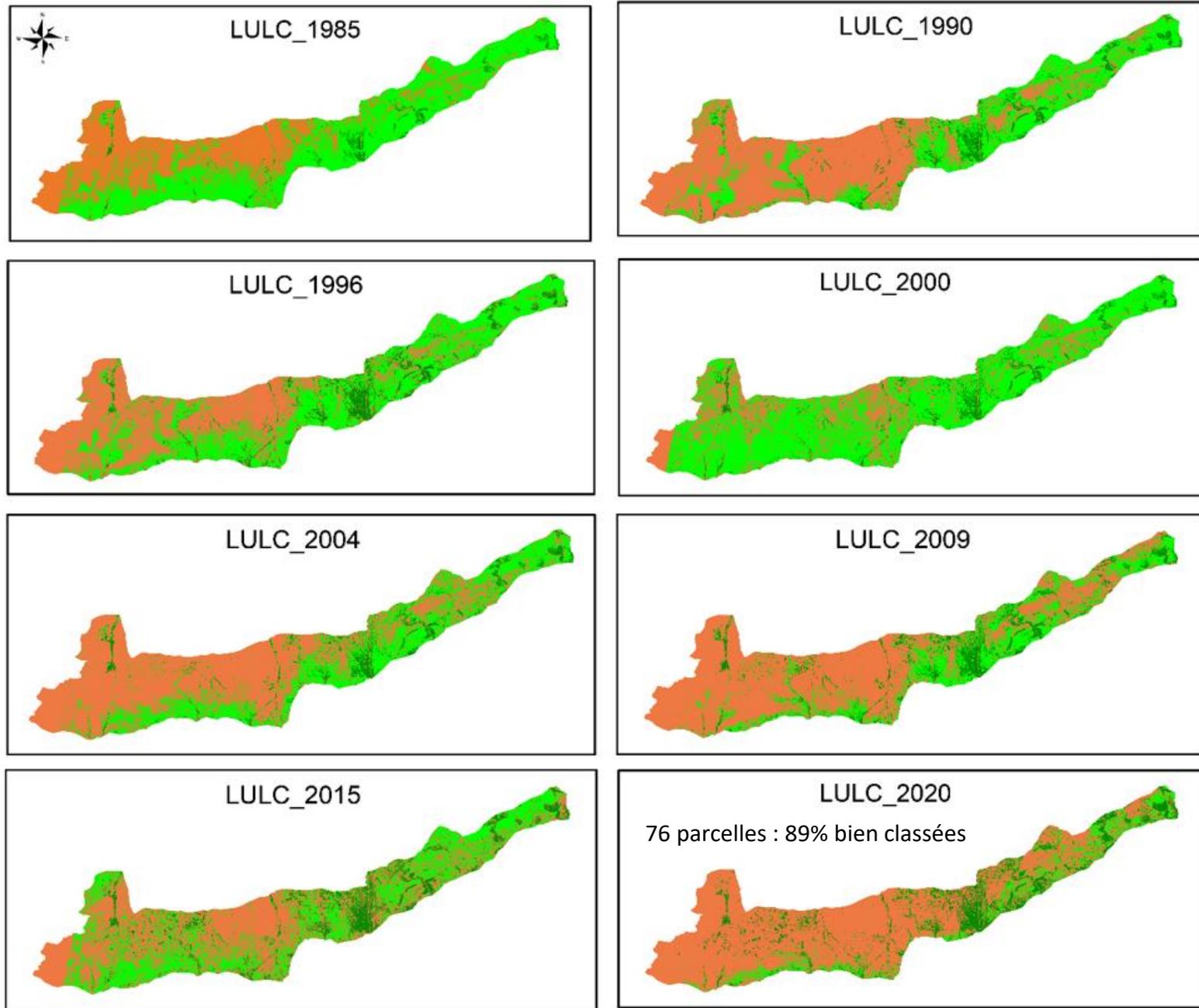
- Hiver (B1 février, B2 avril)
- Eté (B3 Juillet, B4 sept.)



Solution 1

Arbres de décision

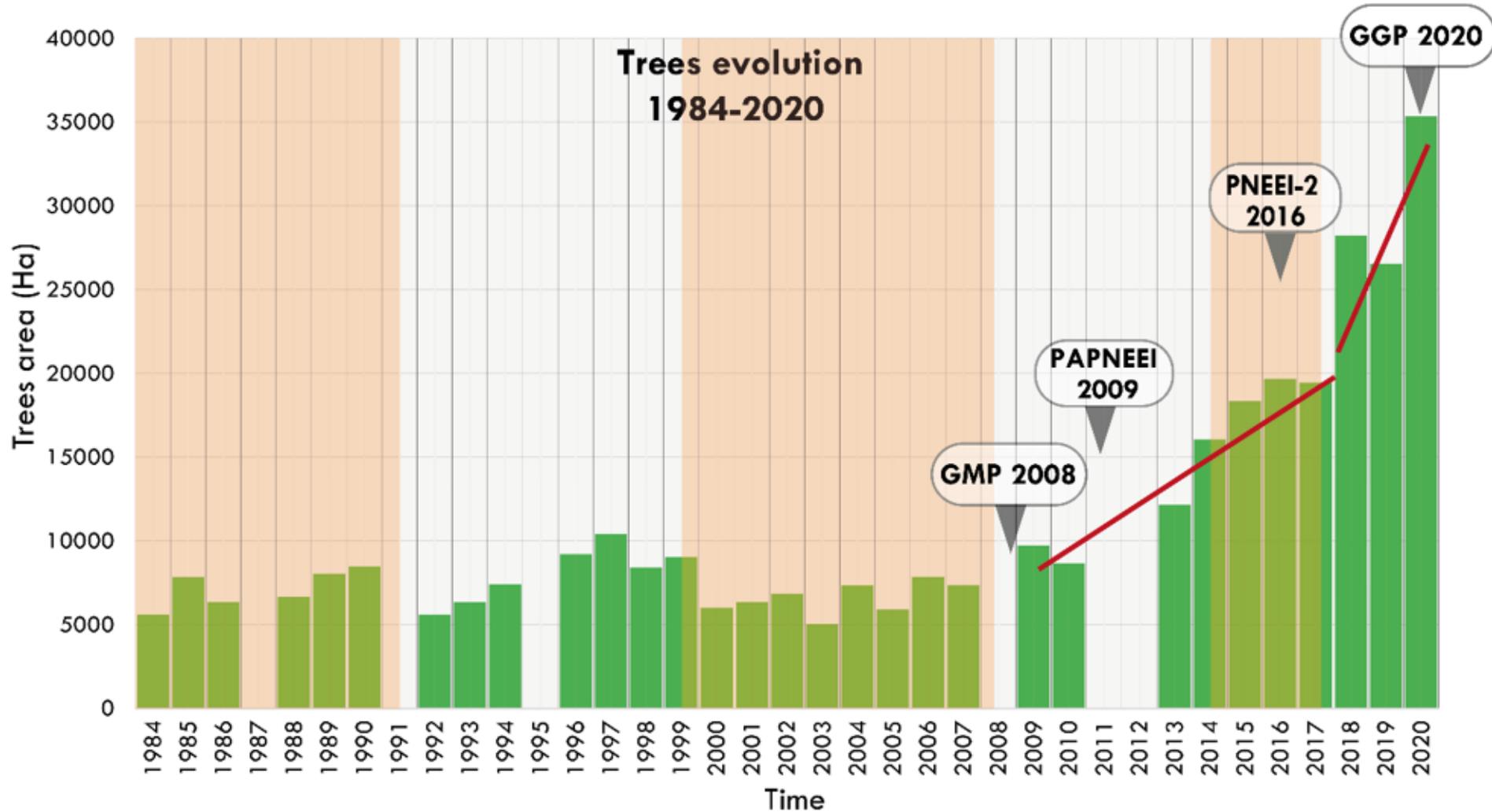
*Piémont du Haut-Atlas
1984-2020*



Solution 1

Arbres de décision

Ex Application au piémont du Haut-Atlas 1984-2020



*GMP : plan Maroc vert - GGP : Green Generation Plan
PNEEI : Programme National d'Economie de l'Eau d'Irrigation*

(Ouassanouan et al., STOTEN, 2022)

Perspectives

Solution 2

Classification avec **apprentissage basé sur des bases de données pluriannuelles** (ex algorithme type Random Forest)

Avantages

- Nombreux échantillons (BD alimentée chaque année depuis 2016, ~300/an) => capture de la variabilité interannuelle
- Possibilité de prise en compte de variables autres que télédétection, notamment le climat.

Conclusions

Méthodologie

- Méthode robuste de reconstitution de séries OS historiques avec Landsat (sans équivalent simple avec les approches supervisées classiques)
- Transposable moyennant à d'autres zones moyennant une « expertise » spécifique

Evolutions OS mises en évidence

- **Très forte extension des surfaces irriguées**
 - **Cultures arborées x 2 depuis 2005** dans la plaine, **x 5 dans mejjate, et piémont** => augmentation des besoins en eau !)
 - **Extension locale des cultures d'été et des arbres caduques**
- La distinction irrigué / pluvial est floue notamment en piémont

Perspectives

- Estimer l'évolution de la consommation en eau (thèse Manyari 2022-)
- Peut-on caractériser l'intensification éventuelle ? (production de biomasse (NDVI), double cultures, ...)