

# Les pratiques et les besoins en lien avec l'évaluation du réservoir utile en forêt

Noémie Pousse, Victor Moinard, Christine Deleuze, Jean-Pierre Renaud, Jérôme Bock, Jean Ladier, Philippe Dreyfus, Myriam Legay

ONF département RDI



<u>Participants</u>: Remy A., Levillain J, Seynave I., Badeau V., Bréda N., Granier A., Jabiol B., Piedallu C.

#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

#### Comment faisait on jusqu'à présent?

Via les études de stations (Station = étendue de terrain homogène dans ses conditions physiques et biologiques)

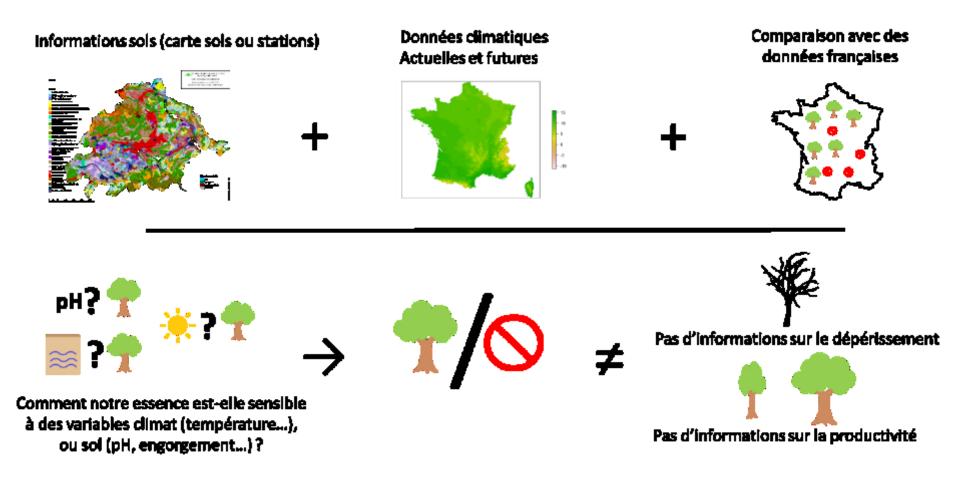
! mais description qualitative, non harmonisée entre zones géographiques et surtout prise en compte du climat de manière implicite !

## Plateaux calcaires de Lorraine facteur limitant : réserve utile des sols clé de détermination géomorphologique (Les numéros renvoient aux unités stationnelle Calcaires purs très



#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

Exemple de travail en cours sur le développement d'outils pour les gestionnaires de caractérisation des stations en environnement changeant (V. Moinard, 2016-2017).



- 1. Evaluer le RU en contexte forestier : un besoin émergent
  - 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant



Variables étudiées

Philosophie de l'approche

Utilisation

Calibration

#### IKS Hervé Le Bouler

Trois variables climatiques : sècheresse, énergie, froid





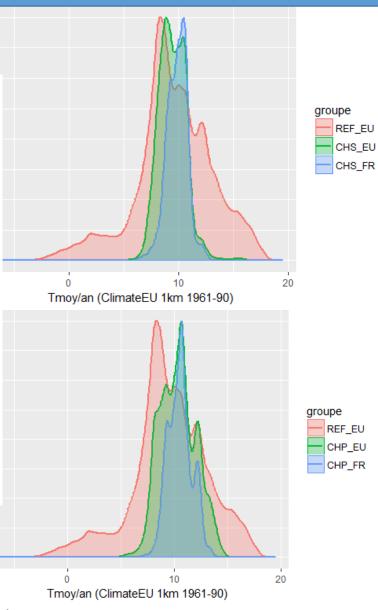


Variables limitantes physiologiquement à dire d'expert: s'il fait trop sec, trop froid, ou qu'on manque d'énergie, l'essence aura peu de chance d'être présente

Modèle à l'échelle nationale sans sol, Grande tendance

On regarde sur la France ou l'Europe quand l'essence est présente

RU à l'échelle de l'Europe???



#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

Echelle: France

Variables étudiées

Philosophie de l'approche

Utilisation

Calibration

#### **LERFoB** Piedallu et al. (2016)

Six variables **climet** et sol par bioindication : engorgement, fertilité, sècheresse, température











Variables qui synthétisent statistiquement les conditions du milieu. Variables qui décrivent le mieux la répartition des essences

> Modèle adaptable à l'échelle locale, Différence au sein de la forêt

On regarde en France dans quelles conditions on trouve l'essence



DE = manque d'eau en juin, juillet et août d'après un calcul de bilan hydrique mensuel selon la formule de Thornthwaite & Mather (1955) utilisant précipitation mensuelle 1961-1990, ETP Turc mensuel 1961-1990 et le Réservoir utile

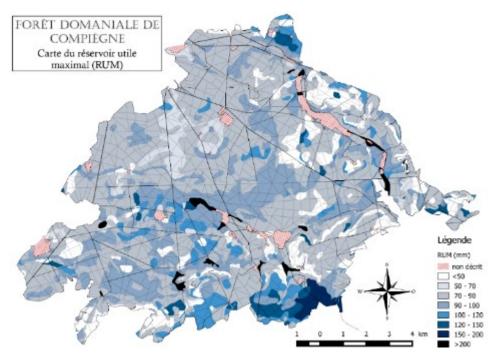
Calculé à partir des données sol de l'Inventaire Forestier National (deux horizons maximum avec classe de texture estimée, estimation visuelle des % EG, profondeur totale limitée à 90cm) et des PTF Al Majou

#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

Echelle: Massif forestier

Exemple : Étude pédologique de la FD de Compiègne, réalisée en 1980 par le service de cartographie des Sols de la Chambre d'agriculture de l'Aisne

Nature du matériau originel			Stade de la pédogenèse		
	CONSTITUTION DES COUCHES DU		DRAINAGE INTERNE	DEVELOPPEMENT DE	
	SOL		NATUREL DU SOL	PROFIL DU SOL	
ORIGINE GEOLOGIQUE		Succession texturale et			
GEOLOGIQUE	Pierrosité	substrat	Economie en eau	Type d'évolution	
Р	k1	(F) Y (k)	1	be	



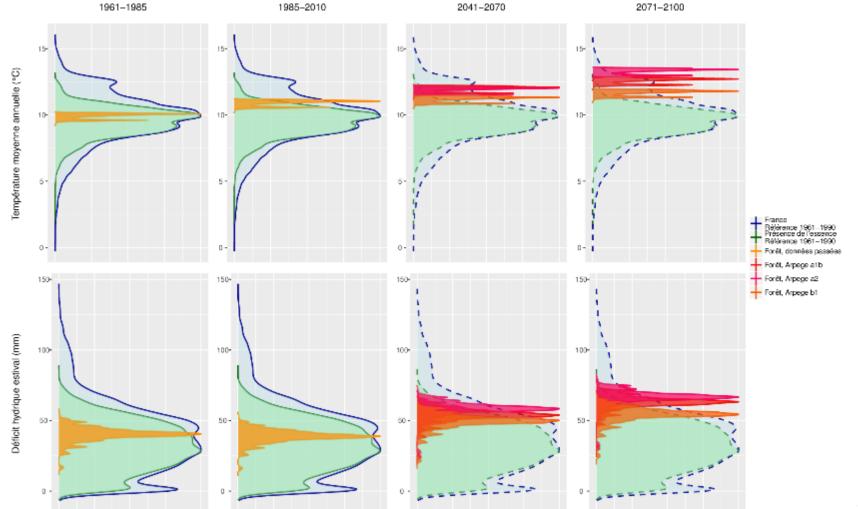
Permet de calculer un réservoir utile maximal (RUM) selon le même principe que Piedallu et al. (2016)

#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

#### Echelle: Massif forestier

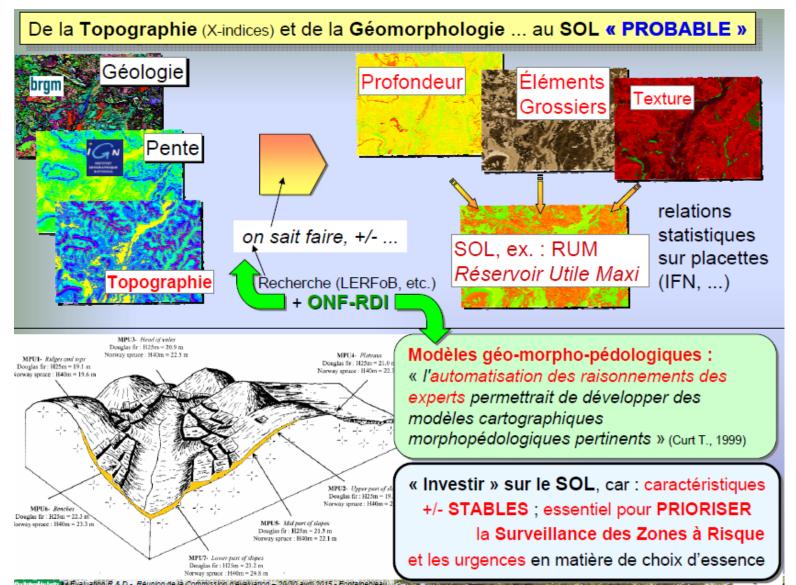
Quercus petrae, (19997/71377), forêt de Compiègne

Comparaison de la distribution de l'espèce (relevés IFN 2005 -2015) par rapport aux conditions écologiques de la forêt



- 1. Evaluer le RU en contexte forestier : un besoin émergent
  - 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

#### Echelle: Massif forestier

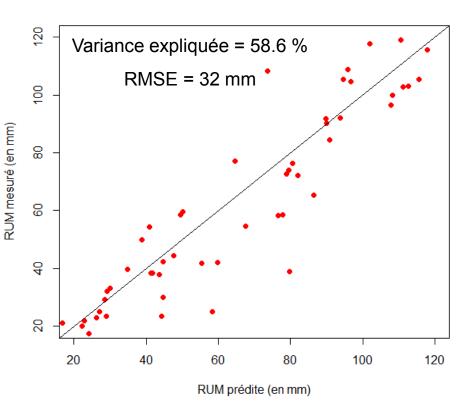


#### 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

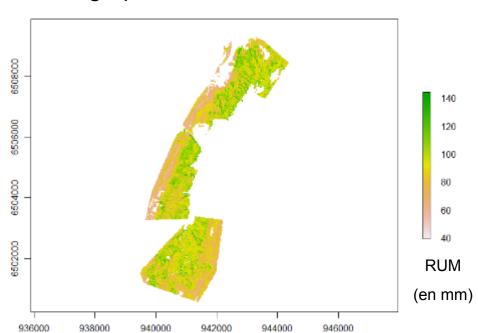
#### Echelle: Massif forestier

#### Stage Emilie Dubois

- 69 placettes (37 Aillon, 32 Vercors)
- RandomForest => 5 variables sélectionnées: TRI, Rugosité, H0, MaxHo100m, dérivé 2<sup>nd</sup> de la pente amont.



#### Cartographie de la RUM sur les Aillons



- 1. Evaluer le RU en contexte forestier : un besoin émergent
  - 1.1 adapter les essences et leur mode de gestion en climat changeant

Echelle: Peuplement

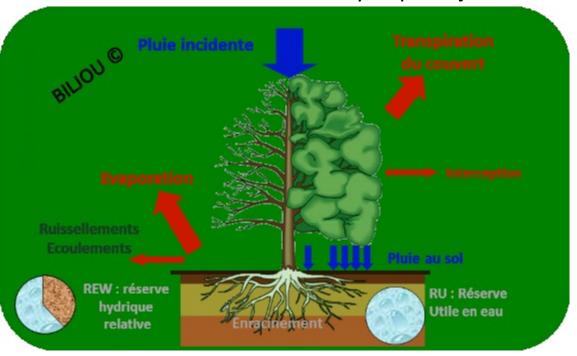
BILJOU

Modèle de bilan hydrique forestier

NRA UMR Écologie et écophysiologie forestières

Quels leviers pour une gestion forestière économe en eau? Evolution du déficit hydrique sur une parcelle donnée en climat changeant?...

=> utilisation du modèle de bilan hydrique Biljou©





## Evaluer le RU en contexte forestier : un besoin émergent Identifier la sensibilité dynamique au tassement

Objectif: maintenir les cloisonnements praticables sur le long terme => nécessitée de ne circuler que dans des conditions propices à la compaction mais pas à l'ornièrage



Projet EFFORTE septembre 2016 – septembre 2019



WP 1 a pour objectif de développer des methodologies pour prédire la praticabilité des sols forestiers avant les opérations forestières (en prenant en compte le type de sol, le type d'engins utilisés, le type de peuplement forestier et le climat).

### Evaluer le RU en contexte forestier : un besoin émergent Identifier la sensibilité dynamique au tassement

Nécessite : courbe de rétention et coefficients de conductivité hydraulique (adaptation du modèle PASTIS au contexte forestier : thèse de Manon Martin, FCBA – INRA, 2016-2019) T1.1: Compréhension du fonctionnement hydrique de sols tassés et prédiction T1.3: pression de la teneur en eau exercée au sol Quelle PTF pour ces T1.2 : propriétés paramètres en mécaniques des sols contexte forestier? forestiers T1.5: Effets à long T1.4: déformation du sol terme du passage (prédiction avant d'engins sur les sols opération sylvicole) forestiers





### 2. Evaluer le RU en contexte forestier : utilisation de données qualitatives2.1 Effet de l'estimation de la classe de texture

ADEME

Stage Amandine Remy, 03 -> 08/2015 - Projet INSENSE

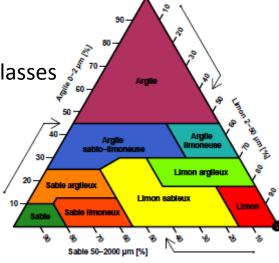
**Objectif**: disposant de données d'entrées très variables (texture estimée *vs.* données granulométrie et carbone), peut on estimer la réserve utile avec une erreur suffisamment faible pour ne pas avoir à considérer deux jeu de données différents lors de l'utilisation ultérieure de la base de données harmonisée et complétée ??

#### M&Ms:

Jeu de données utilisé : BIOSOIL (description IFN vs analyses 0-10, 10-20, 20-40 et 40-80cm),

réseau systématique 16×16km

Triangle de texture utilisé : IFN, 9 classes

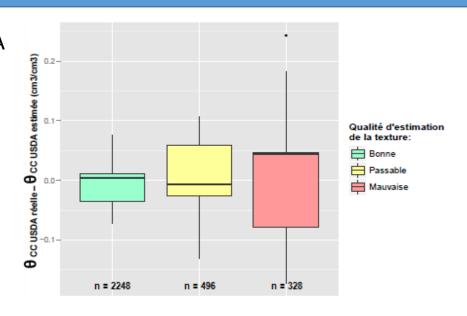


#### 2. Evaluer le RU en contexte forestier : utilisation de données qualitatives

#### 2.1 Effet de l'estimation de la classe de texture

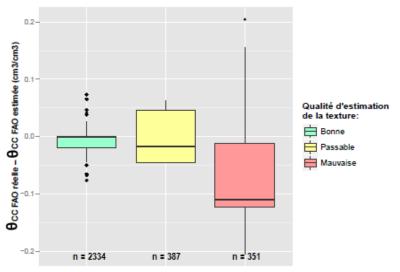
#### Qualité estimation de la classe de texture : USDA

Estimation (%)	Bonne	Passable	Mauvaise
Argile	62	28	10
Argile limoneuse	47	46	6
Argile sablo-limoneuse	69	31	0
Limon	41	8	51
Limon argileux	75	12	12
Limon sableux	96	1	3
Sable	84	15	1
Sable argileux	84	3	13
Sable limoneux	78	20	2



#### Qualité estimation de la classe de texture : FAO

Estimation (%)	Bonne	Passable	Mauvaise
Argile	73	0	27
Argile limoneuse	99	0	1
Argile sable-limoneuse	84	0	16
Limon	15	73	11
Limon argileux	73	19	7
Limon sableux	75	4	21
Sable	97	0	3
Sable argileux	97	0	3
Sable imponeux	98	0	2



## 2. Evaluer le RU en contexte forestier : utilisation de données qualitatives 2.2 Autres effets ?

- RU des EG? Pour l'instant les travaux de Tetegan et al. (2011) ne sont pas pris en compte lors de l'évaluation du RU + il manque des coefficients pour certaines nature des EG (grès, granite...)
- Comment prendre en compte les effets MO et structure à partir de données qualitatives (probablement surtout important pour les conductivités hydrauliques et courbe de rétention cf. 1.2) ?
- Profondeur prospectable : fonction de l'essence (contraintes à l'enracinement n'ont pas le même effet selon l'essence) ? Ou quelque soit l'essence (mais du coup surestimation du RU pour certaines essences)?





### Merci de votre attention