

Prédictions de propriétés des sols à l'aide d'un algorithme de désagrégation d'unités cartographiques de sol

Application au RRP de la région Centre sur la zone de la Beauce



Contexte



- ❖ **Augmentation des demandes en données sol**
- ❖ **Evaluation des services écosystémiques rendus par les sols**
- ❖ **Résolution des BD sols souvent inadaptée à l'évaluation biophysique des services écosystémiques**

→ Augmentation de la résolution des données

Augmentation de la résolution

Cartes de sol détaillées +
données ponctuelles

Couverture totale de
la zone d'étude ?

OUI

NON

Cartes de sol:

- Moyenne pondérée /
UTS dominante
- Désagrégation spatiale

Données ponctuelles:

Krigeage SCORPAN

Extrapolation à partir des
cartes de sol et
observations ponctuelles

Données ponctuelles

Krigeage SCORPAN

Minasny & McBratney, 2010

Augmentation de la résolution

Cartes de sol détaillées +
données ponctuelles

Couverture totale de
la zone d'étude ?

OUI

NON

Cartes de sol:

- Moyenne pondérée /
UTS dominante

- Désagrégation spatiale

Données ponctuelles:

Krigeage SCORPAN

Extrapolation à partir des
cartes de sol et
observations ponctuelles

Données ponctuelles

Krigeage SCORPAN

Minasny & McBratney, 2010

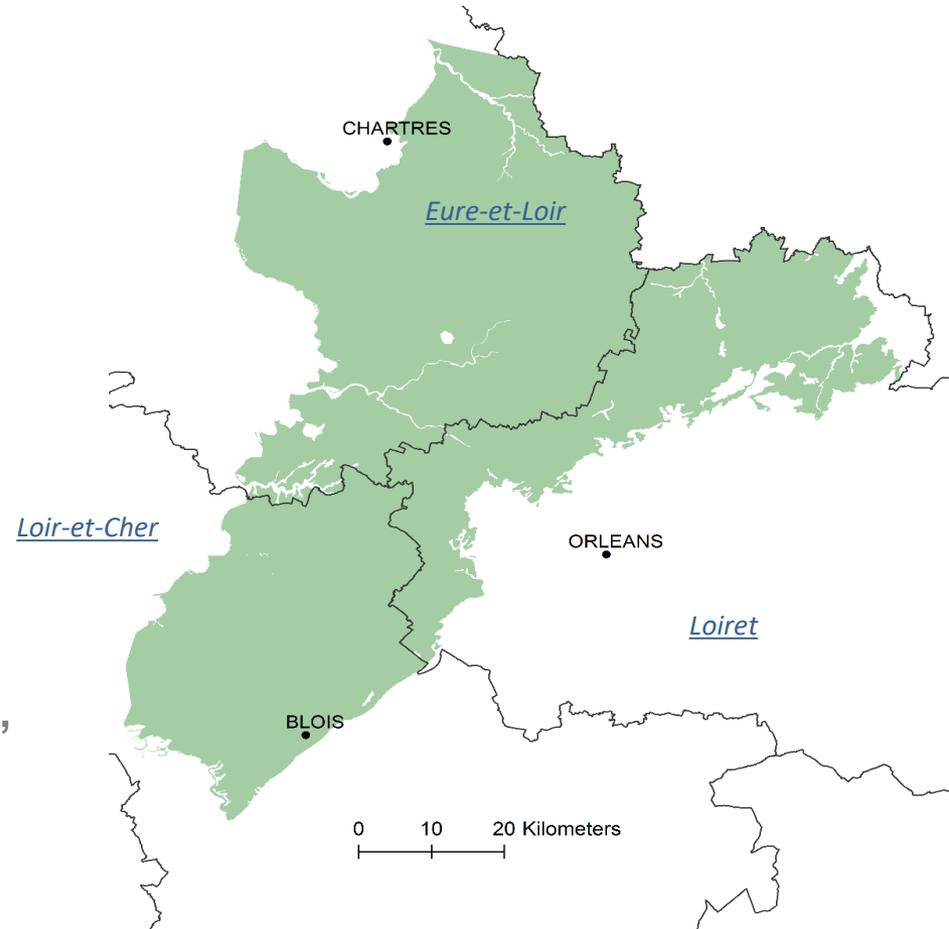
Projet SoilServ



- ❖ **Objectif** : Estimation et cartographie des propriétés des sol à des échelles adaptées
- ❖ **Démarche** : Désagrégation spatiale des cartes de sol (algorithme DSMART) en Beauce puis cartographie des propriétés
- ❖ Cartographie des UTS → carte des propriétés des sols
- ❖ Comparaison, évaluation d'un algorithme et validation indépendante des cartes
- ❖ Stage en cours résultats partiels (Spatialisation des sols)

La zone d'étude

- ❖ Superficie : 480 000 ha
- ❖ Départements : 28, 41, 45
- ❖ Régions naturelles :
 - Petite Beauce
 - Grande Beauce
 - Beau Dunoise
- ❖ Nappe de Beauce
 - ❖ Données nombreuses (cartes au 50 000, sondages pédologiques, RRP harmonisé)
 - ❖ Experts sur place
 - ❖ Enjeux autour de la régulation de la quantité d'eau



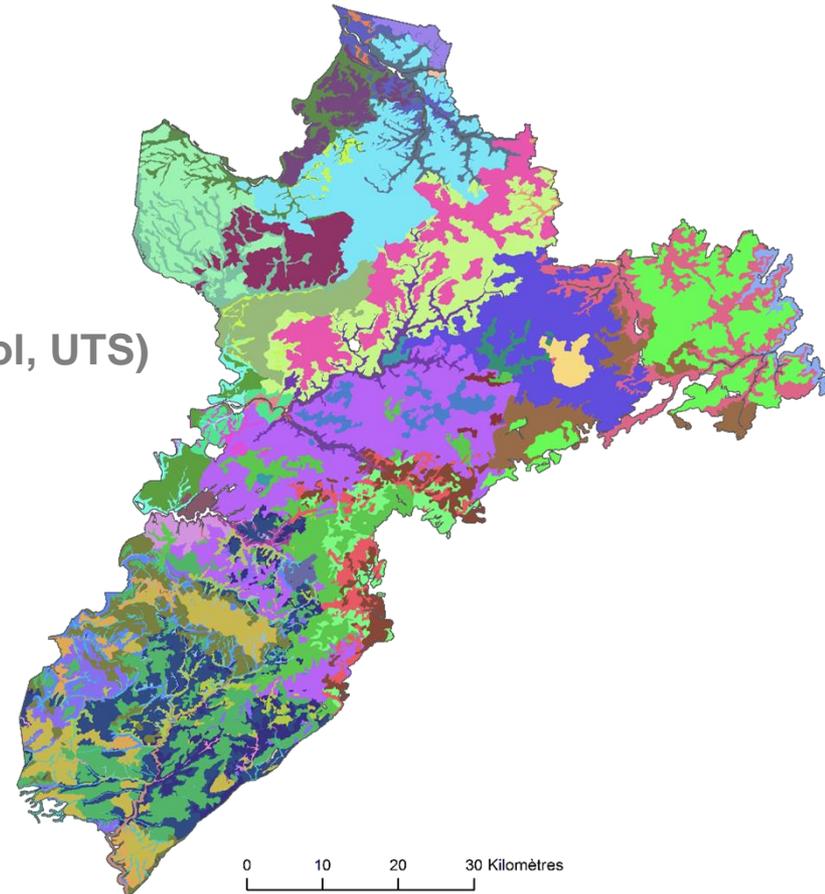
Les données disponibles



- ❖ Carte de sol à l'échelle 1:250 000 (Référentiels Régionaux Pédologiques harmonisés)

- ❖ Sur la zone :

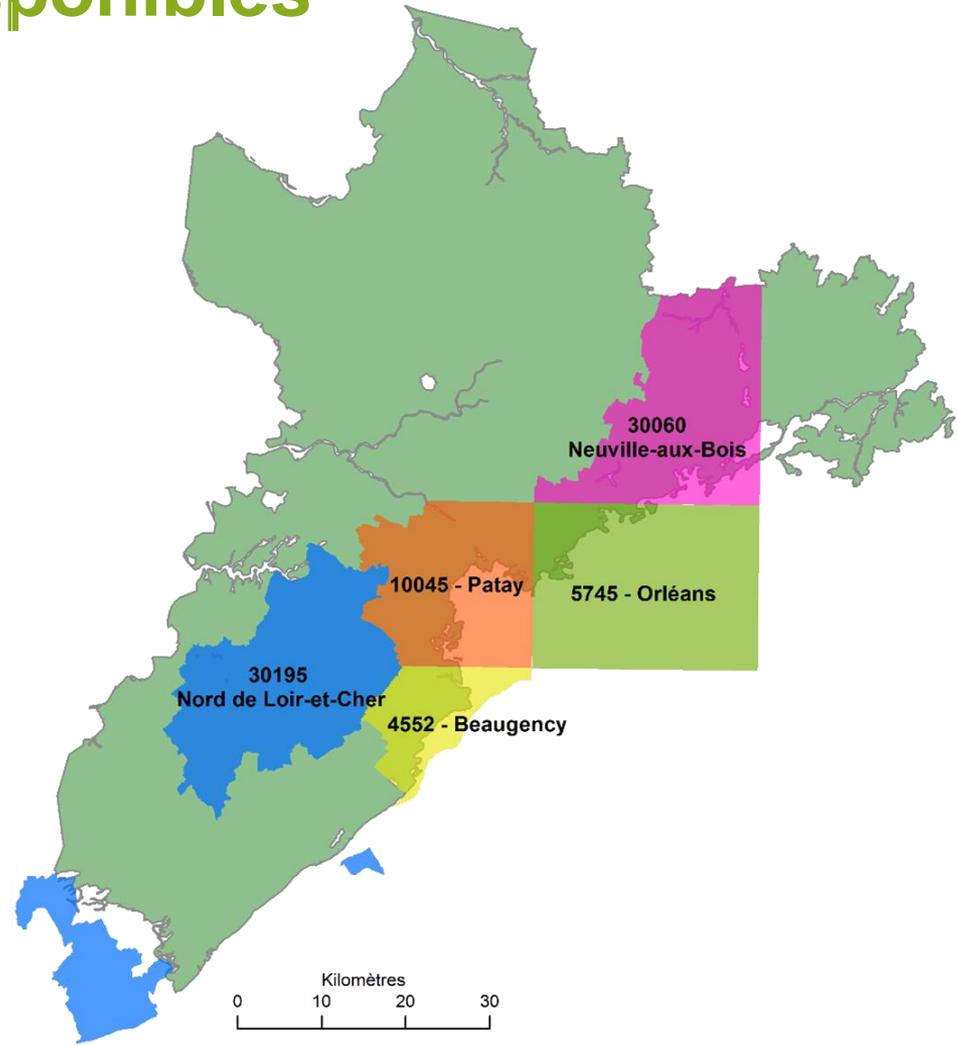
- ❖ 60 Unités Cartographiques de Sol (UCS)
- ❖ 196 types de sol (Unités typologiques de Sol, UTS)



Les données disponibles



- ❖ Autres cartes de sol au 1:50 000 disponibles sur la zone

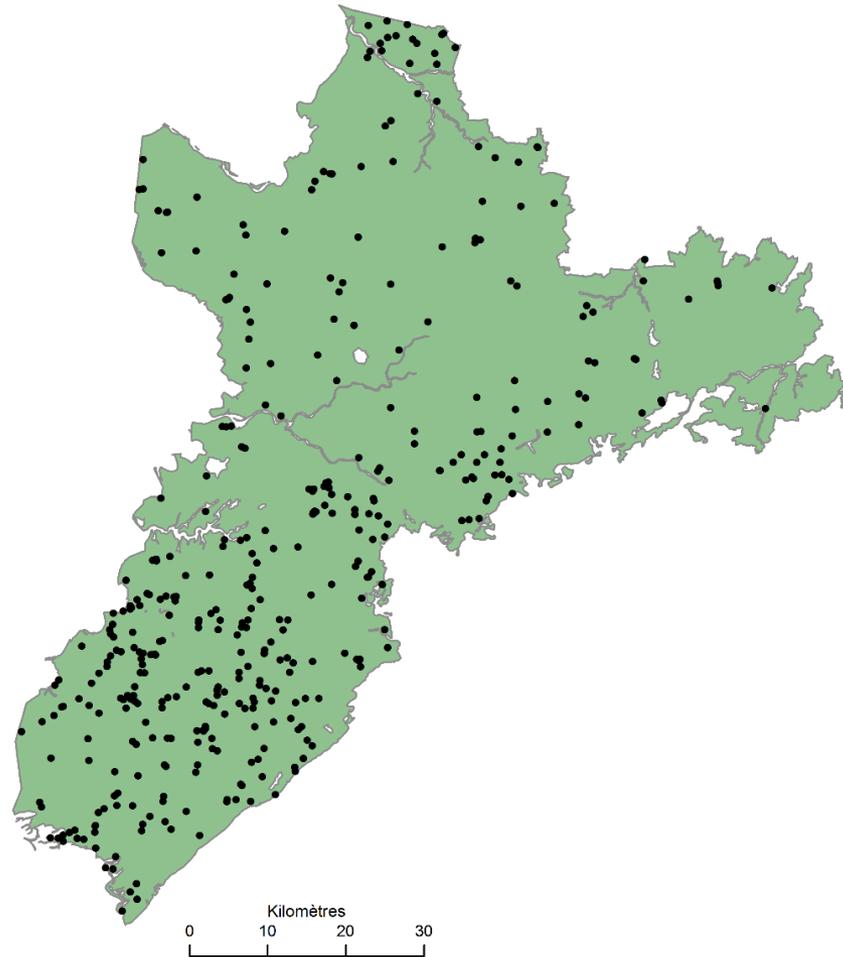


Les données disponibles



- ❖ Préparation de 23 covariables sur la zone
 - ❖ Topographie (16) [BD alti, SRTM]
 - ❖ Télédétection (3) [THEIA]
 - ❖ Gamma ray (4) [BRGM]

Les données disponibles

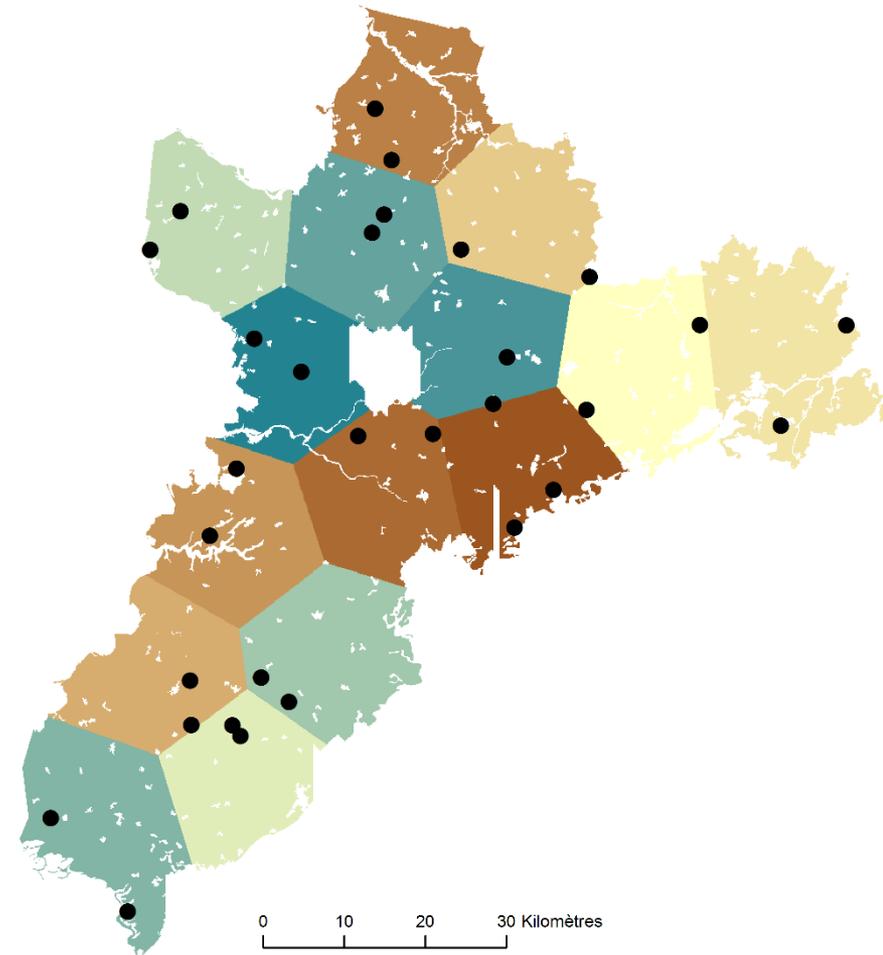


❖ 435 profils affectés à des UTS

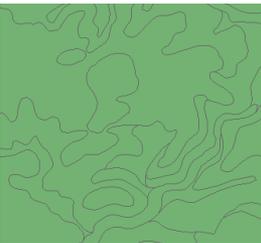
Les données disponibles

- ❖ 30 points de validation collectés sur le terrain en Mars 2018
- Echantillon indépendant probabiliste

- ❖ Echantillonnage aléatoire stratifié:
 - ❖ Découpage en 15 strates géographiques compactes (Brus et al., 2011)
 - ❖ 2 tirages par strate



RRP



polygone
1
2
3
4
5
6

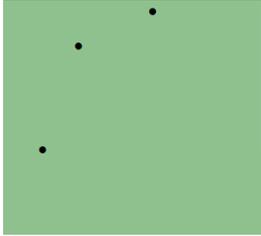
+
Covariables



+
Composition des UCS

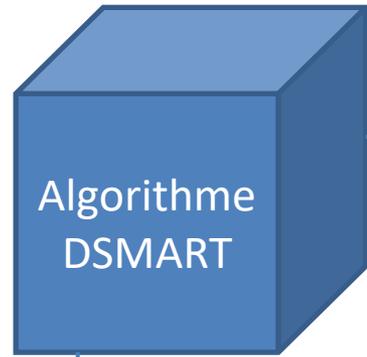
polygone	UCS	UTS	pourcentage
1	256	26700	70
1	256	27800	30

+
Profils de sol



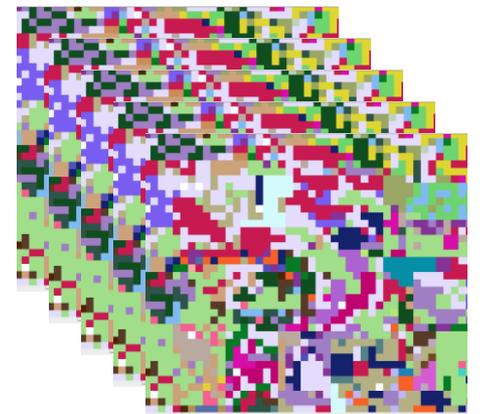
profil	X	Y	UTS
4731	585422.5227	6749974.236	26700
6134	579268.138	6755639.739	27800
7349	578032.9315	6772994.249	29689

DSMART



+ échantillons virtuels

Prédiction des UTS
à 25m

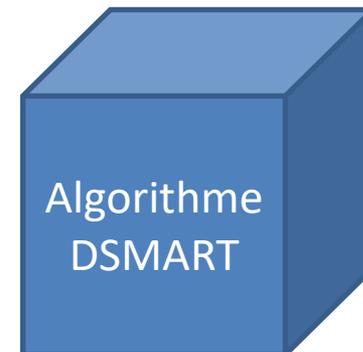


Synthèse



Validation

L'algorithme



- ❖ Echantillonnage virtuel
- ❖ Affectation aux UTS
- ❖ Calibration d'un modèle de cartographie numérique en utilisant les covariables
- ❖ Prédications sur chaque pixel

N itérations



Protocole



- **Calibration**
 - Avec/sans profils réels de sol
 - Densité d'échantillonnage
 - Prédiction des UTS / nom de sol (code GER dans DONESOL)
- **Validation**
 - Jeu de validation indépendant **VS** Profils DONESOL **VS** cartes au 50 000
- Evaluer le gain des prédictions DSMART par rapport à l'approche classique (la carte des UTS dominantes)

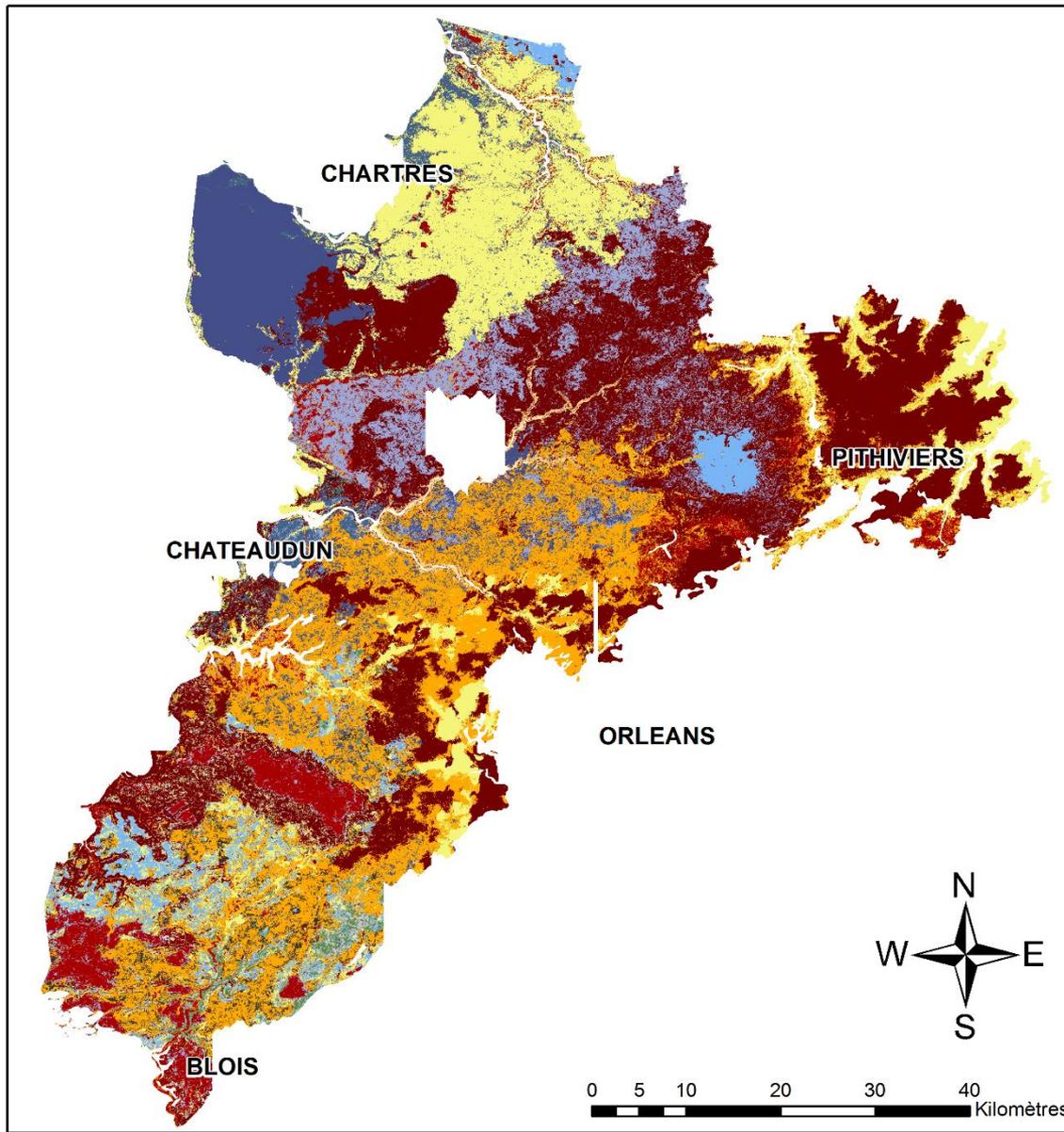
Résultats : prédiction des UTS

	Données ponctuelles 250 000 (405 points)	Jeu de validation indépendant (30 points)		
	pureté moyenne	pureté moyenne	intervalle de conf. négatif	intervalle de conf. positif
UTS dominante RRP	33.08	23.33	10.41	36.25
DSMART : 30 by poly	6.17	0	0	0
DSMART : 80 by poly	8.89	0	0	0
DSMART : 200 by poly	11.85	16.67	5.28	28.05

Résultats : prédiction des noms de sol

	Données ponctuelles 250 000 (405 points)	Jeu de validation indépendant (30 points)		
	pureté moyenne	pureté moyenne	intervalle de conf. négatif	intervalle de conf. positif
Nom sol dominant RRP	41.97	33.33	18.93	47.73
DSMART : 30 by poly	13.82	3.33	0	8.81
DSMART : 80 by poly	19.50	3.33	0	8.81
DSMART : 200 by poly	18.76	20	7.78	32.21

DSMART : Carte des types de sol (GER)



Légende rp_95_ger

- Alcristisol
- Brunisol
- Calcisol
- Calcisol
- Colluviosol
- Fluviosol
- Fluviosol brunifié
- Histosol mésotrophe
- Histosol eutrophe
- Luvisol - Néoluviosol
- Luvisol dégradé
- Luvisol tronqué
- Luvisol typique
- Luvisol - rédoxisol
- Néoluviosol
- Pélosol
- Pélosol brunifié
- Planosol typique
- Podzosol
- Rédoxisol
- Réductisol
- Rendisol
- Rendosol

Résultats et discussions



- ❖ L'augmentation du nombre de points d'échantillonnage aléatoire améliore les prédictions
- ❖ DSMART prédit mieux les noms de sol que les UTS
- ❖ La validation avec les 30 points fournit des estimateurs non biaisés

- ❖ Le paramétrage actuel de DSMART ne permet pas un gain de précision par rapport aux cartes issues des RRP

Perspectives



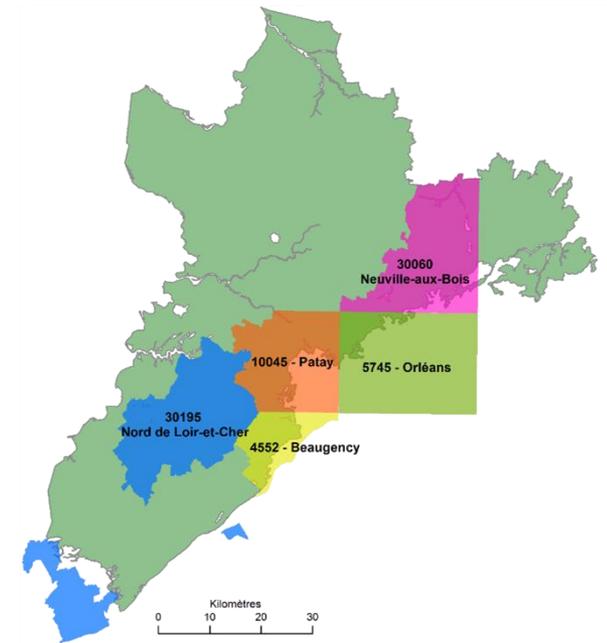
❖ Amélioration des prédictions:

- Augmentation du nombre d'échantillons virtuels
- Ajout d'observations réelles

❖ Comparaison des méthodes de validation

- Utilisation des cartes au 50 000 pour valider les prédictions

❖ Prédiction des propriétés en utilisant les propriétés des UTS dans DONESOL





Merci pour votre attention