

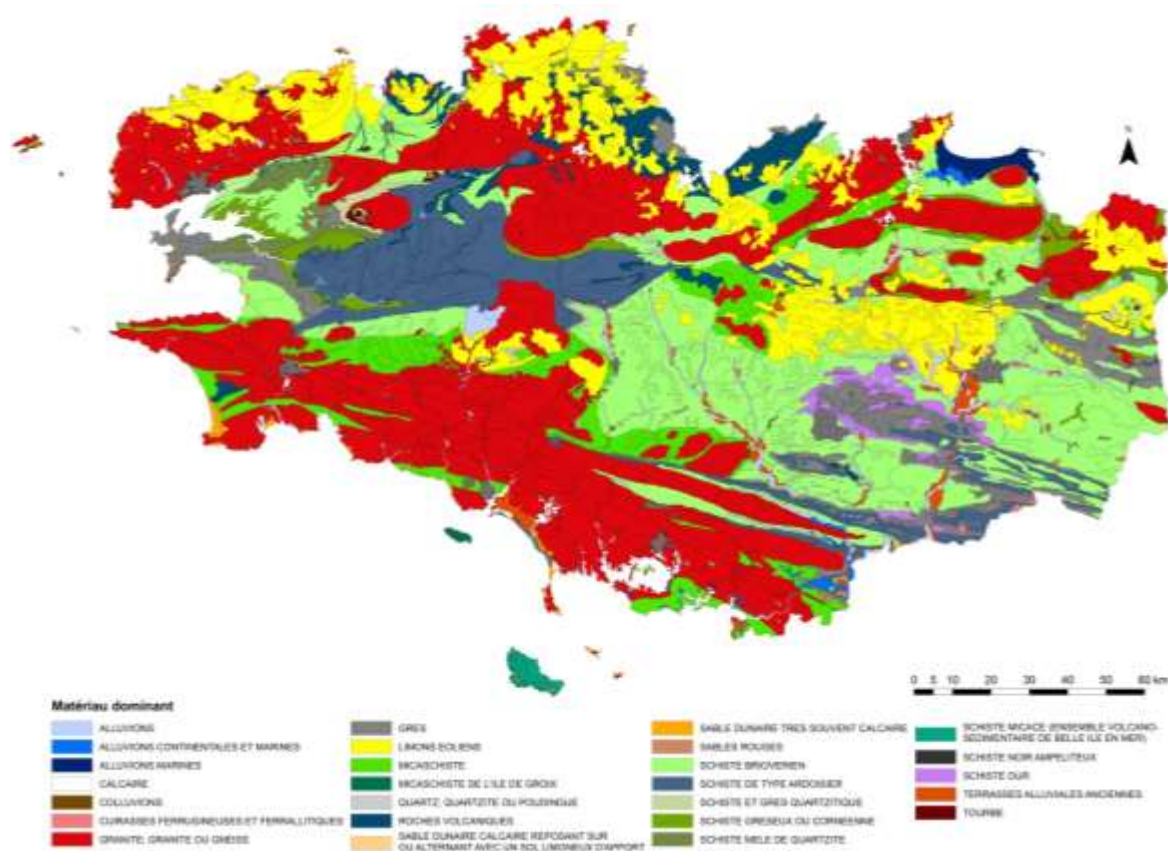
Tour d'horizon des sols et paysages de Bretagne

Lionel Berthier

11 décembre 2013 - Séminaire national du « Programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) » - Partageons la connaissance des sols - session 2

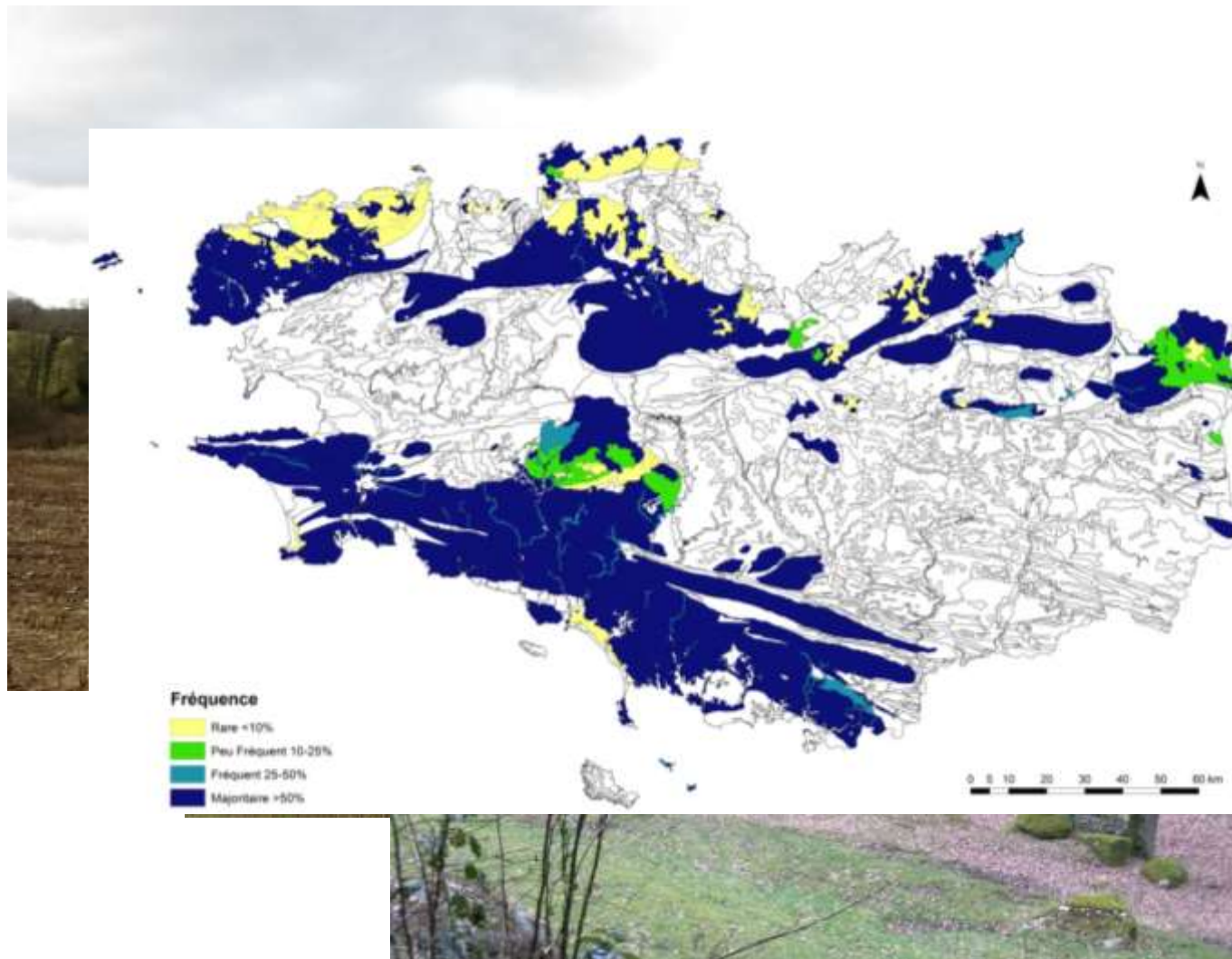
Fil de l'intervention

Paysage et sols de Bretagne



Réserve utile de sols et bilans hydriques

Paysages caractéristiques sur granite



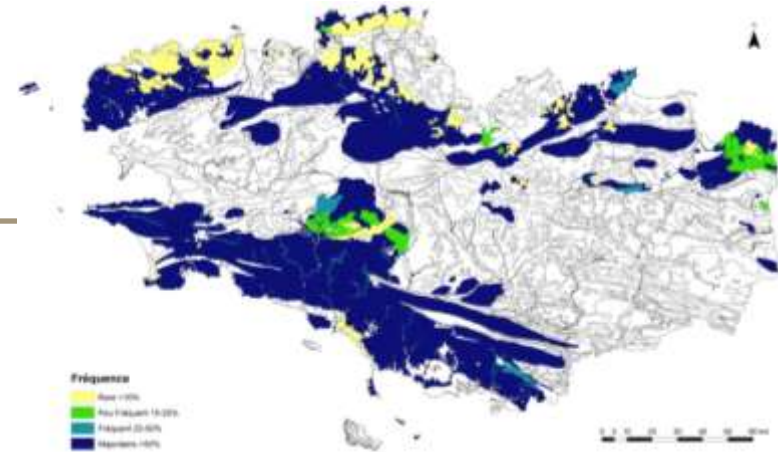
Sols sur granite



BRUNISOL leptique

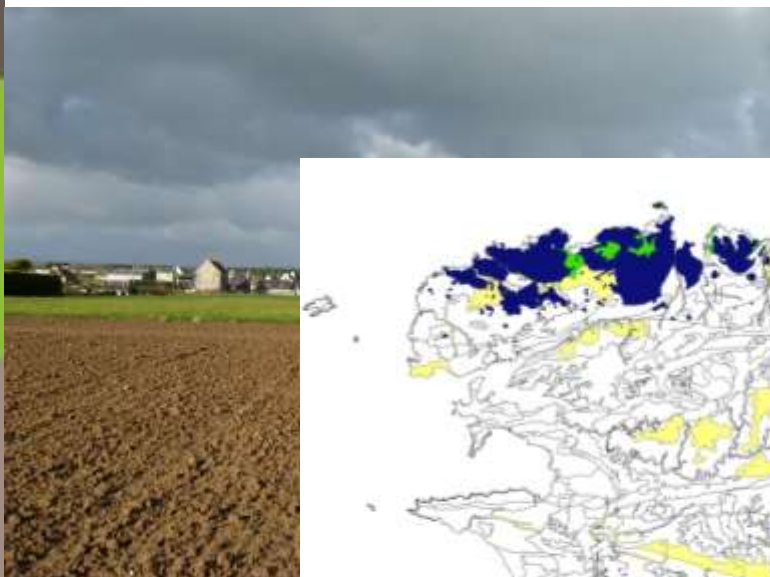
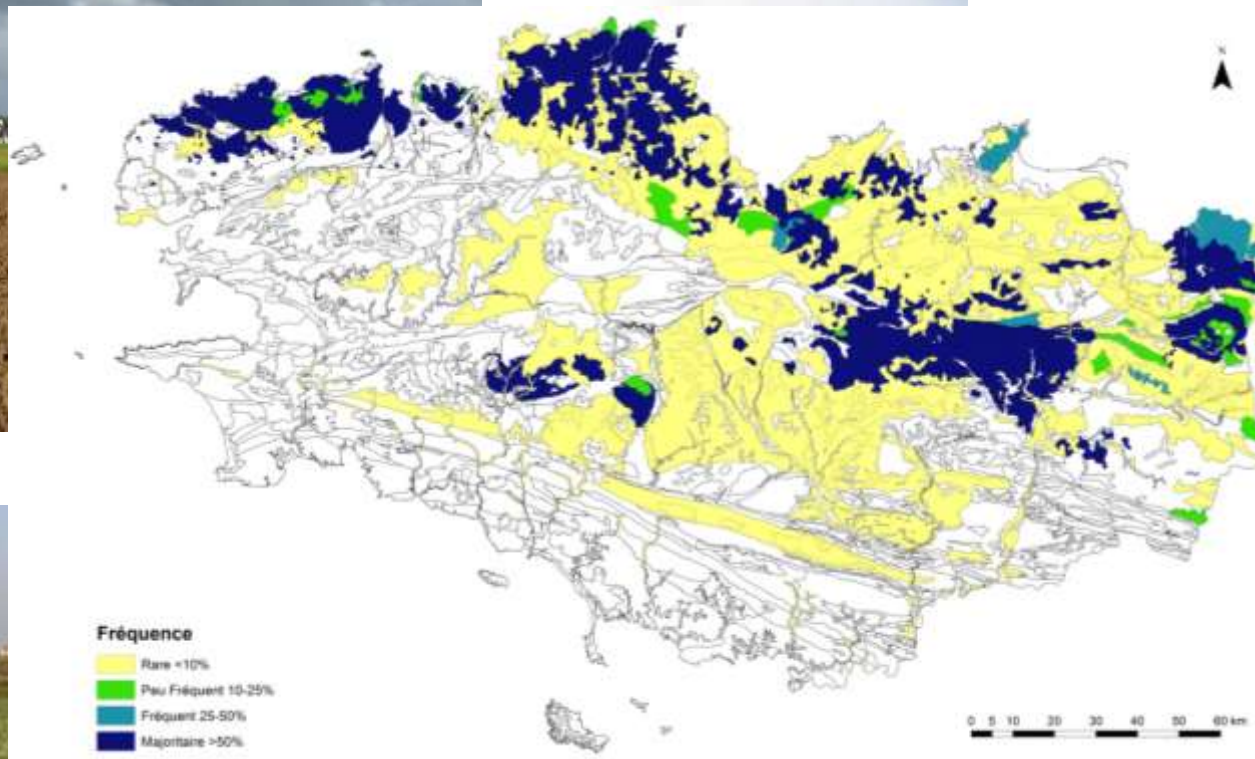


BRUNISOL riche en MO



- Riche en MO surtout dans l'ouest
- Texture Sal à Lsa
- Altération parfois très développée
- Léger et filtrant
- Tendance à l'acidification sans apport
- Généralement bien drainé
 - Sauf si altération argileuse

Paysages caractéristiques sur limons éoliens



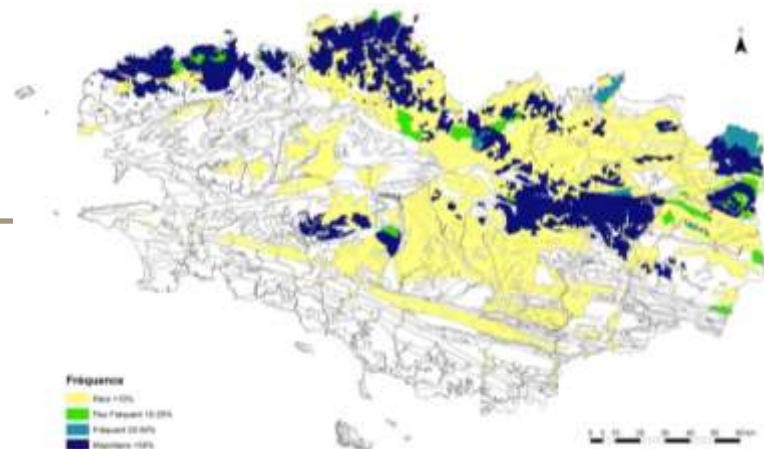
Sols sur limons éoliens



NEOLUVISOL rédoxique

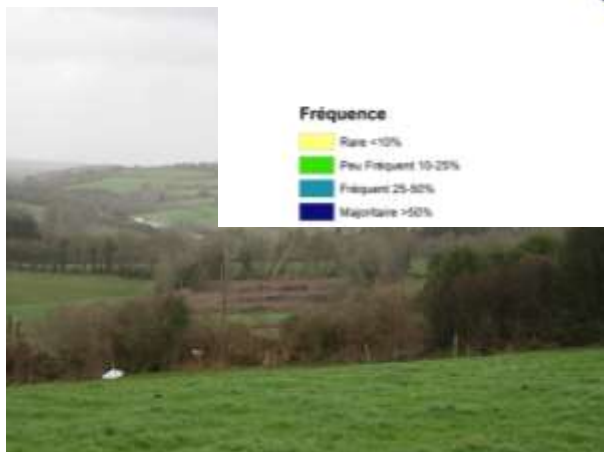
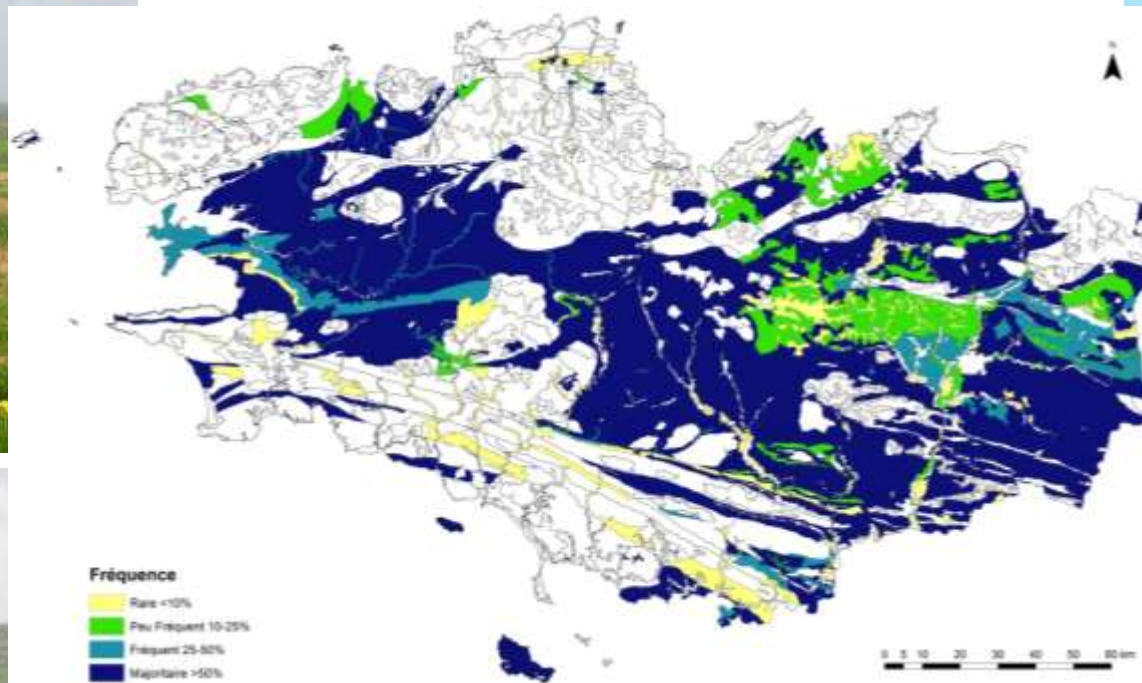


LUVISOL DEGRADE-
REDOXISOL



- Épais de 1m à 10m
- Non carbonaté
- Texture L
- 65 à 80% de limons (limons grossiers dominants)
- Très peu caillouteux
- Sensible à la battance et l'érosion
- Souvent recalciifié dans les zones légumières du nord

Paysages sur schistes



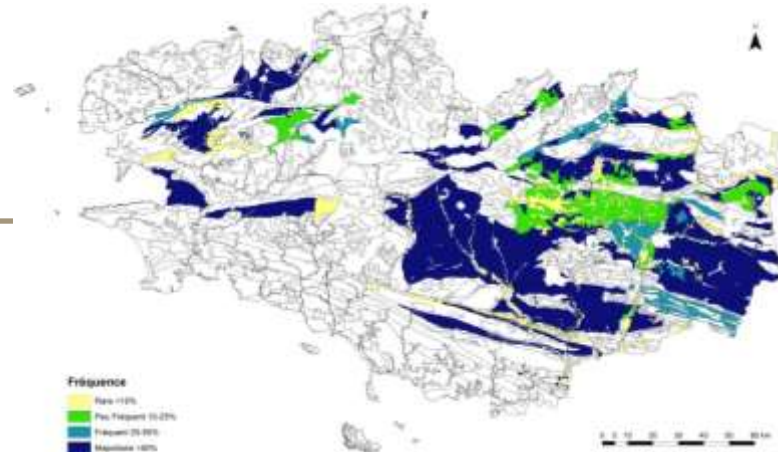
Sols sur schistes briovériens



BRUNISOL

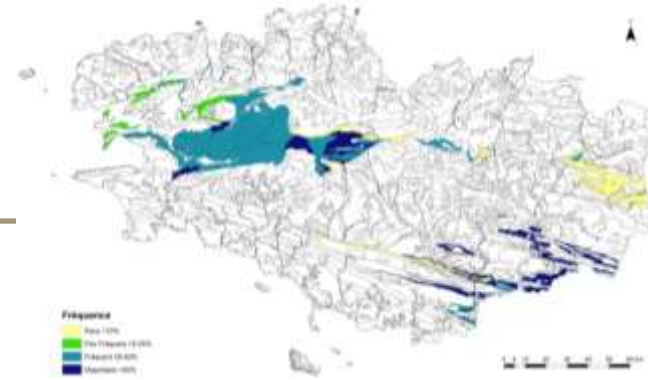


NEOLUVISOL rédoxique



- Schistes tendres
- Texture limoneuse
- 65 à 75% de limons (limons fins dominants)
- MO faible à moyenne
- Se réchauffe vite
- Grande variété de type de sol

Sols sur schistes ardoisiers



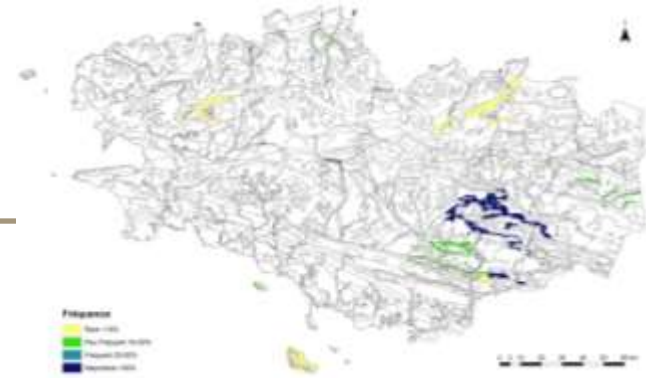
RANKOSOL



BRUNISOL

- Schistes moyen
- Texture limono-argilo-sableuse
- 25 % d'argile
- MO faible à moyenne
- Charge en cailloux parfois importante
- Schiste ardoisier encore exploité

Sols sur schistes durs



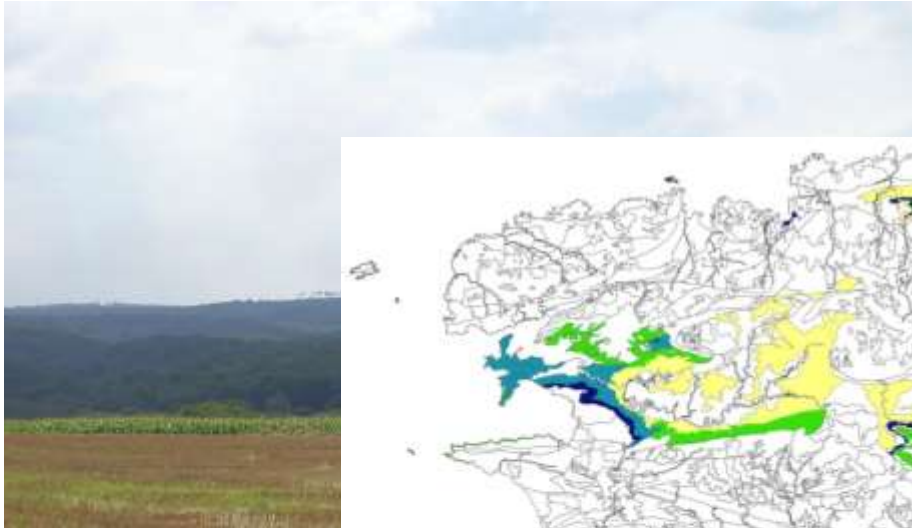
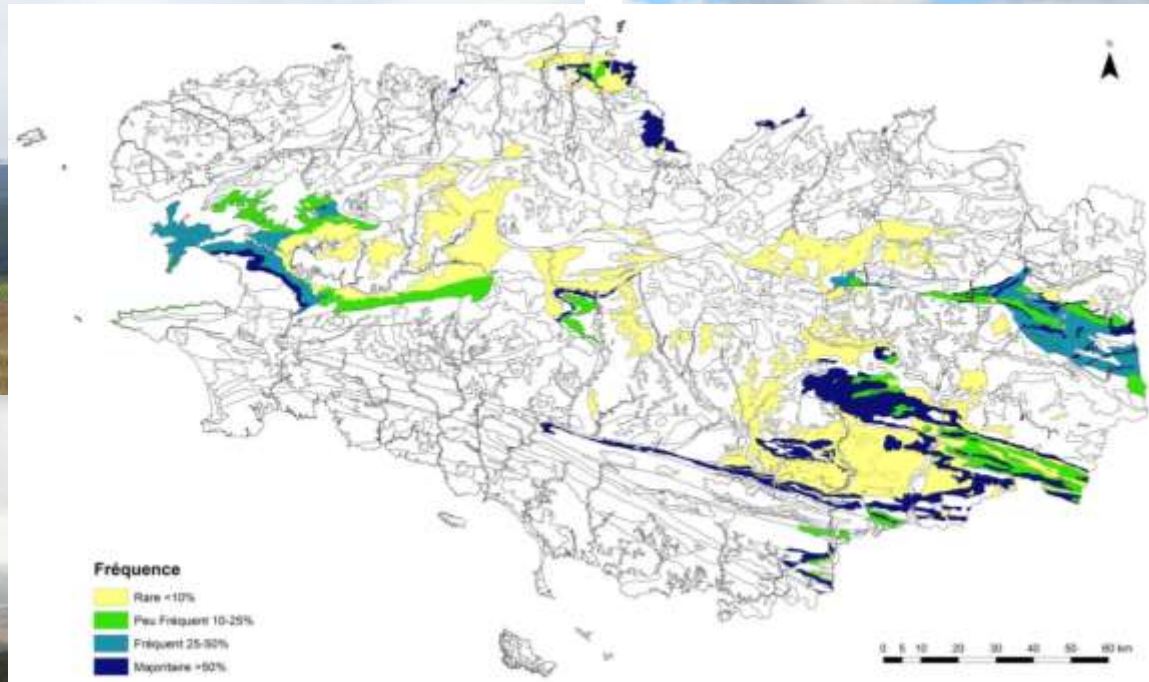
RANKOSOL



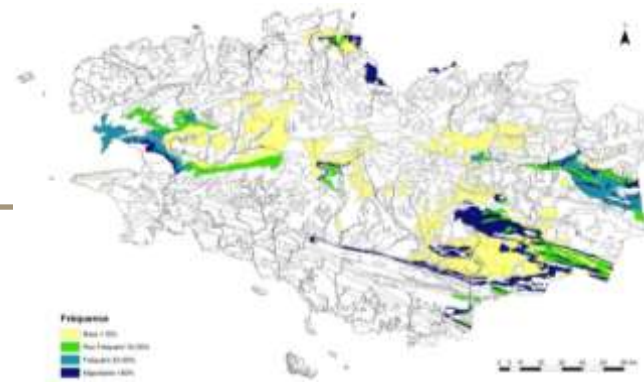
LITHOSOL

- Couleur pourpre/rouge caractéristique
- Texture argile limono-sableuse
- 30 à 35% d'argile
- Souvent hydromorphe / socle très peu perméable

Paysages de grès et quartzites



Sols sur grès



NEOLUVISOL-
REDOXISOL
dégradé



BRUNISOL-
REDOXISOL



RANKOSOL

- Matériau pauvre / fertilité souvent faible
- Charge importante en éléments grossiers
- Texture limono-sableuse
- pH acide
- Fréquemment
- hydromorphe en position de plateau

Sols de landes et forêts sur grès et quartzites



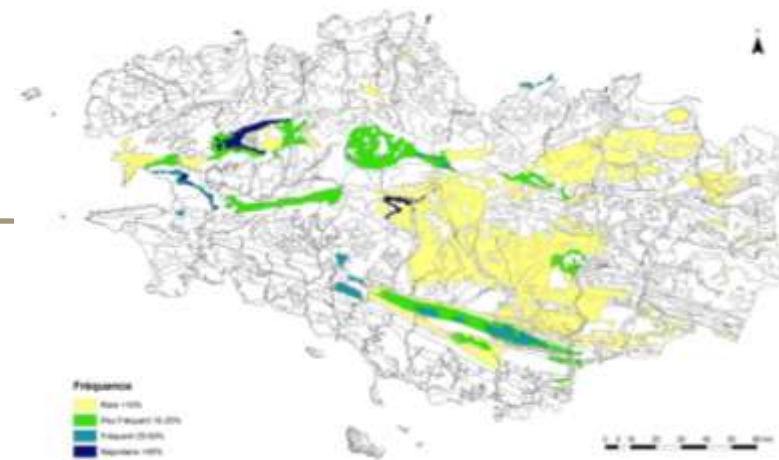
PODZOSOL-
PEYROSOL



PODZOSOL
meuble

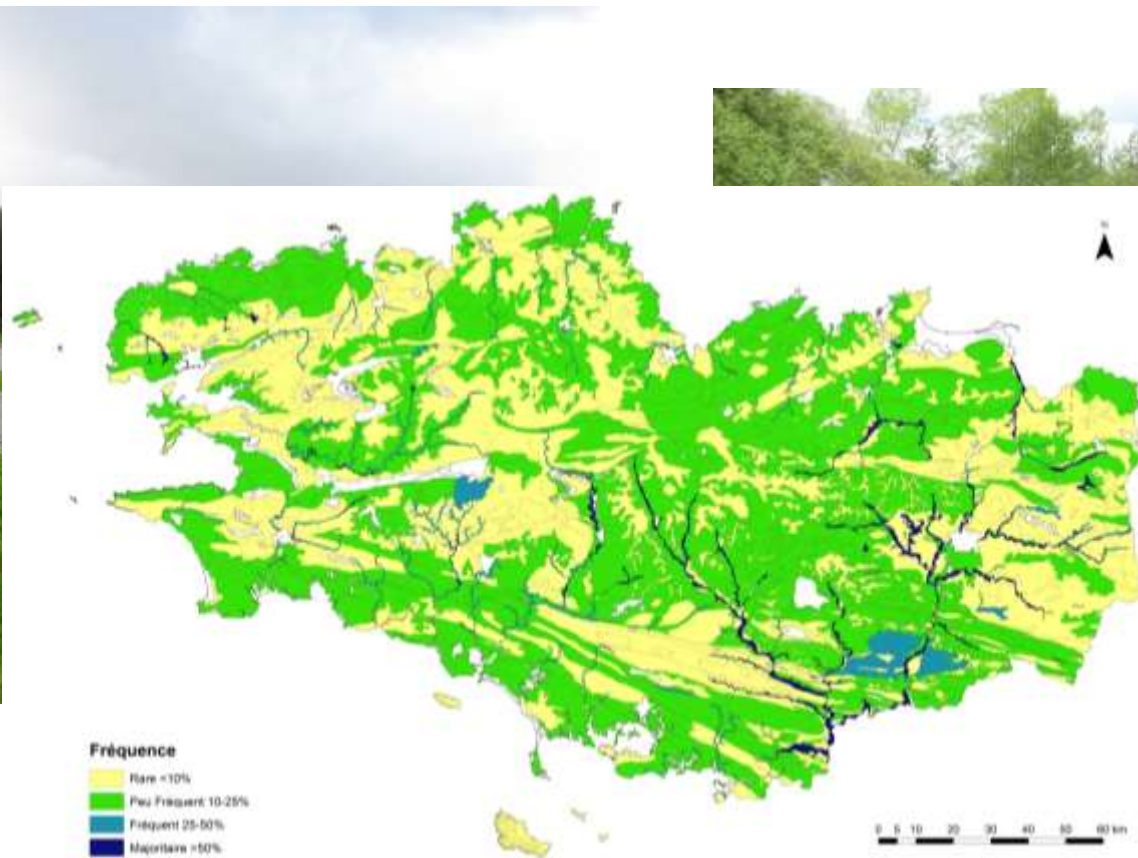


ALOCRISOL

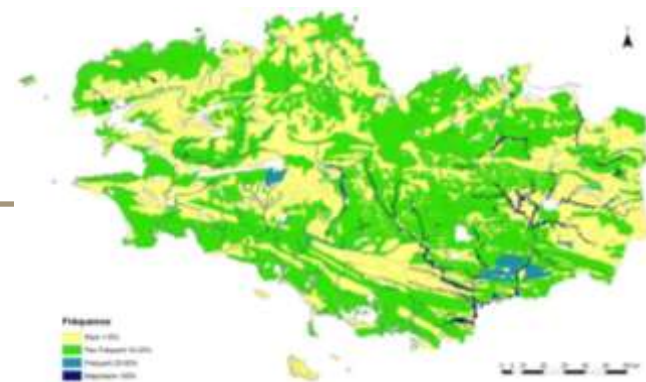


- Matériau pauvre / fertilité très faible
- Charge importante en éléments grossiers
- Très filtrant
- pH très acide (env 3.5) / toxicité aluminique
- Situé aux altitudes les plus élevés de la région / pluviométrie élevée

Paysage de vallées



Sols hydromorphes de fond de vallée



FLUVIOSOL-
REDOXISOL



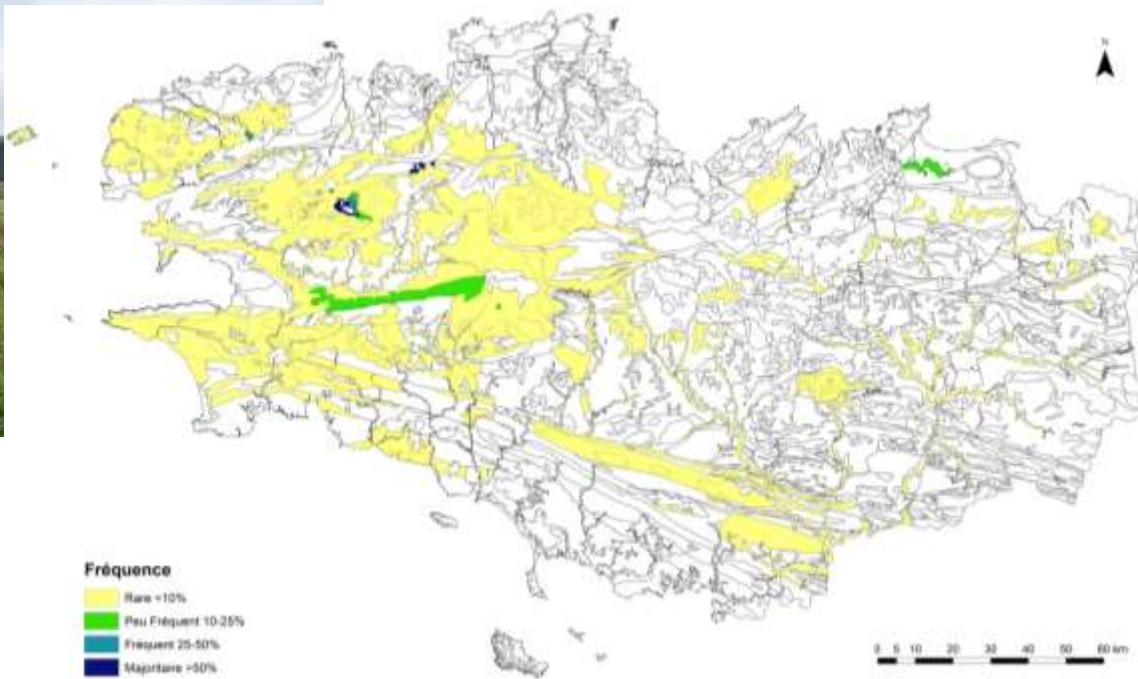
FLUVIOSOL-
REDOXISOL
réductique



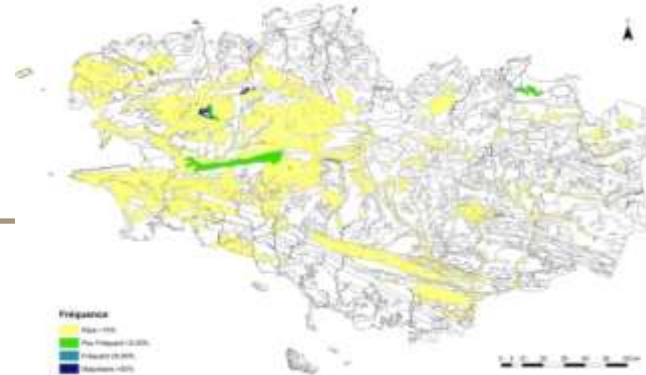
FLUVIOSOL-
REDUCTISOL

- Fonds de vallée et de vallons (talwegs), pentes faibles (< 2 %) à nulles
- Mise en place récente des matériaux (de l'ordre de quelques milliers d'années) / superposition
- Engorgement en eau parfois permanent (redistribution du fer)
 - Couleur bleu, vert, gris

Paysage de tourbière



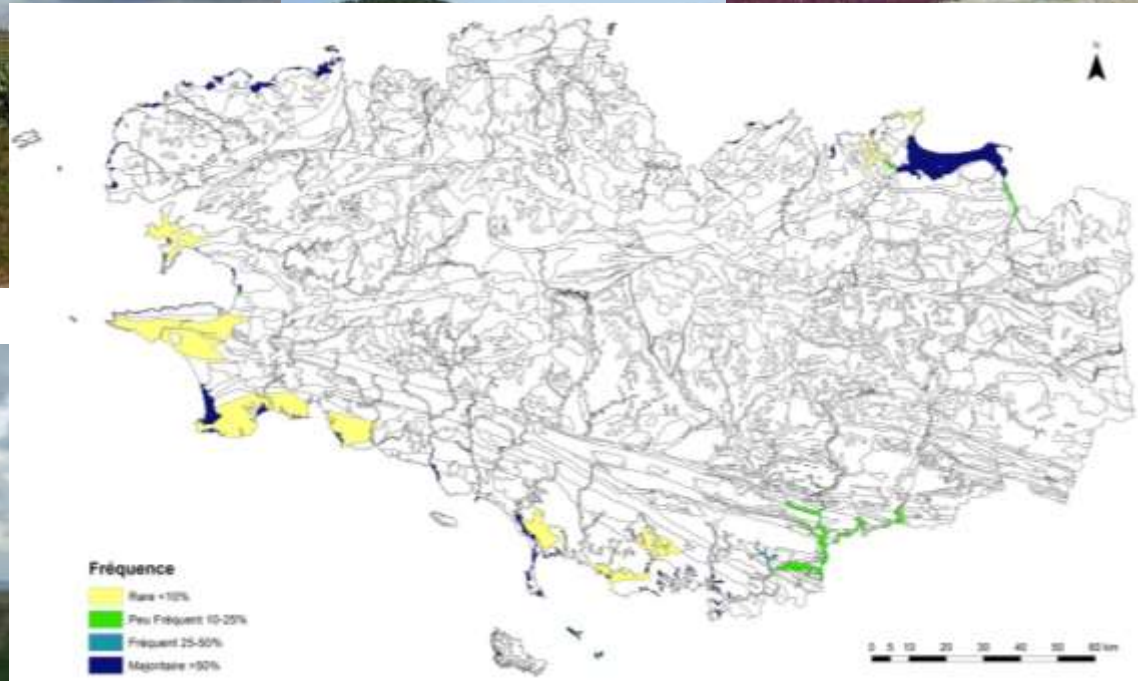
Sols des tourbières



HISTOSOL mesique

- Position de cuvette, tête de talweg...
- Matières organiques peu évoluée
 - produites dans des eaux stagnantes réductrices
- Fibres végétales et amas organique
- pH très acide (<4)
- Caractère patrimonial

Paysages littoraux



Sols des paysages littoraux



ARENOSOL de dune



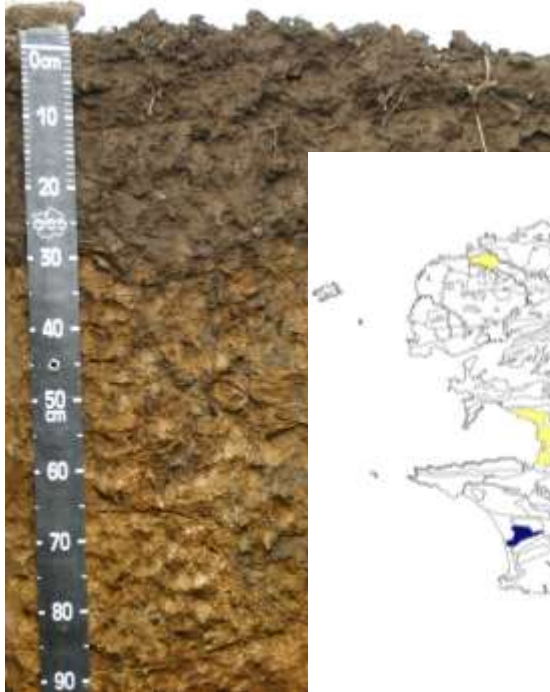
REDUCTISOL histique



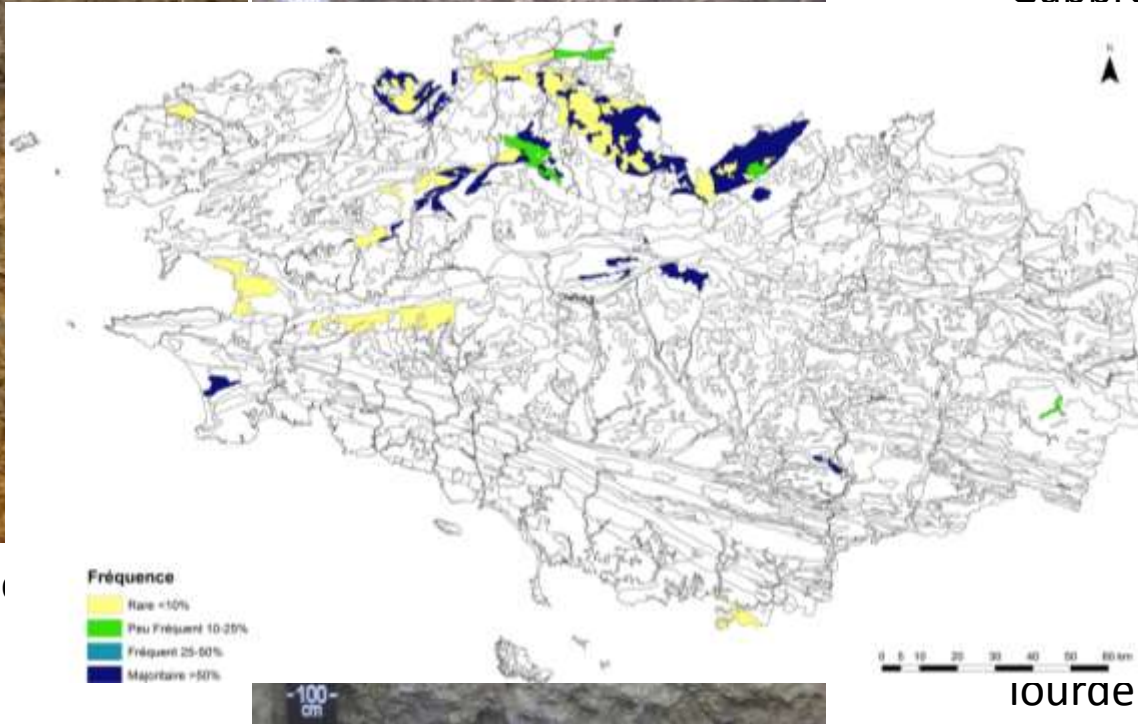
THALASSOSOL-
REDUCTISOL

- Grande variété
 - Nature des matériaux
 - Apports diversifiés (sables éoliens, sédiments marins)
- Généralement carbonaté
- zones planes de faibles altitudes/côtes basses
- Mise en valeur / poldérisation
 - Dessalement
 - Zone de maraîchage des polders du Nord de l'Ille-et-Vilaine ou des marais blancs de Dol de Bretagne

Sols sur roches volcaniques basiques



BRUNISOL



REDOXISOL calcique

- Gabbro, serpentinites et olites
 on parfois très épée
 tre
 gmentation en fondeur (7-7.5)
 importante
 n pourvu en Ca en Mg
 lativement
 lourde



Une belle diversité...

Crédit photo : Anne-Laure Le Bris, Lionel Berthier, Blandine Lemerrier, Pierre Curmi, Christian Walter



Réserve utile de sols et bilans hydriques



Groupement
d'intérêt
scientifique



Réserve Utile - Objectif

Mobiliser la base de données Sols de Bretagne pour

❑ Représenter à l'échelle du 1/250 000^{ème} (*Bretagne*) :

- **Une propriété complexe intégratrice** : la réserve utile en eau, représentative de la quantité d'eau disponible pour les plantes

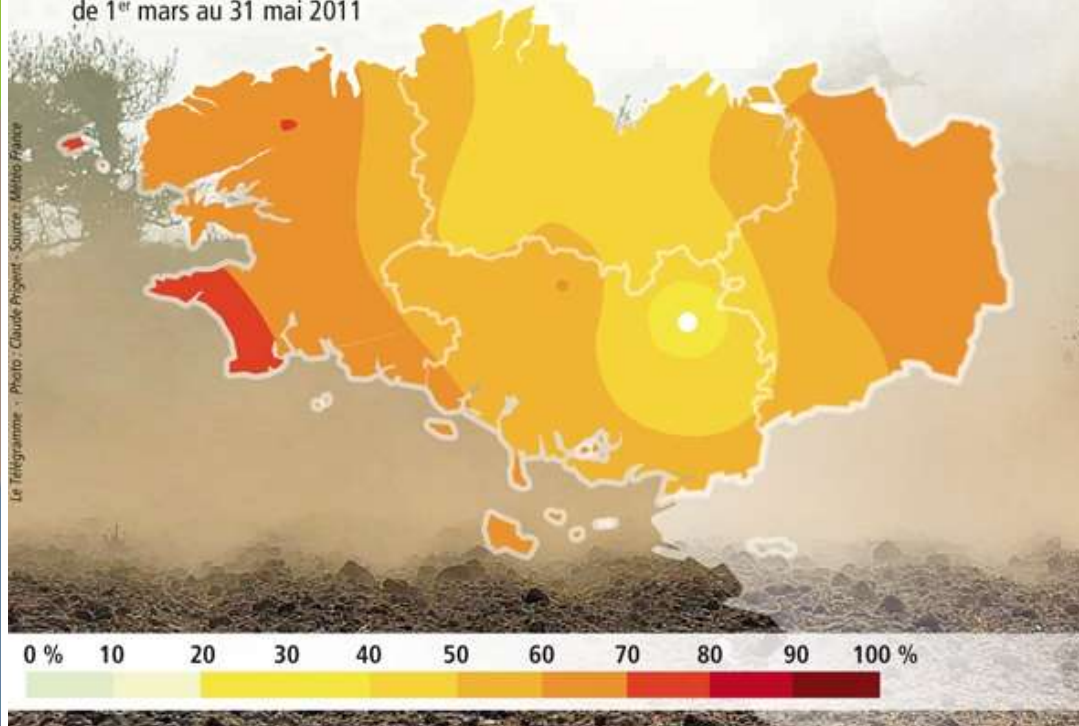
❑ **Explorer les potentialités de représentation** qu'offre la base de données Sols de Bretagne

➔ **Travaux antérieurs : 2011 (Stage M2 I. Moussa)**

Réserve Utile - Enjeux

> Pluie : déficit important dans le Finistère

Écart aux valeurs normales
de précipitations, en %,
de 1^{er} mars au 31 mai 2011



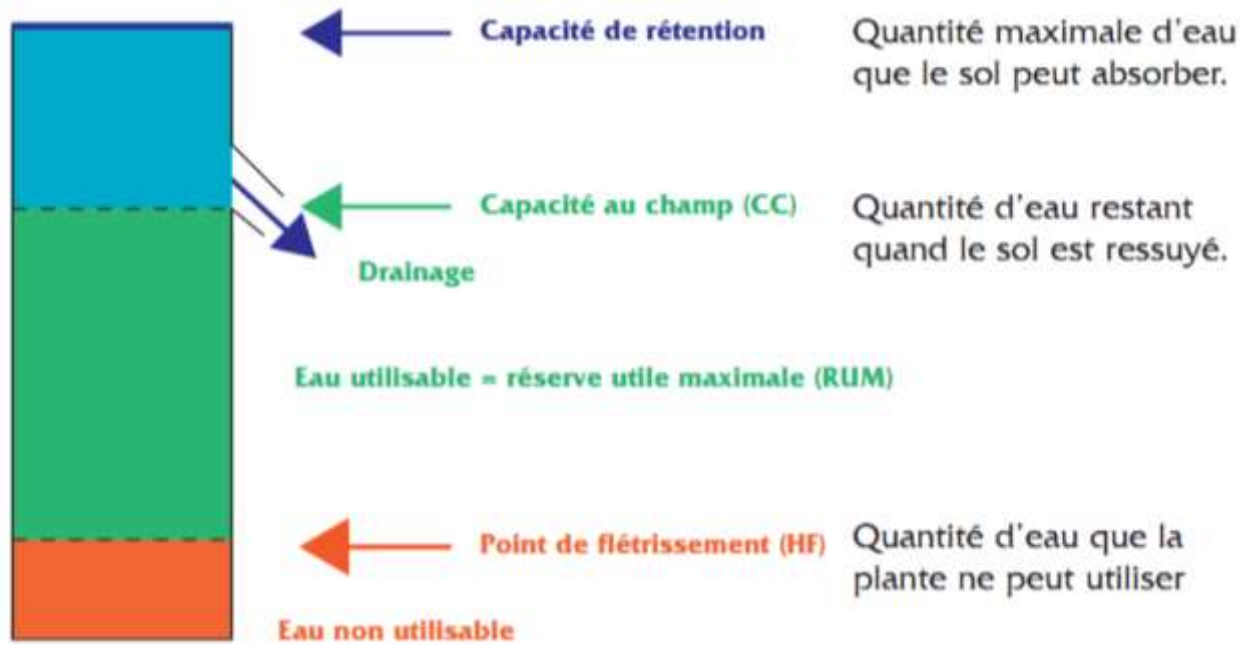
Agronomiques

- Potentialité d'un sol
- Estimation du bilan hydrique (précipitation et évapotranspiration)

Environnementaux

- Estimation du risque de lessivage
- Prévoir le CC et s'y adapter

Réserve Utile – Calcul



(Source : Jabiol et al, 2009)

$$\text{RUM} = \text{Epaisseur} \times \text{Da} \times (\text{Wcc} - \text{Wpf})$$

Réserve Utile - Méthode d'estimation

Fonctions de PédoTransfert Continues (FPTC)

France $\theta = a + (b \times Ar) + (c \times Li) + (d \times CO) + (e \times Da)$
(Al Majou et al., 2007)

Bretagne $RU_{vol} \text{ (mm/cm de sol)} = 0.1 \times (Ar/9.5 + MO/2.8 + Lif/1.8 + Lig/4.45)$ (Walter, 1992)

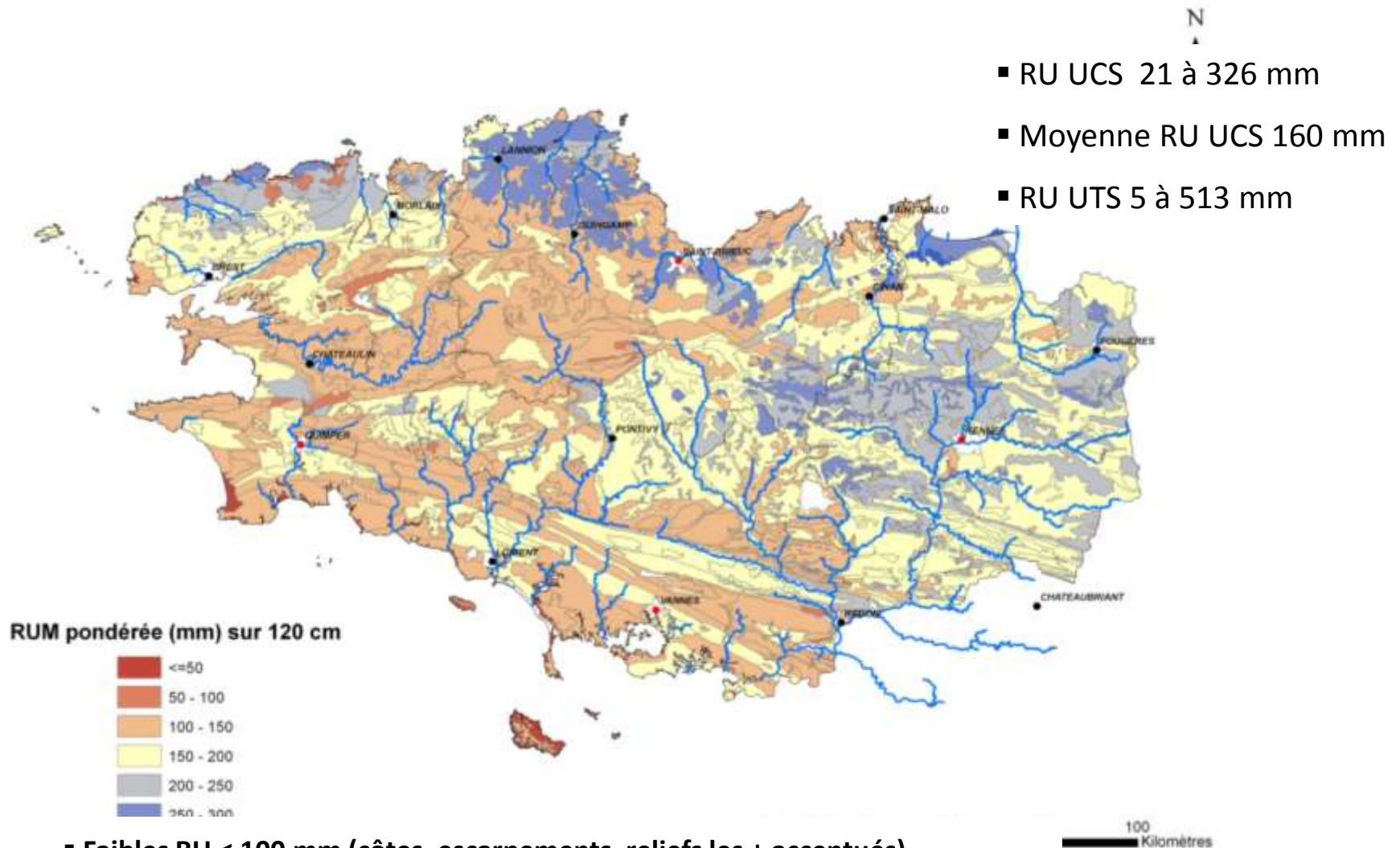
Classes de Fonctions de PédoTransfert (CFPT)

Texturales (Jamagne et al., 1977)

Texturo-structurales (Bruand et al., 2002)

Texturo-structurales + type d'horizon (Al Majou et al., 2008)

Réserve Utile - Variabilité spatiale



- Faibles RU < 100 mm (côtes, escarpements, reliefs les + accentués)
- RU moyennes 100 à 200 mm (schiste, micaschistes, granites et gneiss)
- RU fortes > 200 mm (sols profonds des limons éoliens)

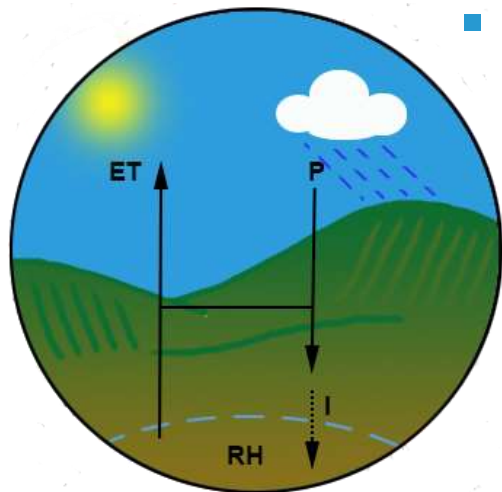
Impact du changement climatique sur les sécheresses en Bretagne (Bilans hydriques)

Chloé Lamy (COSTEL)

Bilans hydriques - Contexte de l'étude

- Thèse de doctorat financée par la région Bretagne
 - Etudier l'évolution des sécheresses au cours du 21^{ème} siècle en Bretagne
 - Cerner les conséquences pour l'agriculture
- Etude intégrée au programme CLIMASTER *Changements climatiques, systèmes agricoles, ressources naturelles et développement territorial*
- Bilan hydrique : suivi du bilan de l'eau dans les sols
- Sécheresses passées : expériences de la vulnérabilité de l'agriculture
 - 1949, 1959, 1976, 1989, 2003 : faibles rendements, pertes plus ou moins importantes des cultures

Bilans hydriques - Méthodologie du suivi des sécheresses



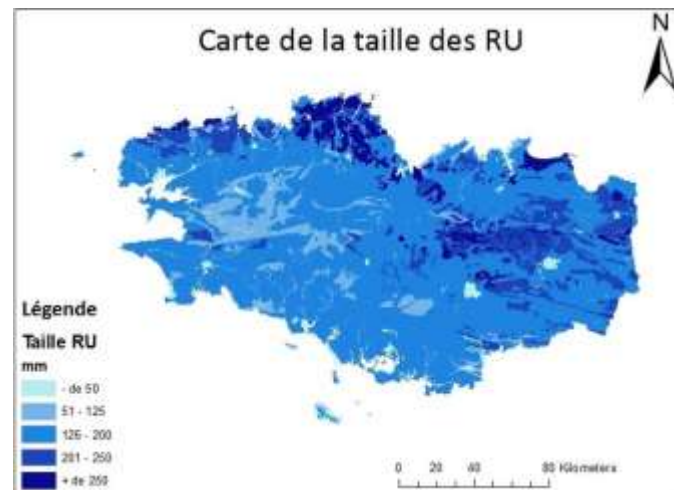
■ Bilan hydrique

- Modèle simple à un réservoir à décroissance logarithmique
- Pas de temps mensuel et journalier
- Résolution de 8 km et 1 km

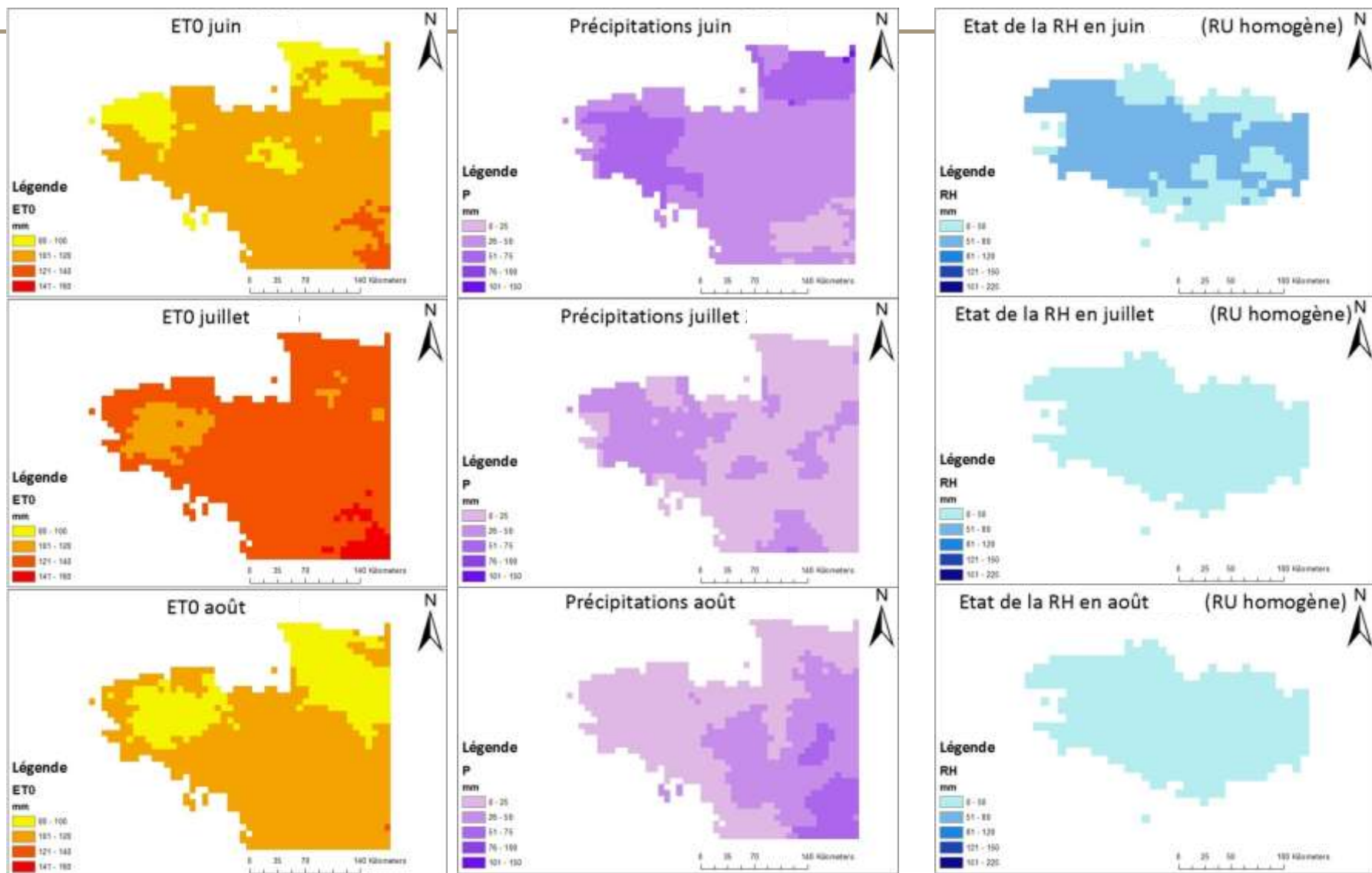
Modèle évolutif : les données d'entrée « climat » peuvent être changées pour prendre en compte un autre scénario ou si des modifications sont apportées à un scénario dans les années à venir

■ Données à disposition

- Projections climatiques à 8 km (ARPEGE-Climat, Météo France, B1, **A1B**, A2) fournies par le CERFACS : Précipitations et Evapotranspiration potentielle
- Carte des réserves utiles issue de Sols de Bretagne
- Carte de l'occupation du sol (Corine Land Cover)

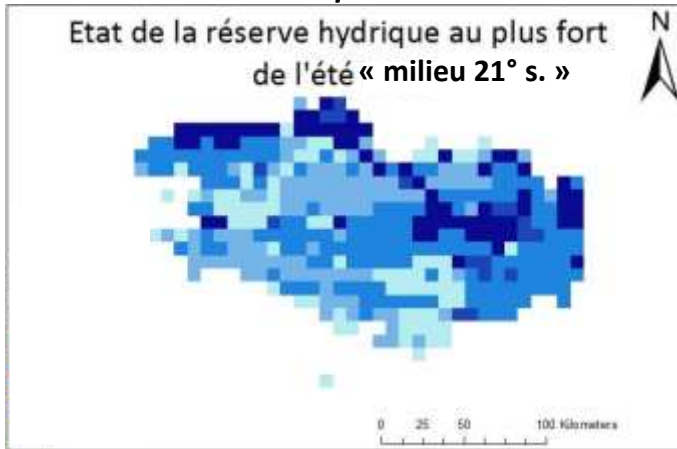


Bilans hydriques - Méthodologie du suivi des sécheresses



Bilans hydriques - Epuisement de la réserve hydrique

Période estivale : épuisement de la réserve hydrique



Légende

RH sept.

mm

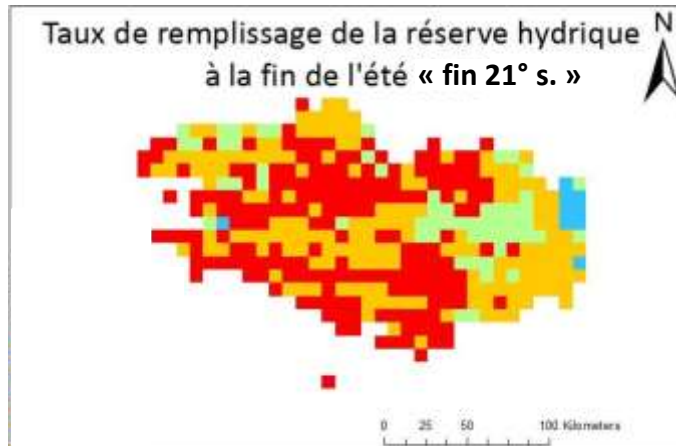
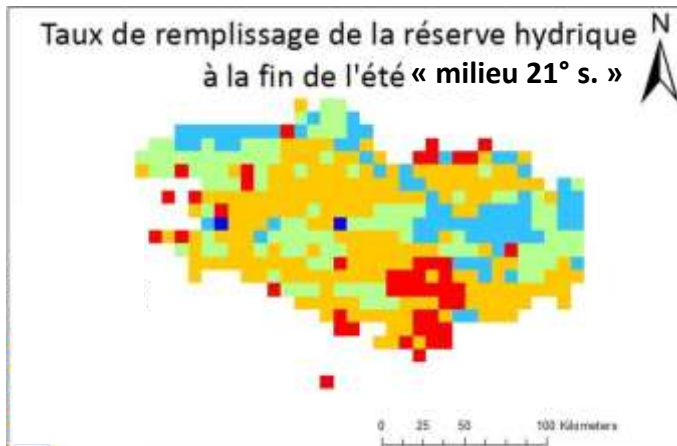
0 - 15

16 - 30

31 - 50

51 - 75

76 - 100



Légende

RH sept.

%

0 - 10

11 - 20

21 - 30

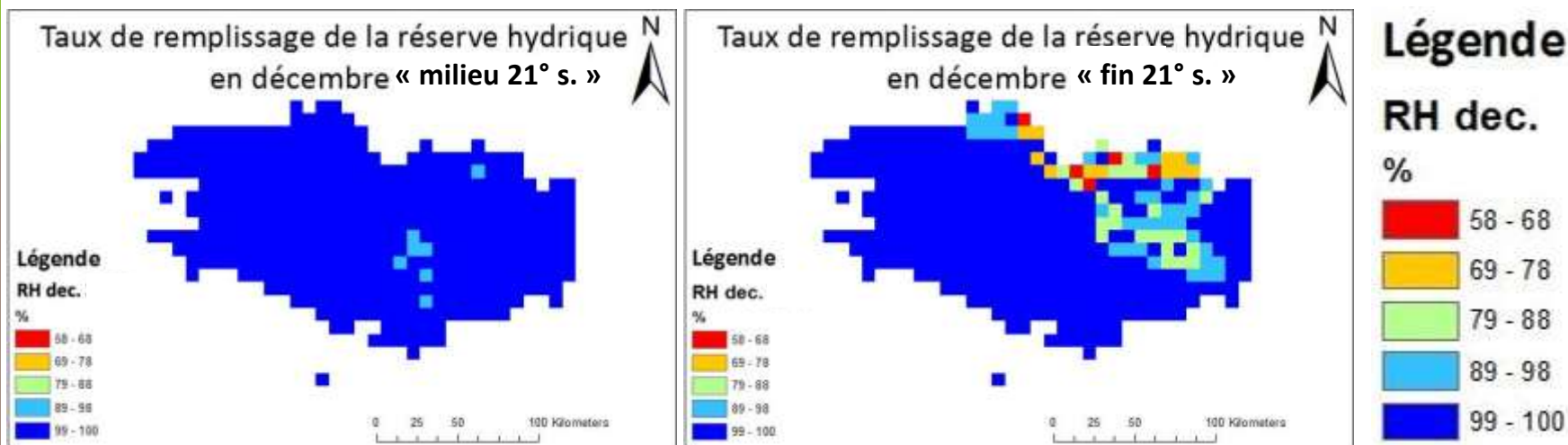
31 - 40

41 - 50

Les réservoirs hydriques bretons sont moins remplis à la fin de l'été moyen à la fin du 21^{ème} siècle par rapport au milieu du siècle.

Bilans hydriques - Recharge hivernale de la réserve hydrique

Période hivernale : impact sur le cycle de l'eau (remplissage insuffisant = assèchement printanier sur une réserve incomplète)



Pour la première moitié du 21^{ème} siècle, 98% des sols sont rechargés à 100 %.

Pour la seconde, 80% des sols sont entièrement rechargés, le taux de remplissage minimum est de 58%.

Risque de non remplissage en décembre : épisodique jusque dans les années 2050, deviendrait structurel vers la fin du 21^{ème} siècle pour 1/5 du territoire.

Bilans hydriques - Développements dans Sols de Bretagne II

- Valorisation des résultats existants :
 - Représentation des résultats par UCS et non plus pixellisée
 - Production de références locales : bilans hydriques par couples UTS-UCS

- Amélioration du calcul de BH :
 - Utilisation de données de RUM « améliorées »
 - Intégration de la capacité d'infiltration de l'eau dans les sols
 - Calcul de bilans hydriques journaliers, suivi en temps réel

- Prospective : Quelle vulnérabilité de différents systèmes sol-agriculture dans différents contextes de CC ?
 - Combinaison de scénarios climatiques et agricoles au 21^{ème} siècle

Merci pour votre attention

Les noms vernaculaires des sols dans le sud Finistère attestent de cette diversité ...

Terres acides sur granite

Douar sfanu : terre peu profonde

Douar treut : terre maigre, peu ou mal fertilisée, à faible potentiel

Douar tirien : terre de patûre

Douar land : terre de sommet, caillouteuse, inculte

Douar ludu : terre sur granite, très riche en matière organique

Bonnes terres profondes sur granite ou schiste

Douar gwiniz : terre à blé

Douar tomm : terre chaude

Douar tu : terre se travaillant bien

Douar pounner : terres argileuses ou limoneuses, lourdes et collantes comparées aux terres sur granite

Limons très profonds

Douar pounner : terres limoneuses profondes

Terres cultivées humides

Douar yen : terres cultivées humides se réchauffant lentement au printemps

Douar gleb : terres humides de bas de pente

Douar pri : terre humide et argileuse difficile à travailler

Sols humides et tourbeux des fonds de vallée

Douar touarc'hen : terre de tourbière

Douar pri : terre de glaise

Douar yen : terre humide et froide

Douar lagenn : terre de boue

Sols du littoral, dune

Douar treaz : terre de sable

Sols marécageux *Yeun* : marais