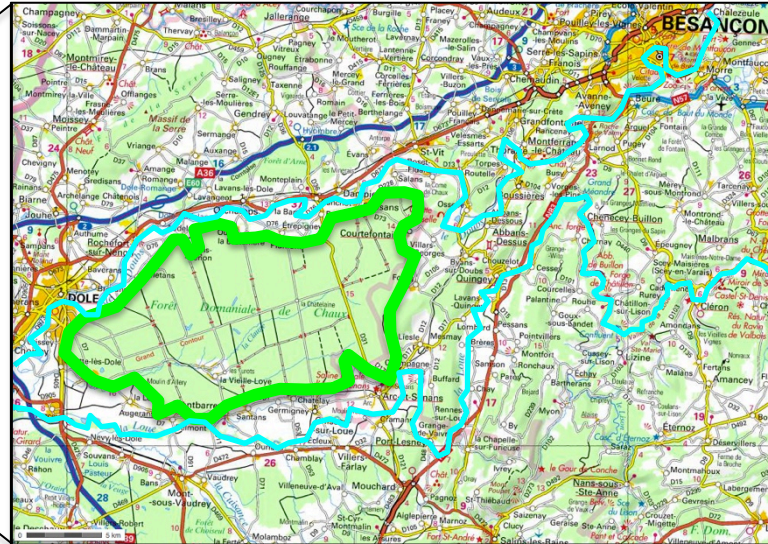
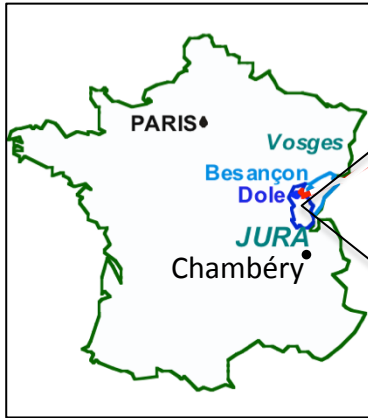


# La présence d'une nappe d'eau dans des sols hydromorphes forestiers : à quelle profondeur, quand et combien de temps ? Les apports d'un suivi piézométrique pluriannuel

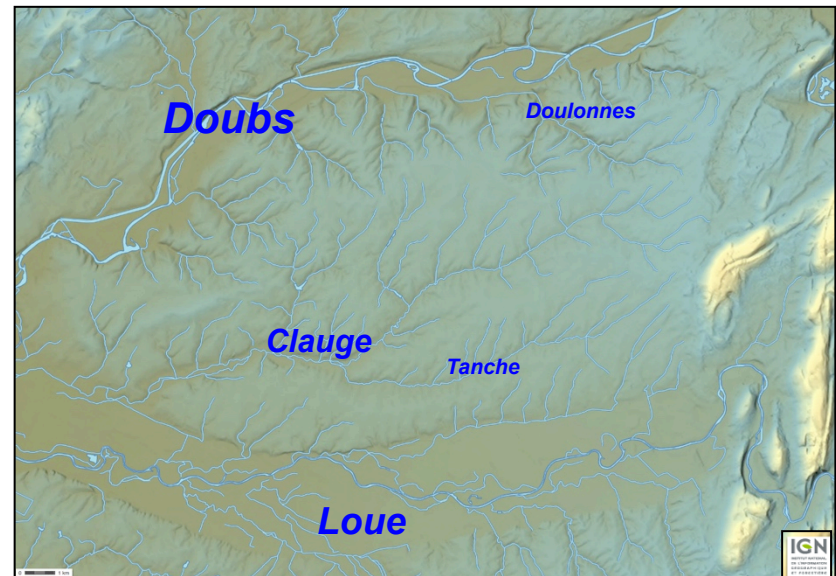
LUCOT Éric<sup>1</sup>, CHARNET François<sup>2</sup>, DEGIORGI François<sup>1</sup>, LAMBERT Jean-Claude<sup>1</sup>, STEINMANN Marc<sup>1</sup>, BADOT Pierre-Marie<sup>1</sup>

1 UMR 6249 Chrono-Environnement CNRS – Université de Franche-Comté, 16 route de Gray 25030 Besançon  
[eric.lucot@univ-fcomte.fr](mailto:eric.lucot@univ-fcomte.fr)

2 Institut pour le développement forestier – CNPF – Agence d'Orléans, 13 avenue des Droits de l'Homme 45921 Orléans



- Deuxième plus grande forêt feuillue métropolitaine
- 22 000 ha dont 13 000 ha de forêt domaniale
- Une réserve biologique intégrale de 148 ha



Quelques particularités...



**Ses sols hydromorphes "à marbrures"**  
(Plaisance 1965)



Sa confrérie des Bons cousins  
charbonniers (an mil - 1855)



JC. Lambert



Ses Foultots



Ses 7 colonnes Guidon (1826)

## Les travaux "d'assainissement"

Plaisance 1965

LES SOLS A MARBRURES DE LA FORÊT DE CHAUX 669



XIII. Vide traité par la méthode des billons à la charrue.

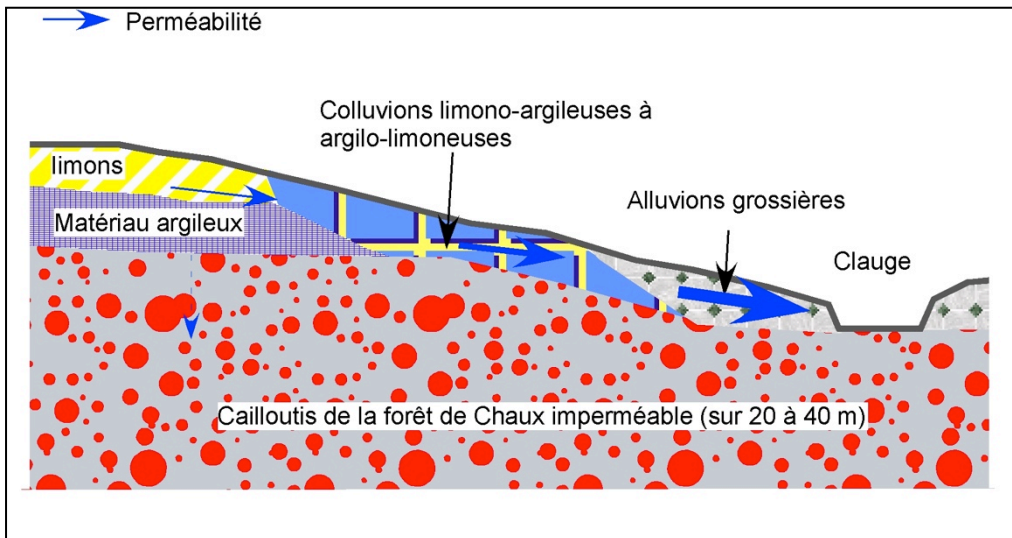
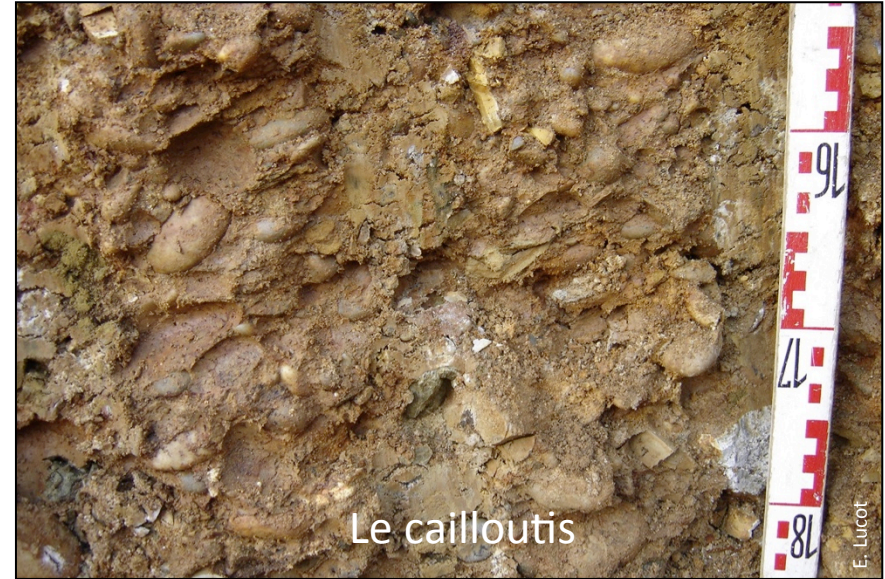
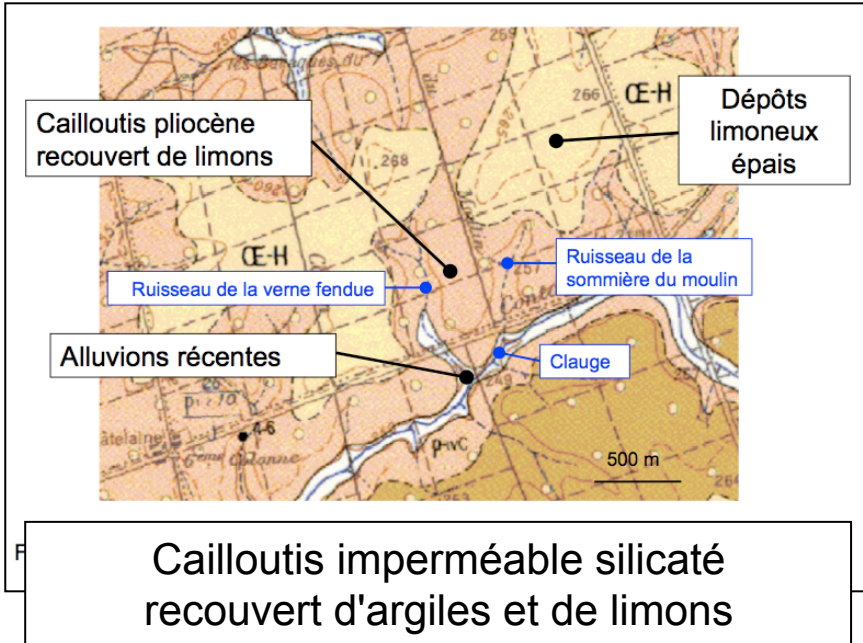


XI. Excavatrice à godets John Allen ouvrant une tranchée dans un vide.  
(Cl. PLAISANCE.)



"Puits de Plaisance"





Substrat imperméable :  
 absence de nappe profonde,  
 Alimentation des cours d'eau  
 principalement à partir des  
 nappes pédologiques

- **Préciser les modalités d'engorgement** (engorgement) de sols hydromorphes à engorgement temporaire dans 3 positions topographiques et différents types de peuplements.

## - Hypothèses

=> Présence de nappes perchées ?

=> Hydromorphie fonctionnelle ?

=> Dans quelle mesure peut-on déduire le régime d'engorgement de la morphologie ?

=> Les différences de peuplements sont-elles influencées par le régime d'engorgement ?

## - Applications

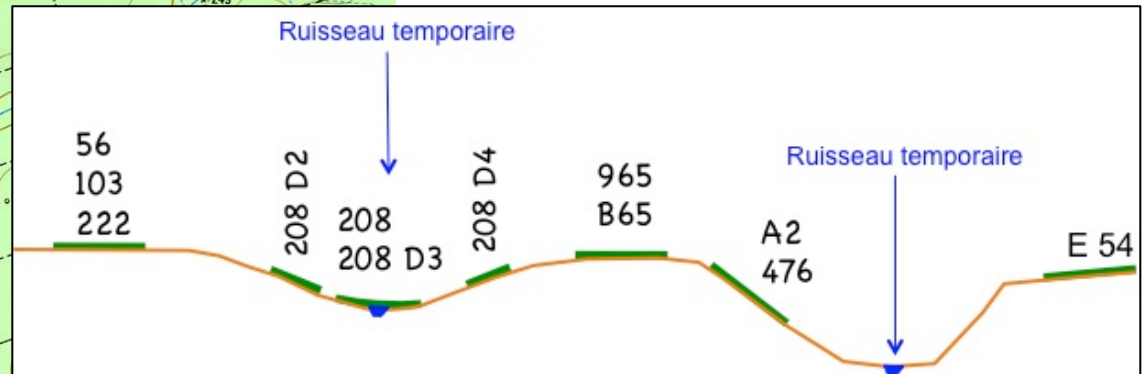
=> Modalités d'alimentation des cours d'eau

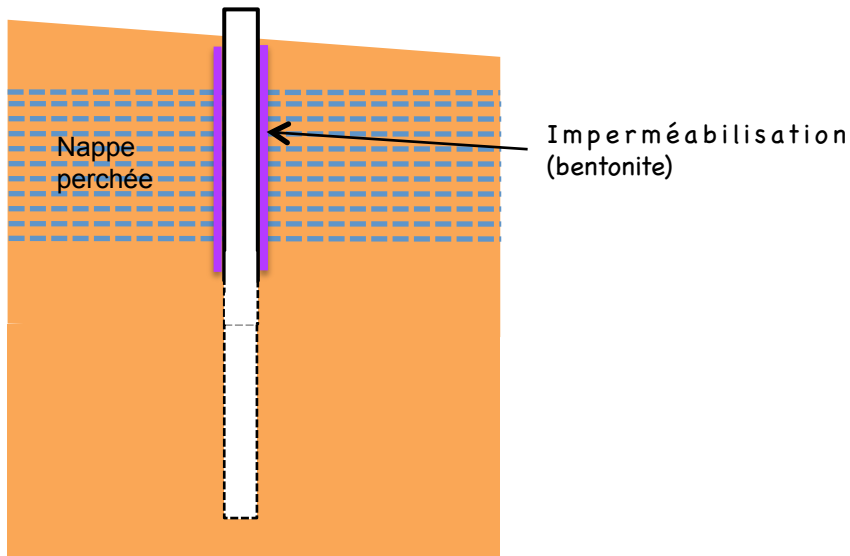
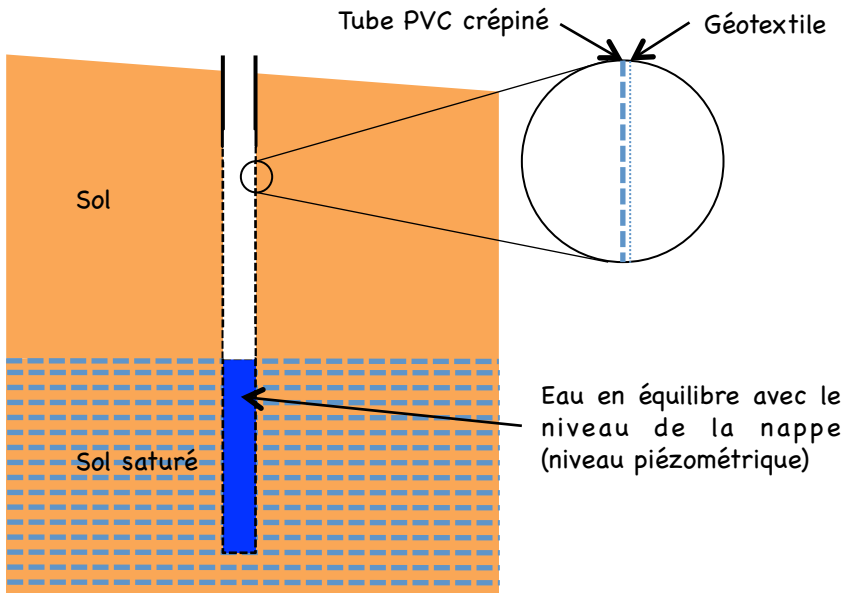
=> Critères de choix des espèces

=> Évaluation du risque de tassement



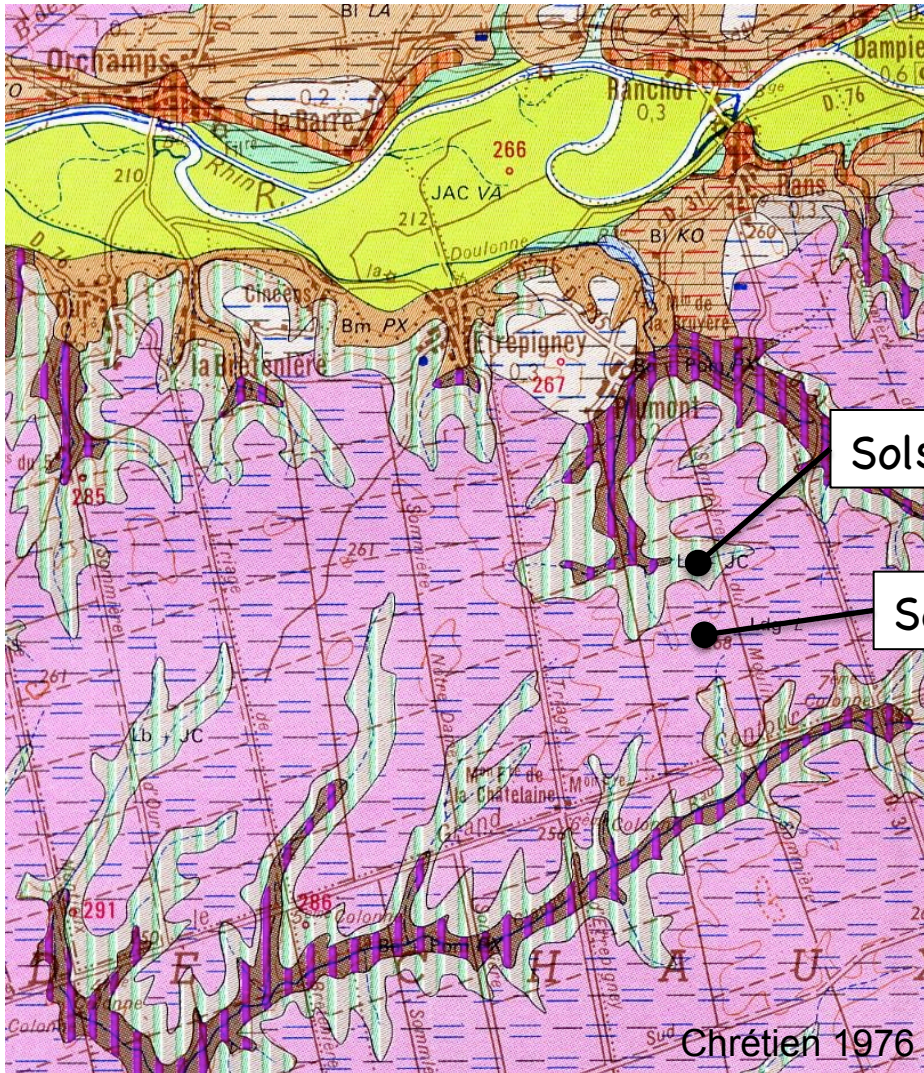
- 12 sites
- Plateau (6)  
Centre, bordure, intermédiaire
- Pente (4)  
Bas, haut, faible ou moyenne
- Fond de vallon (2)





Problème de fiabilité des sondes



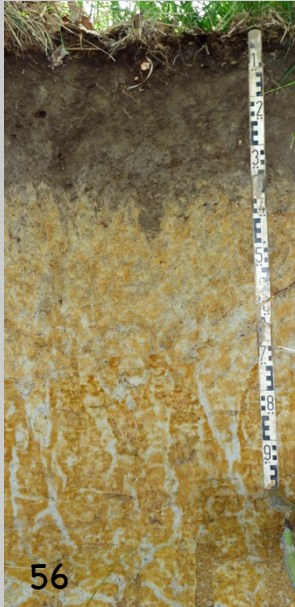


Sols lessivés et colluviaux hydromorphes

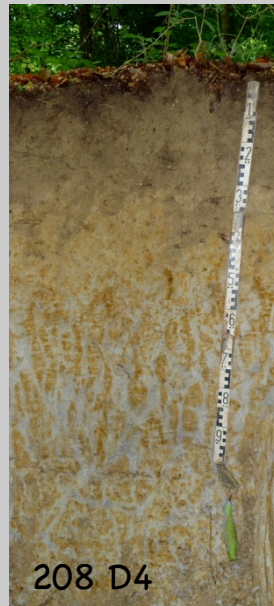
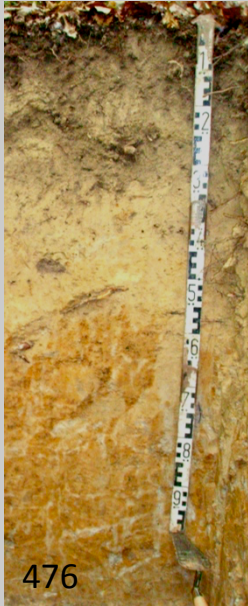
Sols lessivés glossiques sur limons anciens

Extrait de la carte des sols au 1/100 000, feuille de Dijon

## Sols de plateau



## Sols de pente

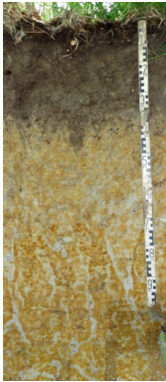


## Sols de fond de vallon



## Les principales caractéristiques des sols

Sols de plateau



Texture

pH

Limoneuse

4,3 - 4,5

Limoneuse

4,4 - 4,6

Limono-argileuse

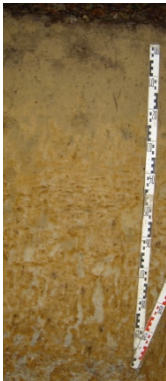
4,6 - 4,7

Argilo-limoneuse ou  
limono-argileuse

4,7 - 4,9

Horizons à fragipan

Sols de pente



Limoneuse

4,4 - 4,5

Limoneuse

4,4 - 4,6

Limono-argileuse

4,6 - 4,7

Argilo-limoneuse ou  
limono-argileuse

4,7 - 5,0

Présence de petits  
galets dans certains  
sols

Sols de  
fond de  
vallon



Limoneuse

4,5 - 4,7

Limoneuse

4,6 - 4,7

Limono-argileuse

4,5 - 4,8

Argilo-limoneuse ou  
limono-argileuse

4,7 - 5,0

## Sur les plateaux



Chêne pédonculé, noisetier, charme, tremble, aulne, (hêtre), molinie

## Sur les pentes

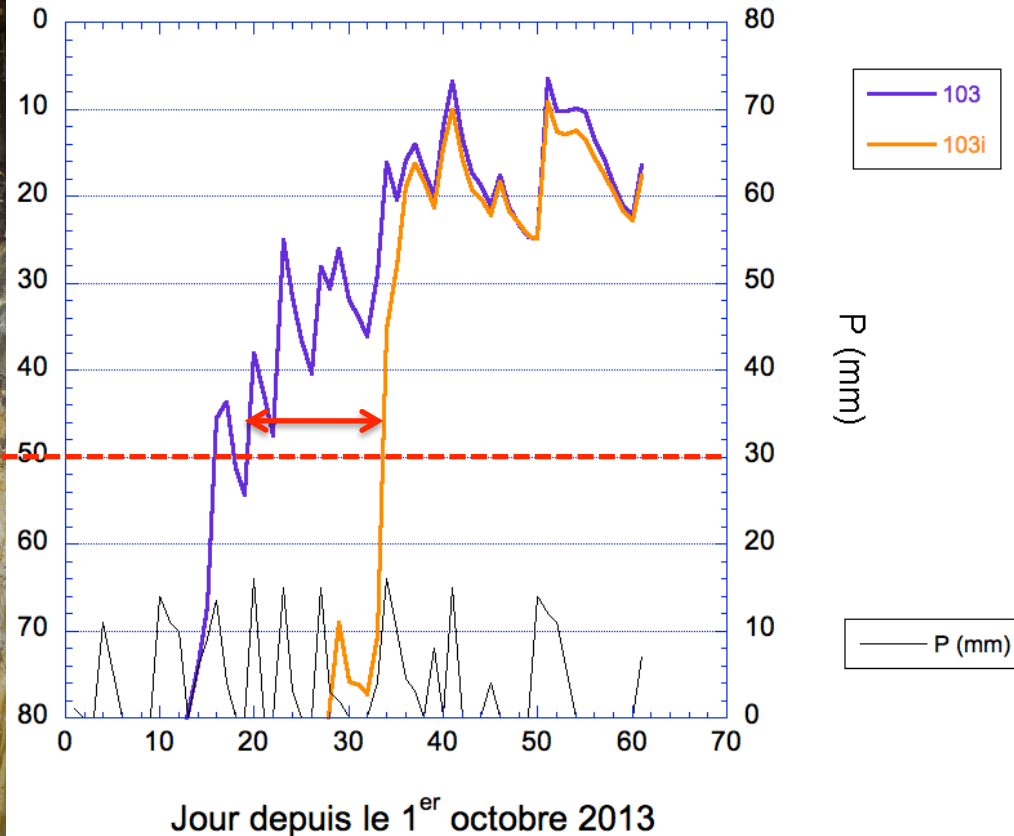
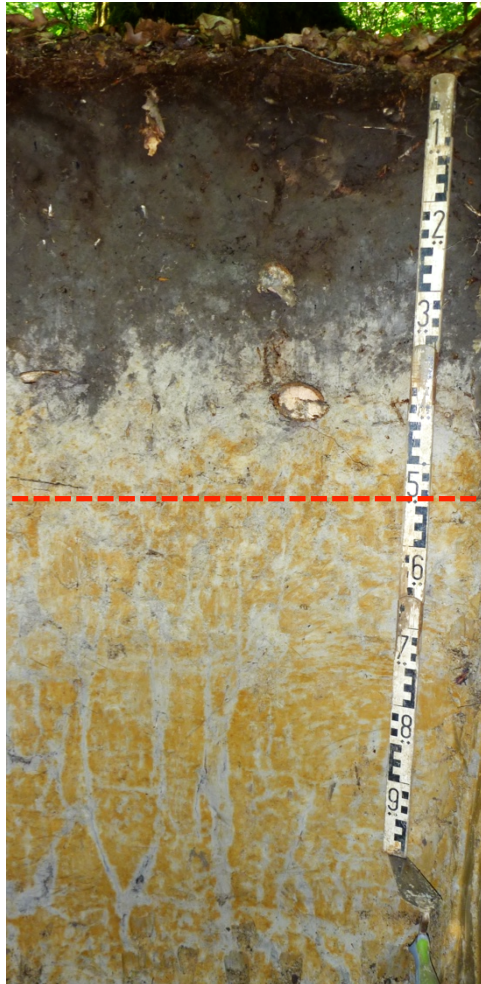


Chêne pédonculé, chêne sessile, charme, hêtre

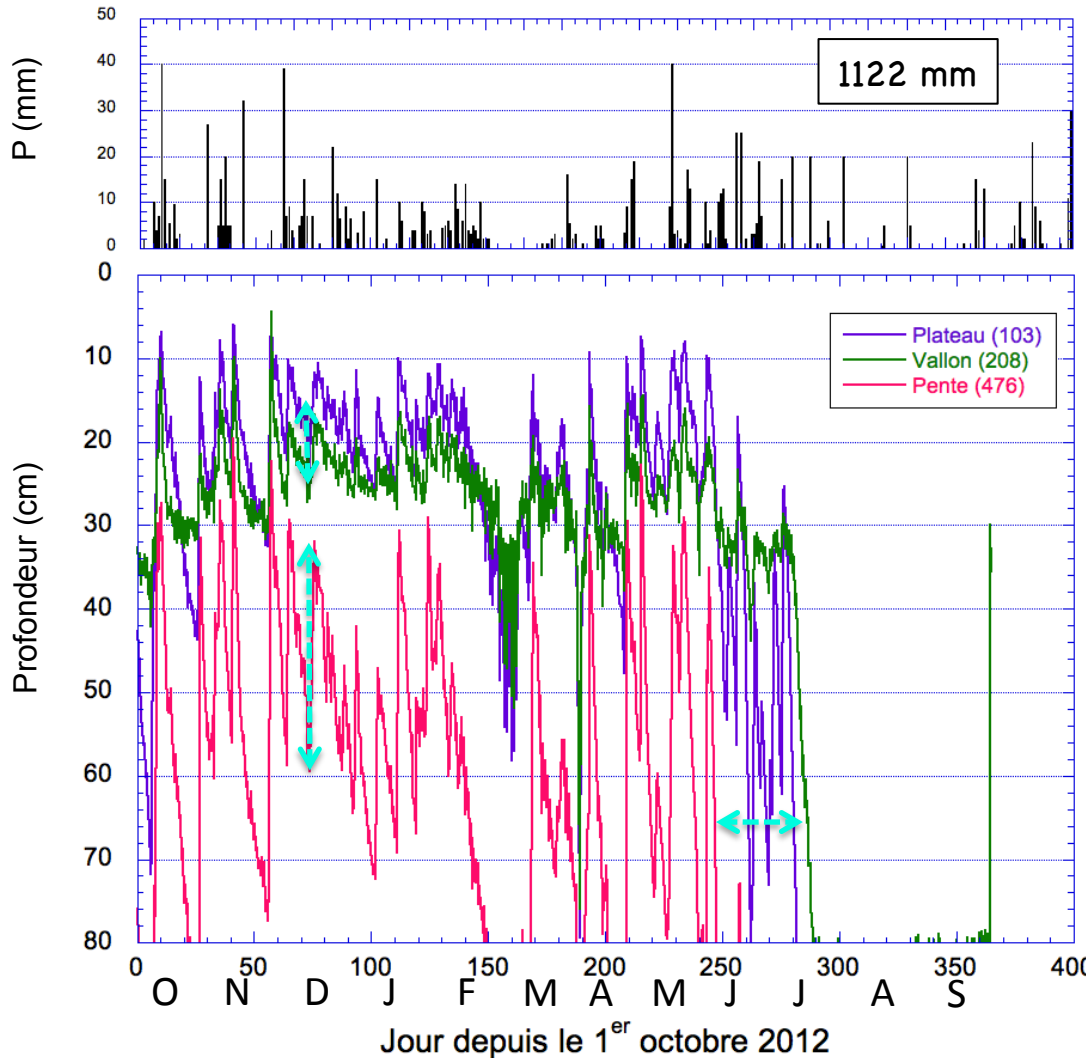
## En fond de vallon



Chêne pédonculé, tremble, noisetier, charme, aulne, (hêtre)



Présence d'une nappe perchée durant 8 à 15 j dans les sols de plateau et de pente pendant l'installation de la nappe, 1 à 2 fois par an, principalement en automne.



**Fond de vallon**

150 j consécutifs à moins de 35 cm  
 Profondeur minimum < 10 cm

**Plateau**

150 j consécutifs à moins de 45 cm  
 100 j consécutifs à moins de 35 cm  
 Profondeur minimum < 10 cm

**Pente**

50 j consécutifs à plus de 70 cm  
 Profondeur minimum : 20 cm

Amplitude de battement

Fd vallon < plateau << pente

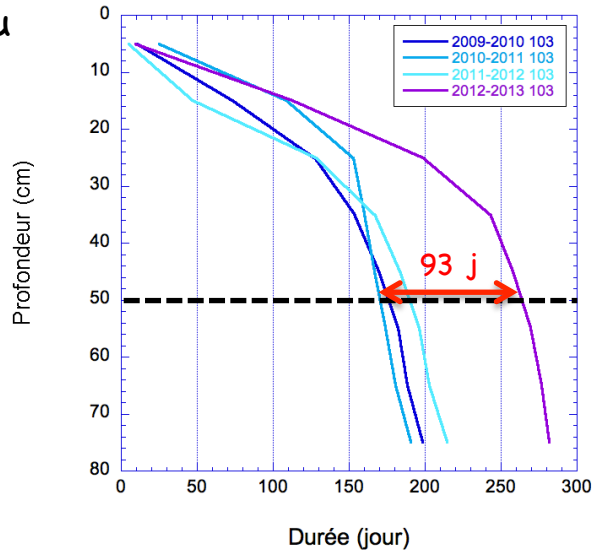
Date de disparition de la nappe

Fd vallon > plateau >> pente

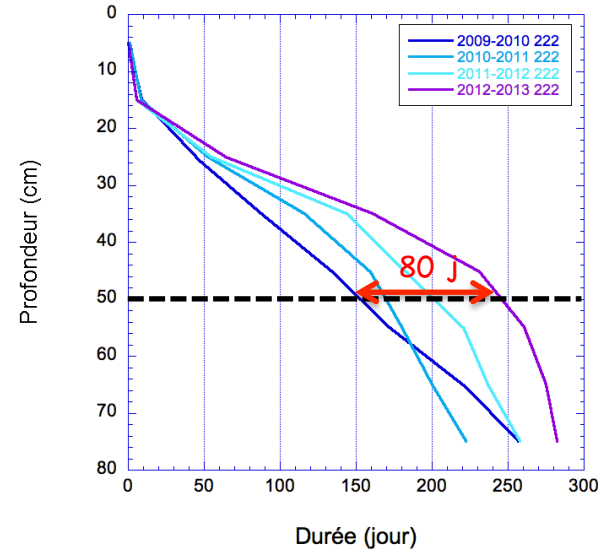
Les régimes piézométriques diffèrent en profondeur minimum et moyenne, amplitude de battement, durée et date de disparition.

## Variabilité de la durée cumulée annuelle

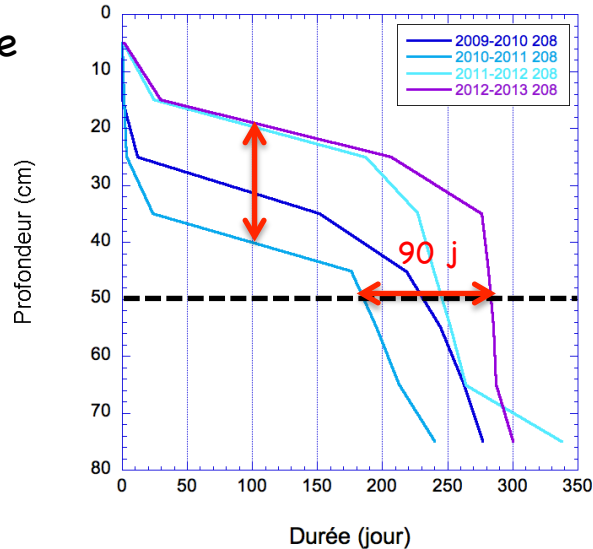
Plateau



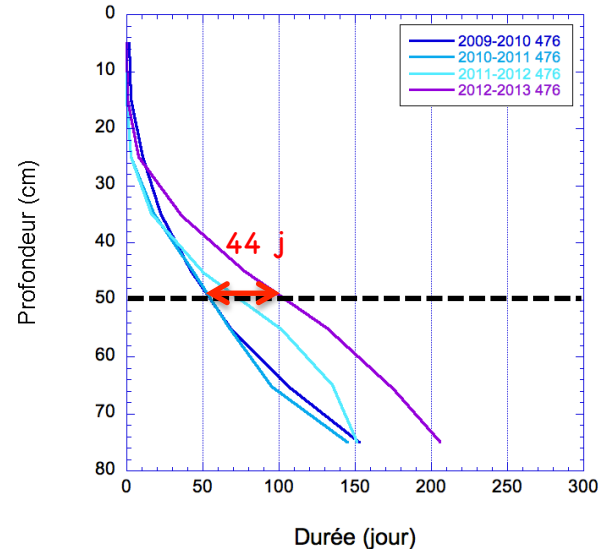
Plateau



Fond de  
vallon



Pente



2009-2010  
1054 mm

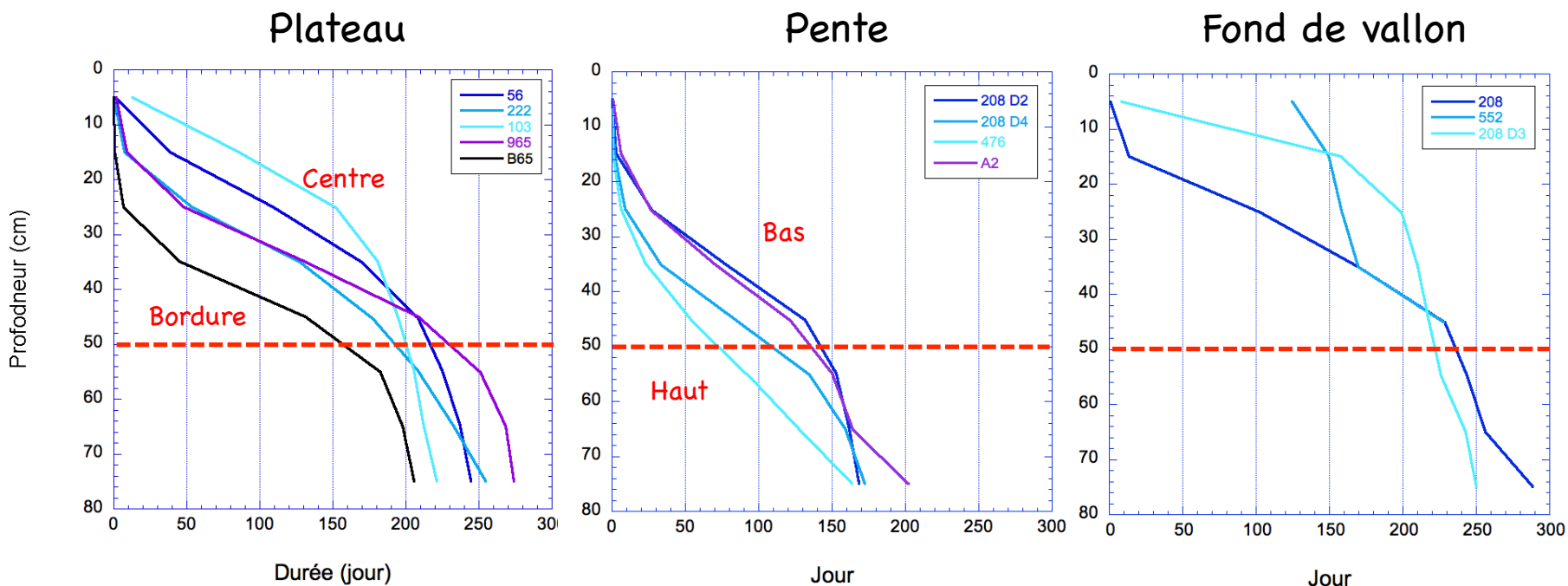
2010-2011  
908 mm

2011-2012  
1017 mm

2012-2013  
1122 mm

Moyenne  
1954-1986  
1044 mm

## Durée annuelle cumulée moyenne (3 ou 4 ans)



Durée à moins de 50 cm :

Mini. : 5 mois

Max. : 7 mois

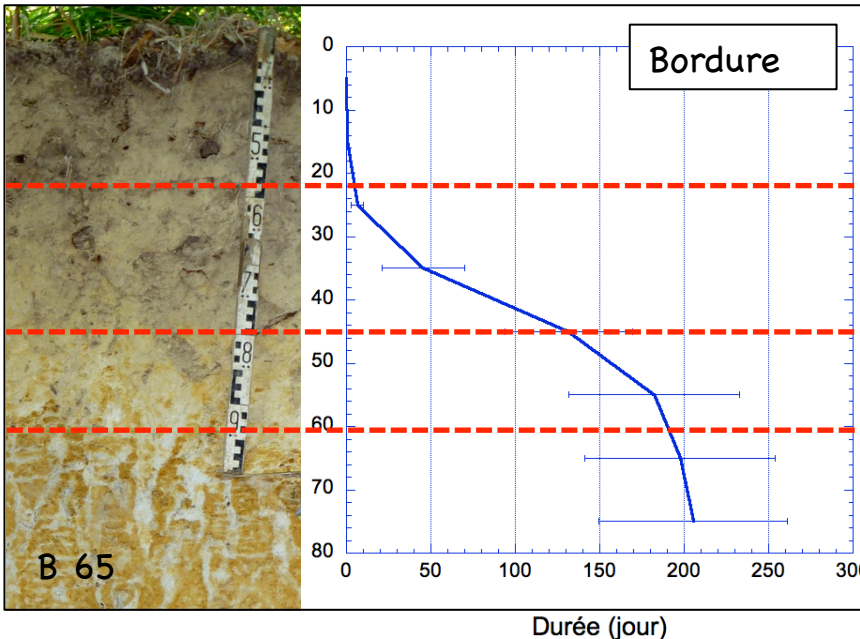
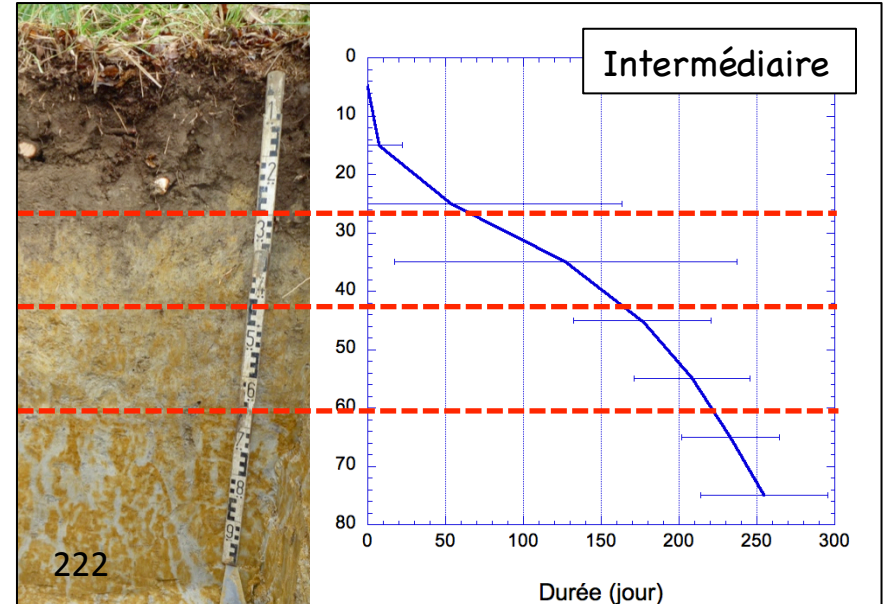
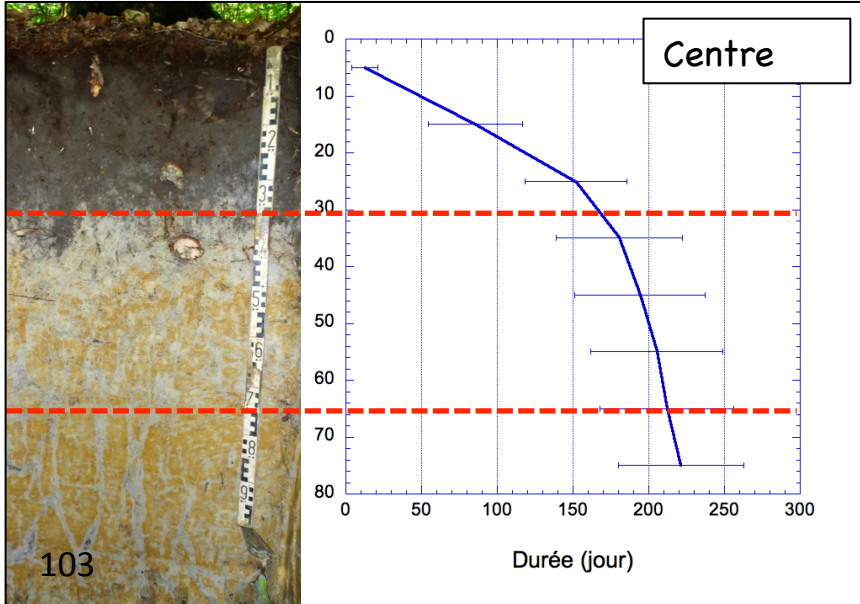
Mini. : 2 mois

Max. : 5 mois

7 à 8 mois

Valeurs cohérentes avec les suivis manuels depuis 8 ans

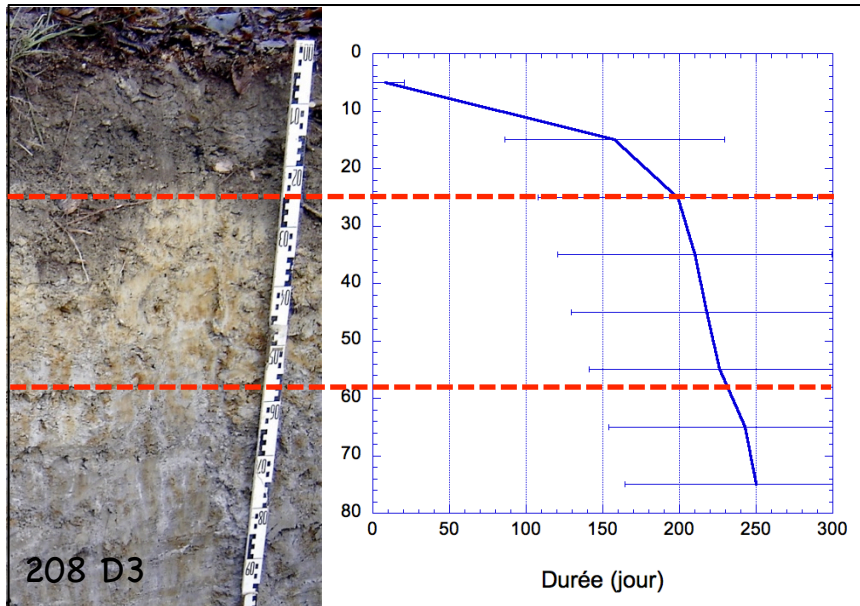
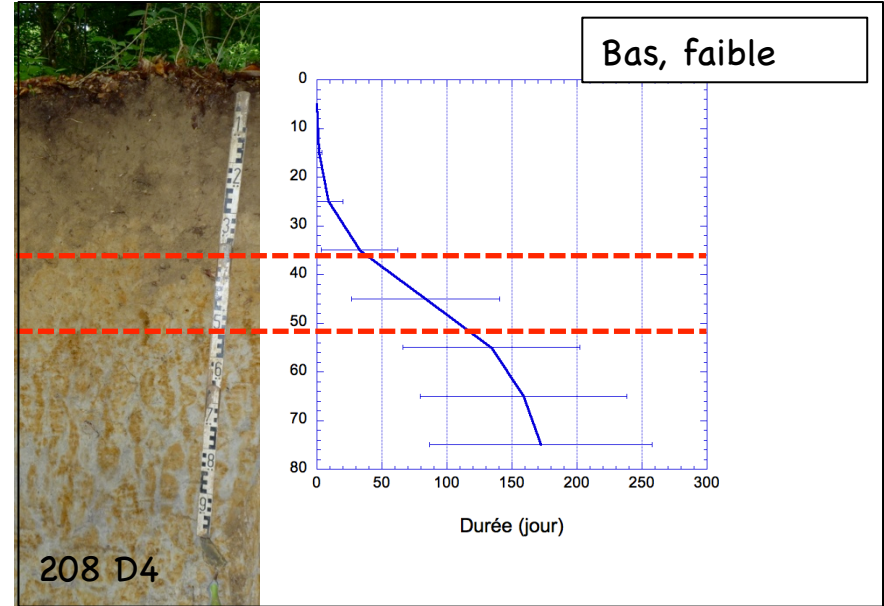
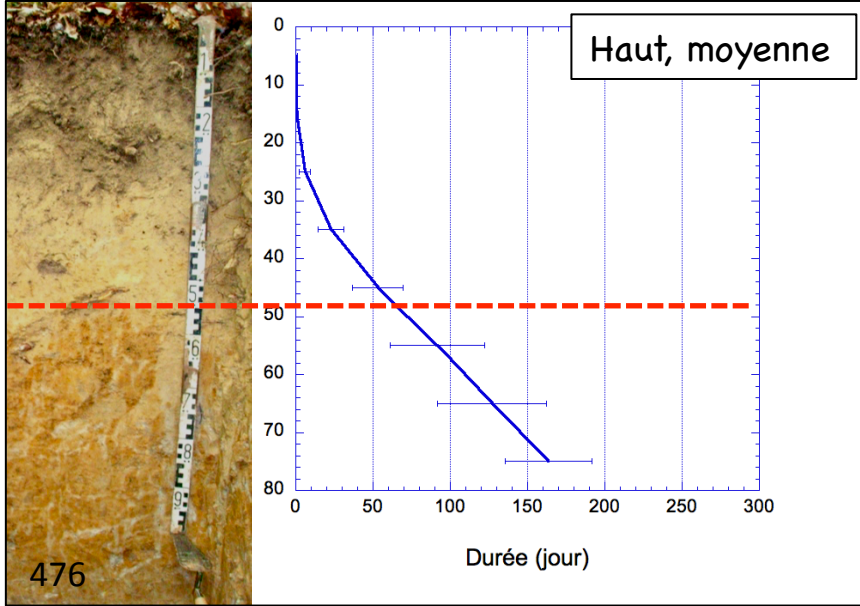




Sols des plateaux

Durée cumulée annuelle moyenne  
octobre 2009 – septembre 2013

## Sols de pente



## Sols de fond de vallon

Durée cumulée annuelle moyenne  
 octobre 2009 – septembre 2013

Dans le contexte de la forêt de Chaux :

Présence de taches en quantité significative

⇔ durée cumulée annuelle > **60 jours**

Présence de taches contrastées avec taches de réduction / dégradation

⇔ durée cumulée annuelle > **150 jours**

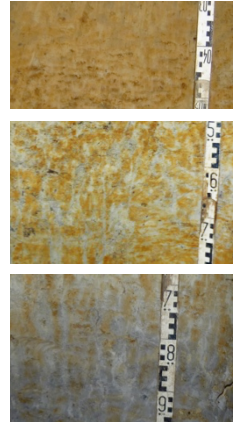
Présence de taches de réduction /décoloration dominantes

⇔ durée cumulée annuelle > **240 jours**

Ces durées ne s'appliquent pas aux sols alluviaux à forte perméabilité

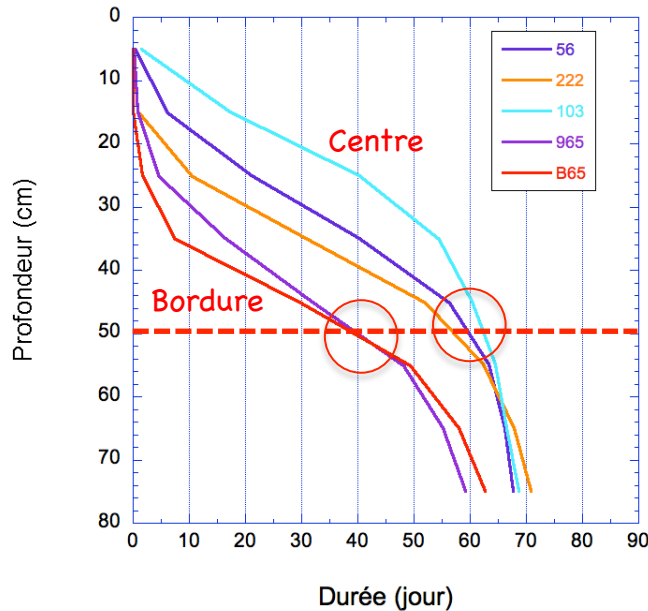
La matière organique est abondante à très abondante

⇔ durée cumulée annuelle > 40 jours dans les horizons concernés



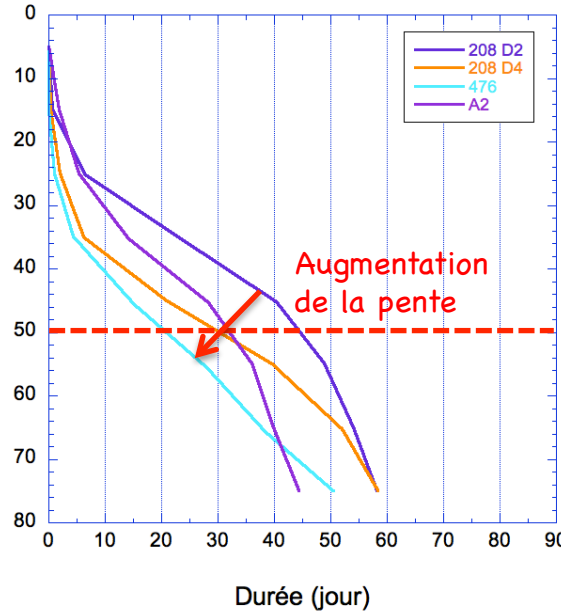
## Durée cumulée moyenne de présence de la nappe *entre mars et mai* (2010-2014)

Plateau



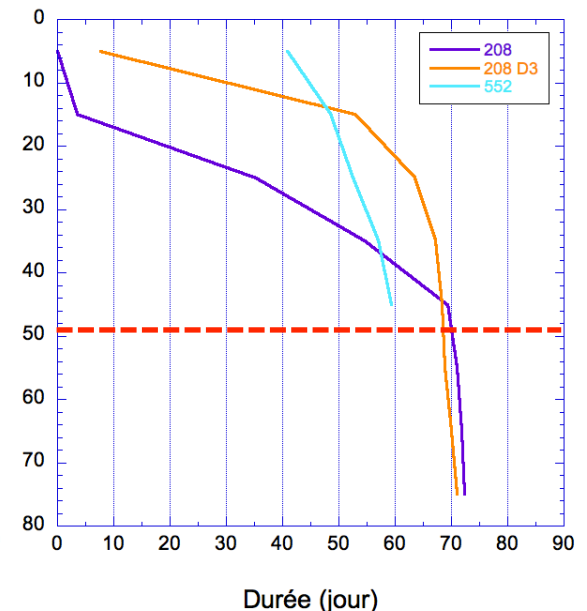
40 à 60 j à moins de 50 cm, selon position sur le plateau.

Pentes



20 à 45 j à moins de 50 cm, selon pente et position dans la pente.

Fonds de vallons

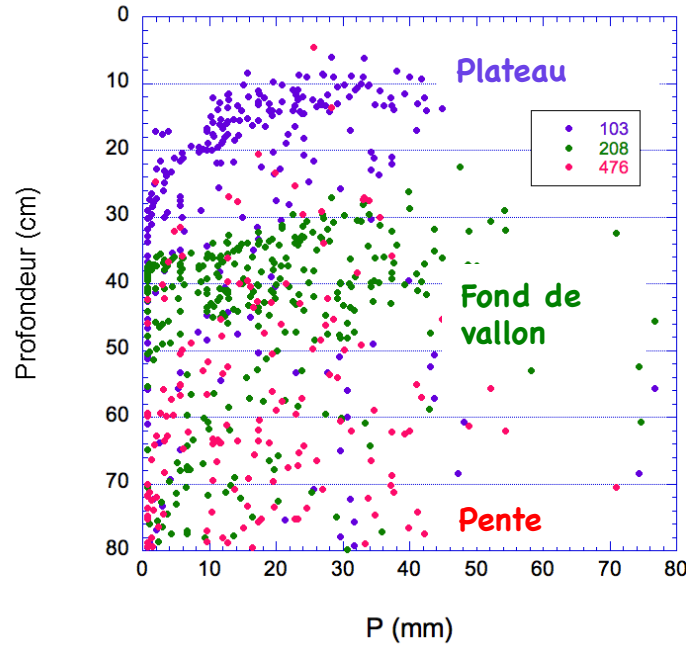


60 à 70 j à moins de 50 cm.

Des différences avec les cumuls annuels, schémas de variation similaires, plus pertinent que cumuls annuels pour la végétation.

- Nappes perchées présentes de manière très transitoires => lessivage horizontal ET vertical,
- Hydromorphie fonctionnelle malgré l'âge des sols,
- Lien entre abondance des taches et durée d'ennoyage vérifié, avec seuils de 60, 150 et 240 jours par an,
- La durée d'ennoyage influence l'abondance de la matière organique à partir de 30 à 40 jours par an,
- Lien influencé par fréquence et amplitude des battements (oxygénation),
- Fortes variabilités interannuelles : nécessité de suivi à long terme,
- Les grands types de position topographique (plateau, pente, fond de vallon) déterminent les modalités d'ennoyage, modulées par la distance aux pente, la position dans la pente et la valeur de la pente,
- Peuplements "dégradés" à molinie ne sont pas expliqués par un régime d'ennoyage particulier,
- Chêne sessile absent ou rare si la durée d'ennoyage est  $> 100$  j/an à moins de 40 cm (ou  $> 20$  j entre mars et mai),
- Diagnostic zone humide ( $> 2$  mois à moins de 50 cm) positif sauf haut de pente moyenne.

- Relation entre précipitations et profondeur de la nappe



- Mesures de potentiel rédox, dosage des terres rares

