



Bern University
of Applied Sciences

Aptitude des sols à l'irrigation Bewässerungseignung von Böden

Online Kolloquium Bodenkartierung

Stéphane Burgos, HAFL Zollikofen

24.03.2026

Table des matières

1. Généralités sur l'irrigation
2. Aptitude des sols à l'irrigation
3. Propriétés du sol et pratique de l'irrigation

- 1. Allgemeines zur Bewässerung*
- 2. Bewässerungsfähigkeit der Böden*
- 3. Bodeneigenschaften und praktische Bewässerung*

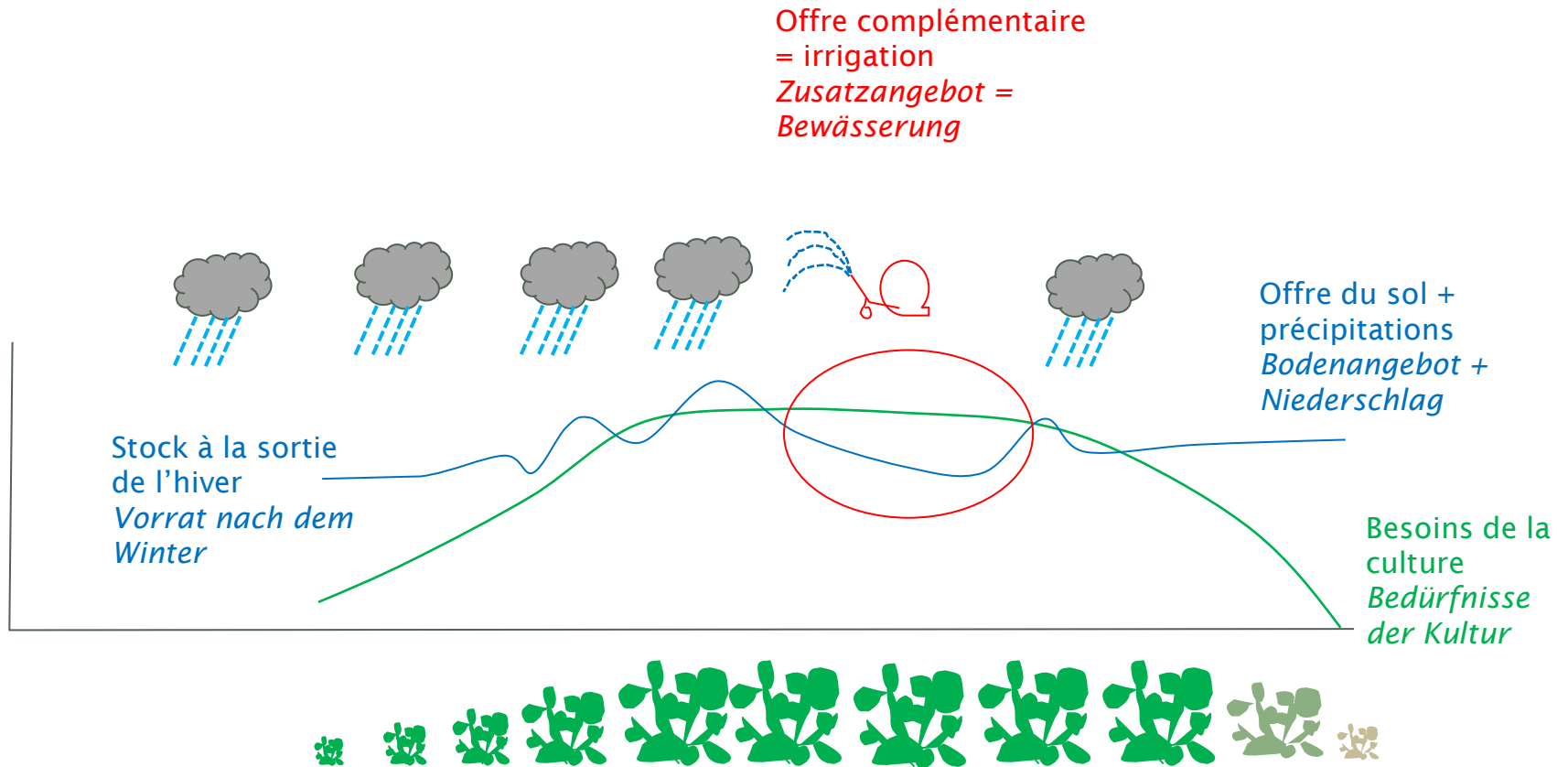
1. Généralités sur l'irrigation / *Allgemeines zur Bewässerung*

Pourquoi irriguer ? *Warum Bewässern ?*

La demande des plantes en eau doit être garantie pour assurer un **rendement** et une **qualité** suffisante (en fonction des objectifs de l'exploitation)

*Der Wasserbedarf der Pflanzen muss gedeckt sein, um einen ausreichenden **Ertrag** und eine ausreichende **Qualität** zu gewährleisten (entsprechend den Zielen des Betriebs).*

Pourquoi irriguer ? Warum bewässern ?

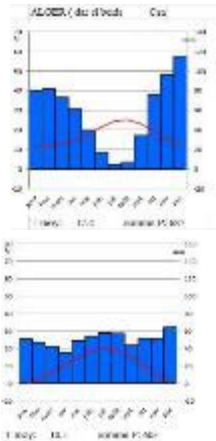


Place du sol dans l'irrigation / Die Rolle des Bodens bei der Bewässerung

Table 8. VALUES OF THE CROP FACTOR (Kc) FOR VARIOUS CROPS AND GROWTH STAGES

| Crop | Initial stage | Crop dev. stage | Mid-season stage | Late season stage |
|-----------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Barley (winter) | 0.55 | 0.75 | 1.15 | 0.40 |
| Barley (spring) | 0.55 | 0.70 | 1.10 | 0.30 |
| Wheat (spring) | 0.55 | 0.70 | 1.10 | 0.30 |
| Wheat (winter) | 0.45 | 0.75 | 1.15 | 0.35 |

Objectifs de production (type de culture (Kc), rendements,...) -> demande en eau / *Wasserbedarf*



Ressources en eau (climat, nappe)

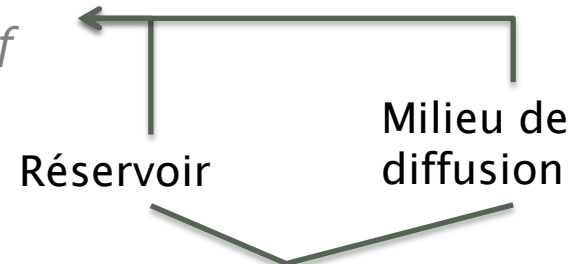
Suffisant / *genügend?*

oui

non

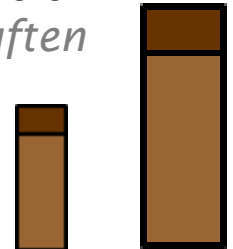
Pas d'irrigation

Planification de l'irrigation

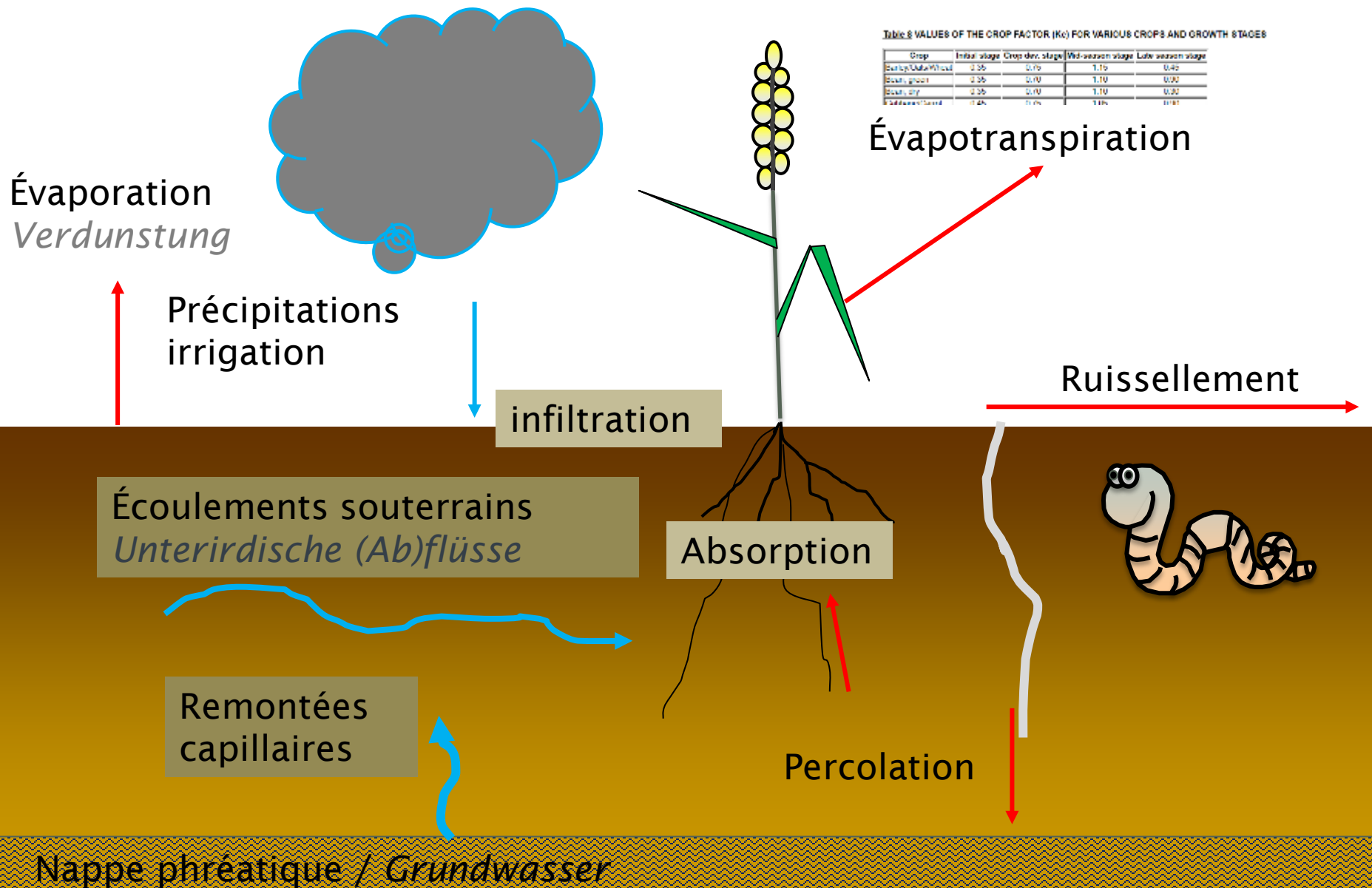


Interaction

Propriétés des sols *Bodeneigenschaften*

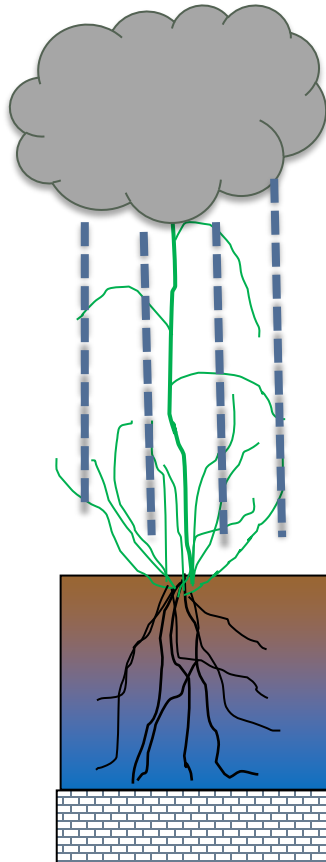


Le sol fait partie d'un agroécosystème



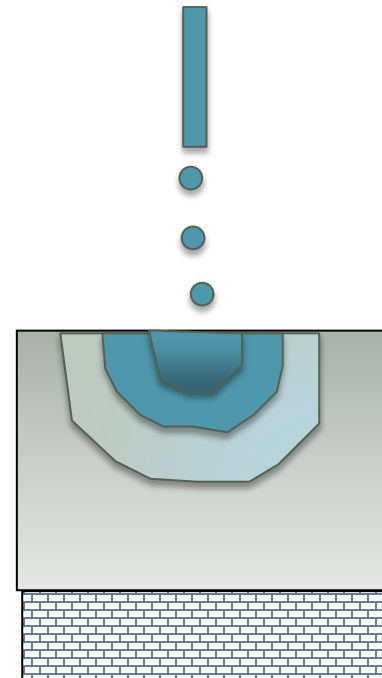
Deux manières de considérer le sol: Reserve ou diffusion / *Speicherung oder Diffusion*

Asperseur
Sprinkler



Tout est humide
Alles ist feucht

Goutte à goutte
Tröpfchenbewässerung



Seule une partie du volume humide
Nur ein Teil des Volumens ist feucht










Comment irrigue-t-on dans la pratique

Wie wird in der Praxis bewässert?



Aspersion: 4-8 mm / heure, apport moyen 30 mm
Sprinklerbewässerung: 4-8 mm/St, durchschn. 30mm

Goutte à goutte 1 mm / heure, apport moyen 3-7 mm
Tröpfchenbewässerung: 1 mm/Stunde, durchschn. 3-7 mm

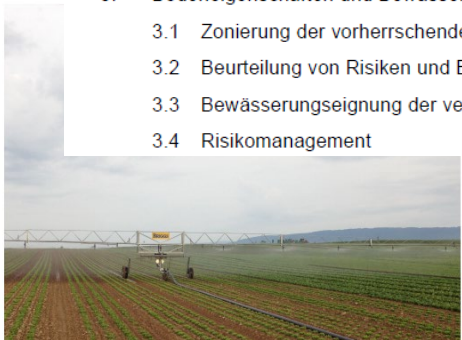
| Niederschlagsintensität | |
|---|------------------|
|  | mehr als 60 mm/h |
|  | 40 bis 60 mm/h |
|  | 20 bis 40 mm/h |
|  | 10 bis 20 mm/h |
|  | 6 bis 10 mm/h |
|  | 4 bis 6 mm/h |
|  | 2 bis 4 mm/h |
|  | 1 bis 2 mm/h |
|  | 0.2 bis 1 mm/h |

Le manuel d'irrigation

Leitfaden Bewässerung

Leitfaden Bewässerung

| | | |
|-----|--|----|
| 2.0 | Einleitendbemerkungen und potenzielle Risiken | 11 |
| 3. | Bodeneigenschaften und Bewässerungseignung | 15 |
| 3.1 | Zonierung der vorherrschenden Bodeneigenschaften | 16 |
| 3.2 | Beurteilung von Risiken und Einschränkungen | 17 |
| 3.3 | Bewässerungseignung der verschiedenen Zonen | 19 |
| 3.4 | Risikomanagement | 19 |



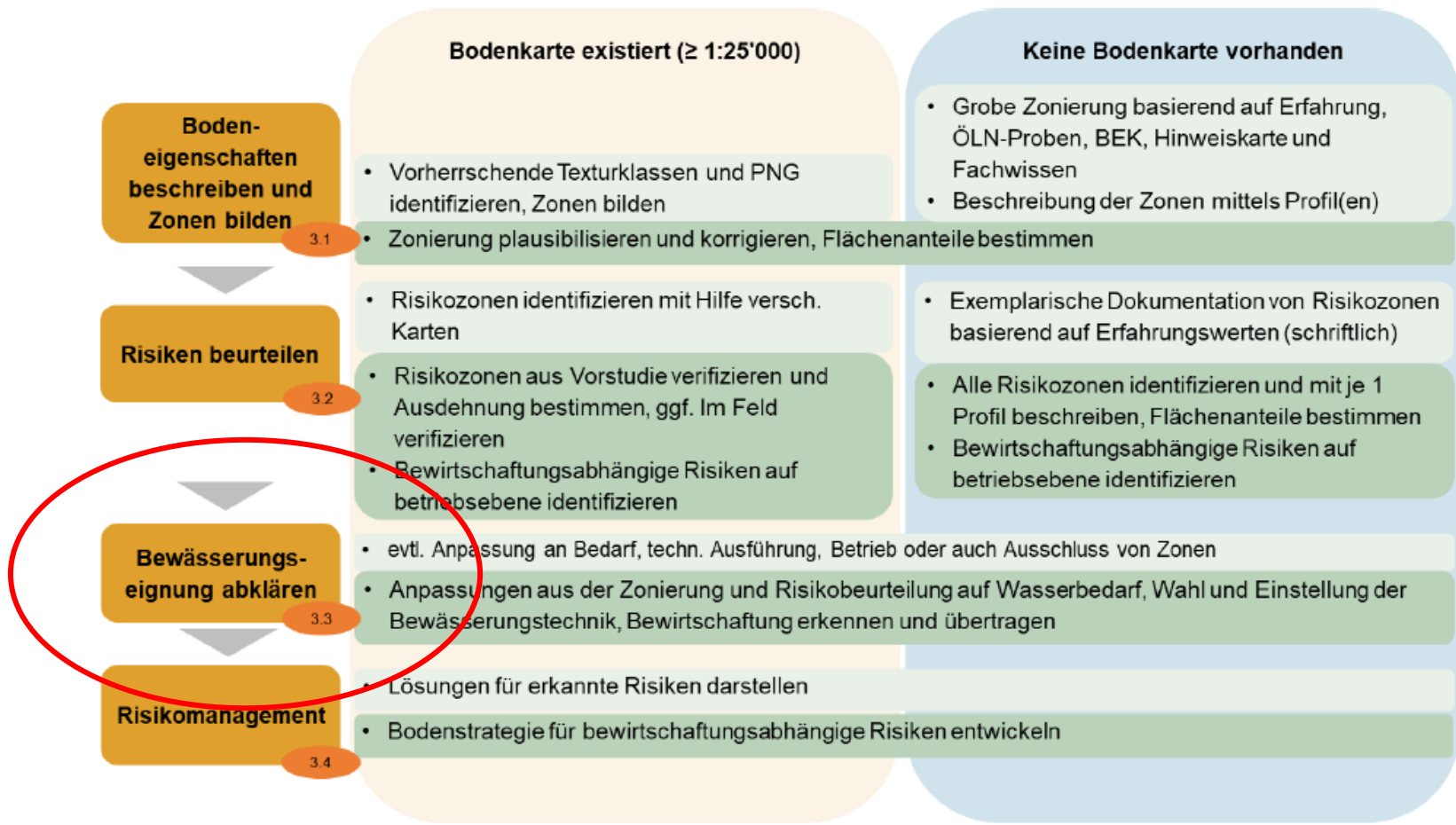
Étude du sol durant le projet

Bodenuntersuchung während des Projekts

| Initialisierung | Vorstudie | Projektierung |
|-----------------------------|---|---|
| Keine Aussagen erforderlich | Bodeneigenschaften grob beurteilen nach Zonen | Zonen überprüfen und ggf. korrigieren |
| | Wichtige Risiken abschätzen und mögliche Lösungen aufzeigen | Bodenbedingte Risikozonen abgrenzen und dokumentieren |
| | Gegebenenfalls Zonen mit hohem Risiko ausscheiden | Risikomanagement mithilfe einer Bodenstrategie definieren |

Gestion des risques et carte des sols

Risikomanagement und Bodenkarte



Évolution de l'irrigation / *Entwicklung der Bewässerung*

Avec les perspectives de changement climatique plus de surfaces vont être irriguées

Aufgrund des zu erwartenden Klimawandels werden mehr Flächen bewässert werden

Il convient de planifier, d'adapter les techniques d'irrigation et de protéger les sols

Es ist wichtig, zu planen, die Bewässerungstechniken anzupassen und die Böden zu schützen



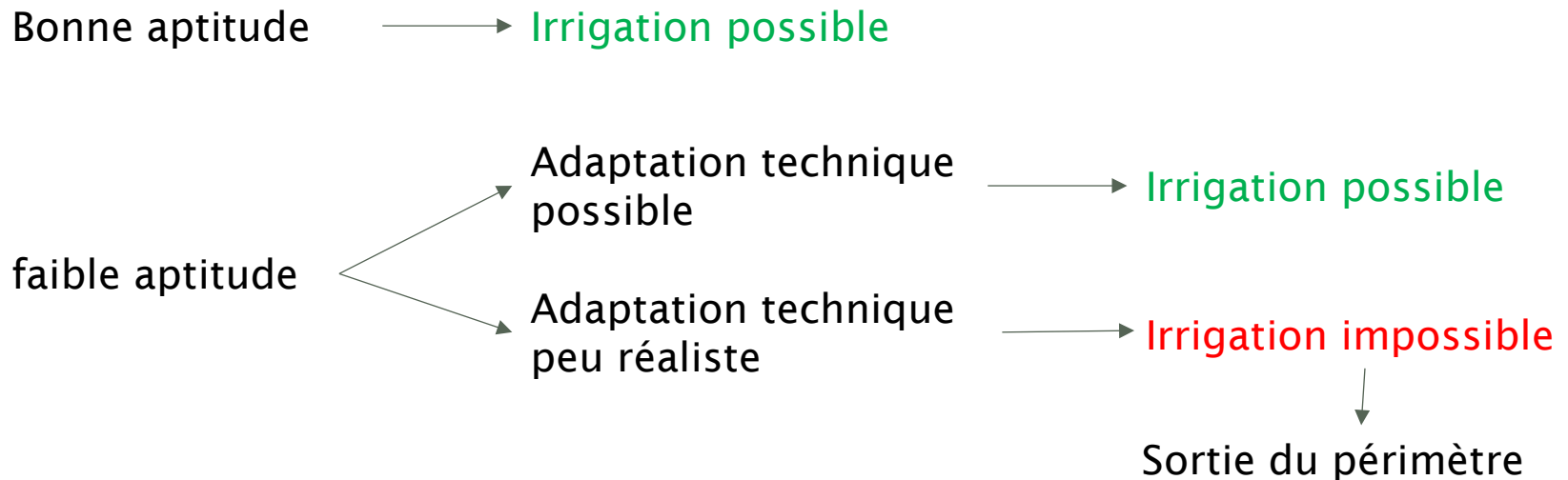
Aptitude à l'irrigation
Bewässerungseignung

2. L'aptitude à l'irrigation

Bewässerungseignung

Critères d'aptitude à l'irrigation / *Bewässerungseignungskriterien*

- Critères d'appréciation liés au sol (intrinsèques)
- Critères d'appréciation extrinsèques
- *Bodenbezogene (intrinsische) Beurteilungskriterien*
- *Extrinsische Beurteilungskriterien*



Critères pédologiques liés au sol (intrinsèques)

Bodenbezogene (inhärente) pedologische Kriterien

- **Profondeur du sol:** zone accessible pour les racines, réserve en eau
- **Texture du sol et charge en éléments grossiers:** réserve en eau
- **Structure et porosité du sol:** perméabilité, infiltration, nécessité de drainage
- **Position des nappes:** remontées capillaires, asphyxie des racines
- **Propriétés chimiques:** pH, teneur en sels, éléments nutritifs

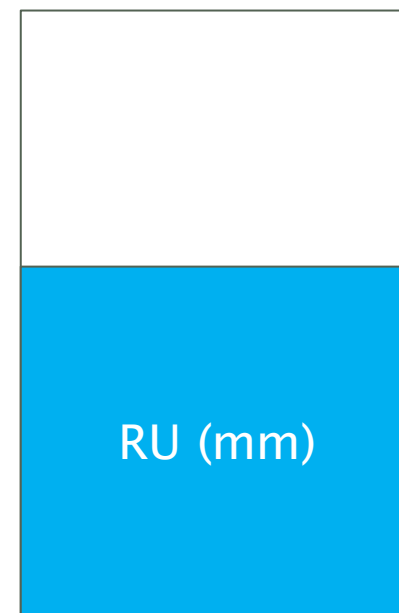
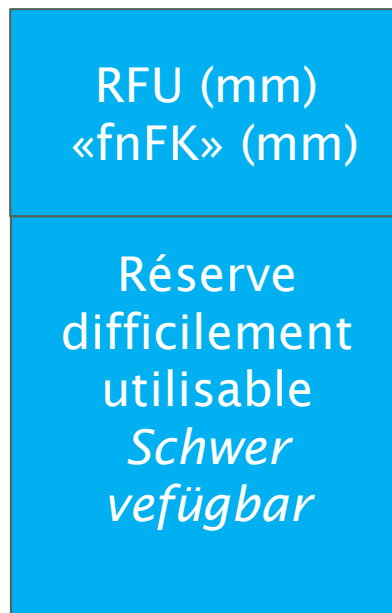
- *Gründigkeit: für Wurzeln zugänglicher Bereich, Wasservorrat*
- *Bodentextur und Skelettanteil: Wasservorrat*
- *Bodenstruktur und -porosität: Durchlässigkeit, Infiltration, Notwendigkeit einer Drainage*
- *Lage des Grundwassers: kapillarer Aufstieg, Erstickung der Wurzeln*
- *Chemische Eigenschaften: pH-Wert, Salzgehalt, Nährstoffe*

La réserve en eau utile maximale... (RUmax) *Die maximal nutzbare Feldkapazität ... (nFK)*

Eau facilement utilisable
Frei verfügbares Wasser



Maximum stockable
Max. Wasserspeichervermögen



Réserve à disposition à
une date donnée
*An einem Tag
verfügbares Wasser*

Les facteurs qui réduisent la réserve en eau

Faktoren die das Wasserspeichervermögen reduzieren

Quel est le volume de sol à disposition ?

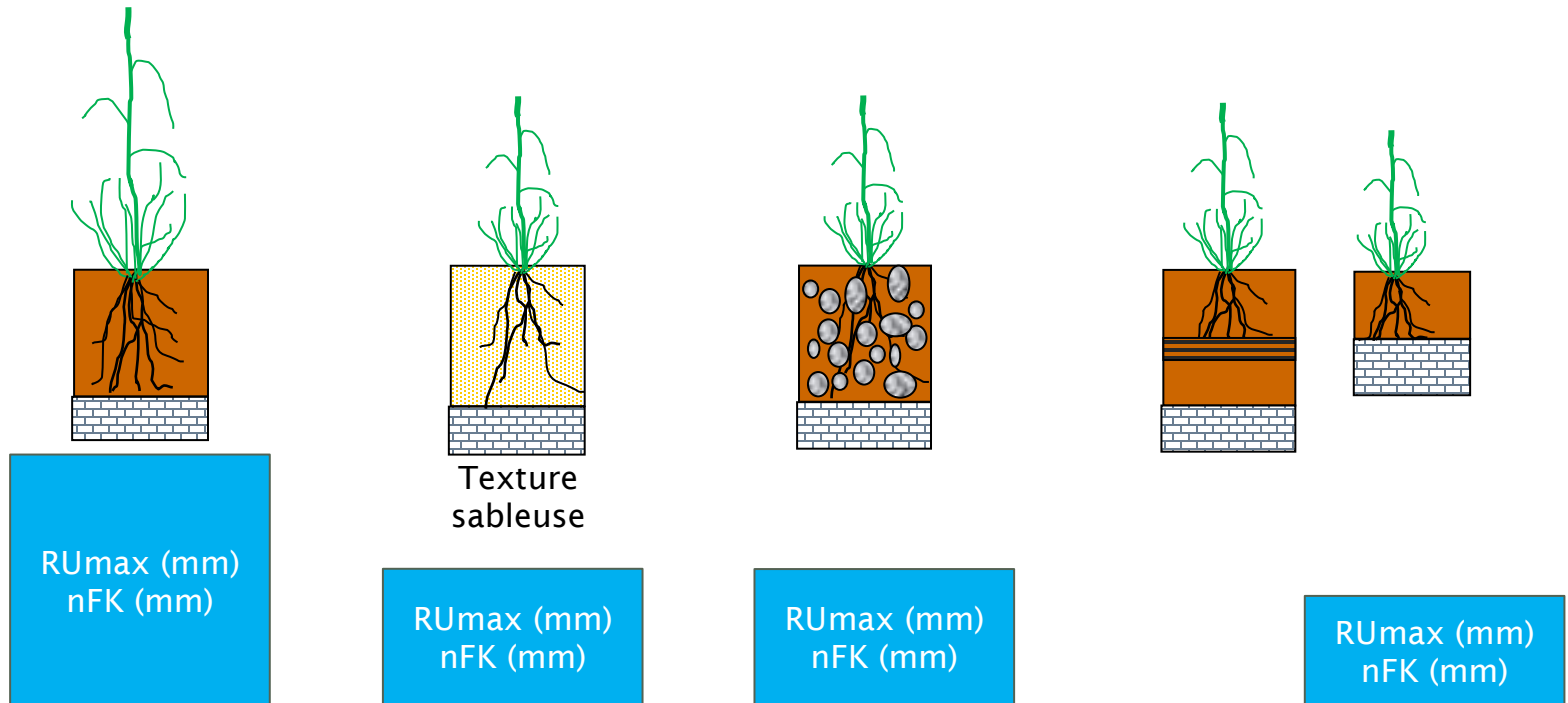
Quelle quantité d'eau utile (RU) peut-on stocker par unité de ce volume ?

Est-ce que les racines ont accès à tout le volume ?

Wie gross ist das verfügbare Bodenvolumen?

Wie viel nutzbares Wasser (nFK) kann pro Einheit dieses Volumens gespeichert werden?

Haben die Wurzeln Zugang zum gesamten Volumen?



Effet de l'enracinement / *Wurzelverteilung*

Figure 15 : Cartes des impacts racinaires de 3 espèces de grande culture (notation présence/absence sur un cadre à maille 2x2 cm jusqu'à 150 cm) dans un Néoluvisol issu de limon loessique (Oise) - Beaudoin et al., 1995

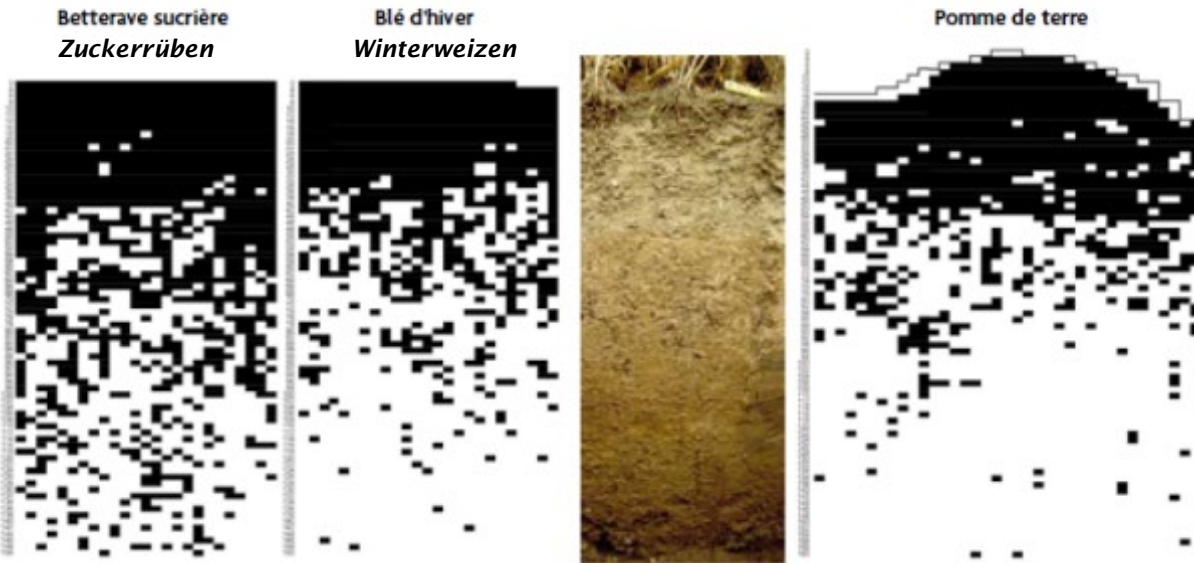


Tableau 12 : Profondeur maximale d'enracinement (zmaxC) de quelques espèces

| Espèce | Profondeur maximale d'enracinement (cm) | Référence(s) |
|-----------------------|---|---|
| Betterave sucrière | 220 à 240 | Kutschera et al., 2009, Vamerali et al., 2009 |
| Céréales d'hiver | 150 à 200 | Kutschera et al., 2009, Ferchaud et al. |
| Céréales de printemps | 90 à 140 | Kutschera et al., 2009, Madsen, 1985 |
| Colza d'hiver | 180 | Barracough, 1989 |
| Lin oléagineux | 100 à 120 | Scheurer, 2008 |
| Luzerne | 270 | Ferchaud et al., 2015 |
| Maïs | 150 à 175 | Party, 1996, Nicoulaud et al., 1995 |
| Pois | 100 | Vocanson et al., 2004, Merrill et al., 2002 |
| Pomme de terre | 105 à 150 | Scheurer, 2003, Arvalis, Gitep |
| Soja | 100 à 160 | Kutschera et al., 2009, Mayaki et al., 1976 |
| Toumesol | 190 à 200 | Kutschera et al., 2009, Jaafar et al., 1993 |

↑
Max Tiefe

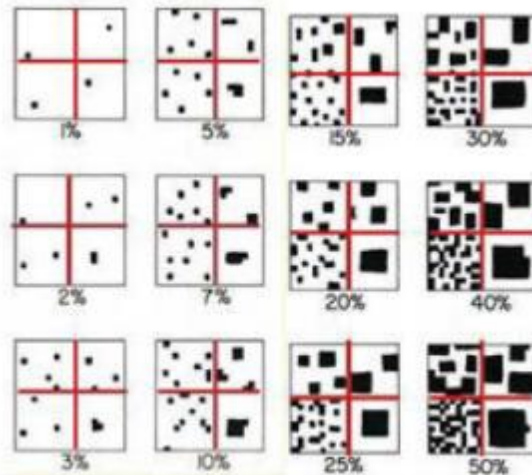
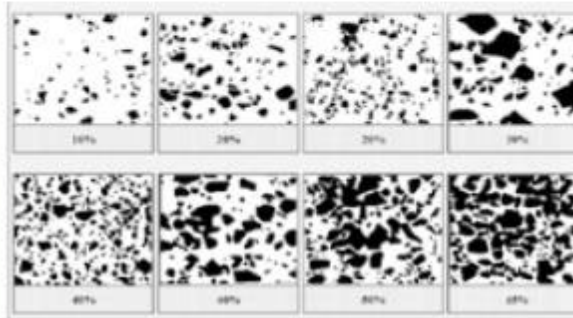
Arvalis, 2022

Effet de la teneur en cailloux / *Skelettanteil*

Figure 10 : Exemples de grille d'estimation visuelle du % d'éléments grossiers (EG)

Grille du haut Limaux et al., 1998

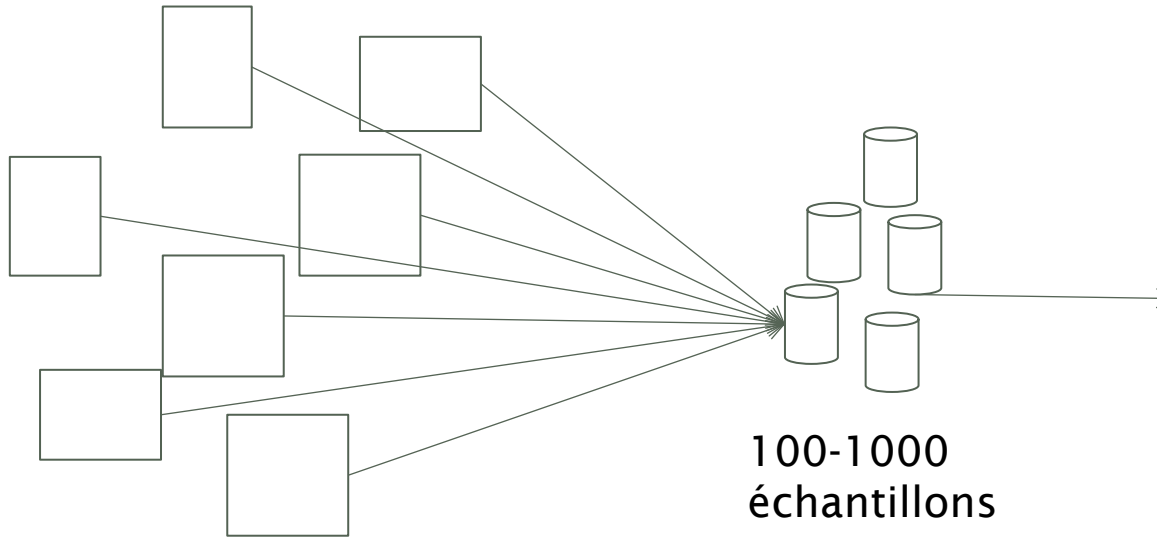
Grille du bas d'après Revised standard soil chart et David Hammonds



Arvalis, 2022

Estimation de RU en fonction de la texture

Schätzung der nFK in Abhängigkeit von der Textur



Courbe de désorption



Grand nombre de parcelles / viele Proben

texture et masse volumique
Körnung und Lagerungsdichte

Tableau 1 - Teneurs en eau volumiques moyennes en fonction du type d'horizon et de la texture
Table 1 - Mean volumetric water contents according to both the horizon type and texture

| Type d'horizon | Texture | Densité d'horizon | | Teneur en eau volumique en cm ³ cm ⁻³ | | | | | | | |
|----------------|---------|-------------------|----------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | | moy. ^a | s ^a | θ _{1,0} | θ _{1,5} | θ _{2,0} | θ _{2,5} | θ _{3,0} | θ _{3,5} | θ _{4,2} | |
| A | ALO | 1,31 | 0,18 | 0,422 | 0,391 | 0,373 | 0,351 | 0,347 | 0,304 | 0,249 | |
| | AL | 1,42 | 0,07 | 0,359 | 0,346 | 0,333 | 0,313 | 0,286 | 0,247 | 0,197 | |
| | AS | 1,31 | - | 0,445 | 0,385 | 0,385 | 0,334 | 0,286 | 0,224 | 0,212 | |
| | A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | LA | 1,42 | 0,11 | 0,359 | 0,340 | 0,325 | 0,302 | 0,267 | 0,215 | 0,152 | |
| | LAS | 1,45 | 0,12 | 0,348 | 0,335 | 0,320 | 0,301 | 0,266 | 0,210 | 0,153 | |
| | LSA | 1,55 | 0,13 | 0,312 | 0,304 | 0,283 | 0,267 | 0,245 | 0,201 | 0,140 | |
| | LM | 1,40 | 0,09 | 0,350 | 0,337 | 0,322 | 0,283 | 0,209 | 0,143 | 0,109 | |
| | LMS | 1,53 | 0,12 | 0,323 | 0,311 | 0,300 | 0,277 | 0,239 | 0,167 | 0,117 | |
| | LS | 1,70 | - | 0,291 | 0,277 | 0,265 | 0,252 | 0,223 | 0,155 | 0,104 | |
| | LLS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | LL | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | SA | 1,66 | 0,05 | 0,287 | 0,278 | 0,259 | 0,233 | 0,197 | 0,164 | 0,131 | |
| | SL | 1,61 | 0,11 | 0,277 | 0,259 | 0,216 | 0,173 | 0,143 | 0,118 | 0,084 | |
| S | 1,49 | 0,12 | 0,177 | 0,140 | 0,117 | 0,094 | 0,080 | 0,066 | 0,057 | | |

Valeurs de référence régionales / Referenzwerte

RU du sol en fonction de la texture / *nFK je nach Textur*

soil water characteristics (aquacrop)

| | SAT_vol = Hvsat | FC_vol = HVcc | PWP_vol = HVpwp | TWA% vol |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------|
| Sand | 36 | 13 | 6 | 7 |
| Loamy sand | 38 | 16 | 8 | 8 |
| Sandy loam | 41 | 22 | 10 | 12 |
| Loam | 46 | 31 | 15 | 16 |
| Silt Loam | 46 | 33 | 13 | 20 |
| Silt | 43 | 33 | 9 | 24 |
| Sandy clay loam | 47 | 32 | 20 | 12 |
| Clay loam | 50 | 39 | 23 | 16 |
| Silty clay loam | 52 | 44 | 23 | 21 |
| Sandy clay | 50 | 39 | 27 | 12 |
| Silty clay | 54 | 50 | 32 | 18 |
| Clay | 55 | 54 | 39 | 15 |

Total water availability

Ein m³ Boden mit einer Lagerungsdichte von 1.3 enthält: 1 m³ x 0.24 = 240 kg verfügbares Wasser

Porosity is given by the saturated water content

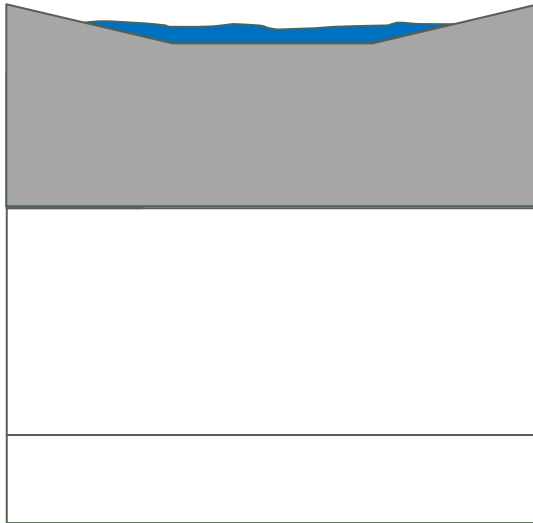
Aptitude à l'irrigation liés à la texture

Bewässerungseignung aufgrund der Textur

Problème d'excès d'eau



Texture argileuse /
tonreich

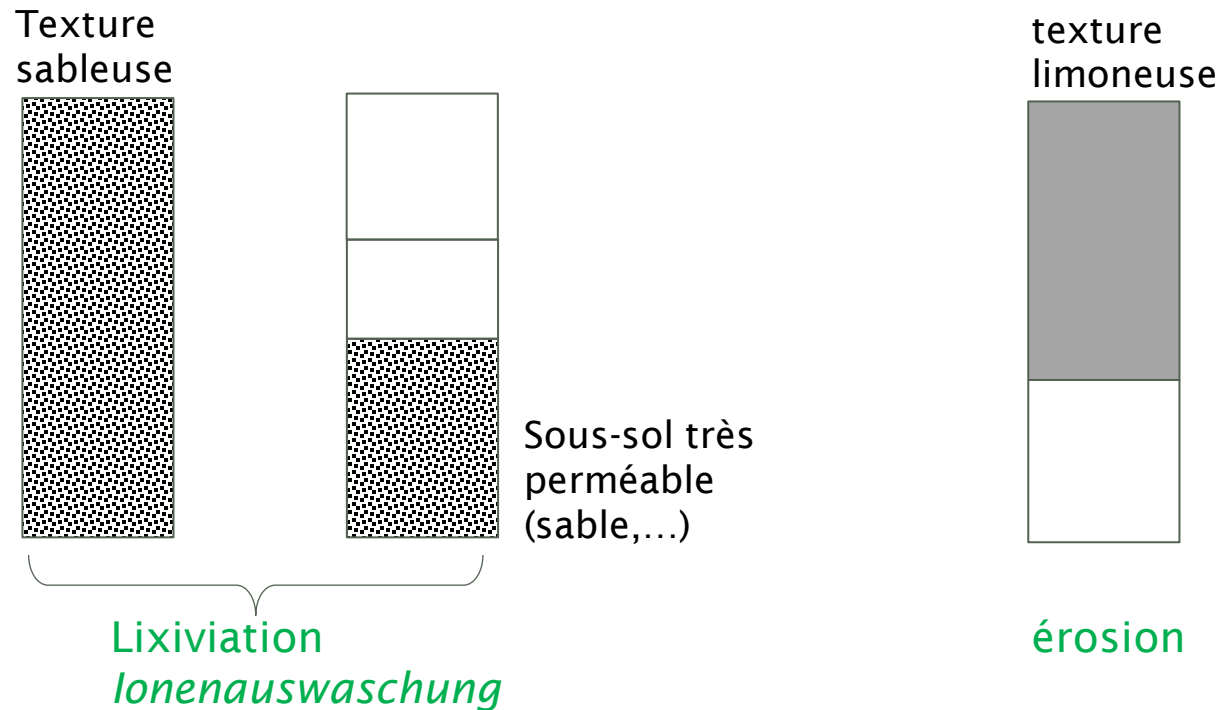


Sous-sol imperméable (marne,...)
Nicht durchlässiger Unterboden
(Mergel,..)

Les horizons faiblement perméables provoquent des stagnations d'eau si l'irrigation est trop importante
Undurchlässige Horizonte führen bei zu starker Bewässerung zu Wasserstagnation.

Aptitude à l'irrigation liés à la texture

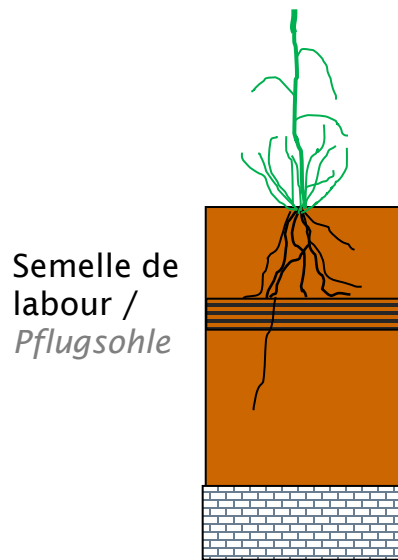
Bewässerungseignung aufgrund der Textur



- Les sols trop perméables occasionnent des pertes d'eau et la lixiviation d'éléments nutritifs (nitrates) / *Zu durchlässige Böden verursachen Wasserverlust und die Auswaschung von Nährstoffen*
- Les sols limoneux sont sensibles à l'érosion / *Schluffige Böden sind anfällig für Erosion.*

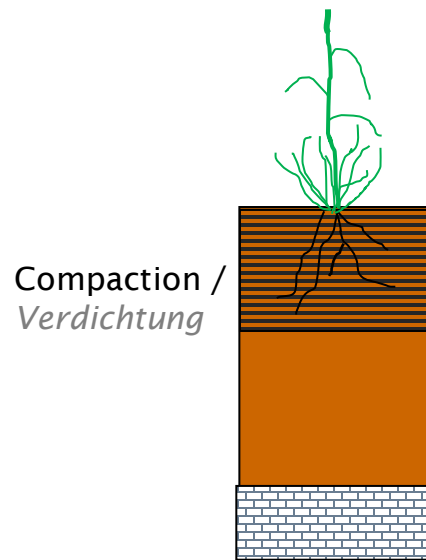
Aptitude à l'irrigation et compaction, battance *Bewässerungseignung und Verdichtung, Verschlämmung*

Structure et porosité du sol: facteur lié à la perméabilité des différents couches et horizons, infiltration, nécessité de drainage, érosion due au ruissellement



Semelle de labour /
Pflugsohle

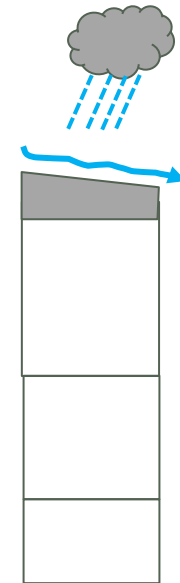
Mauvaise colonisation racinaire,
hydromorphie
*Schlechte Wurzelbildung,
Staunässe*



Compaction /
Verdichtung

Mauvaise colonisation racinaire,
hydromorphie, ruissellement
*Schlechte Wurzelbildung, Staunässe,
Oberflächenabfluss*

Croute de battance /
Verschlämmung



Mauvaise infiltration,
ruissellement, Erosion

Exemples Broye

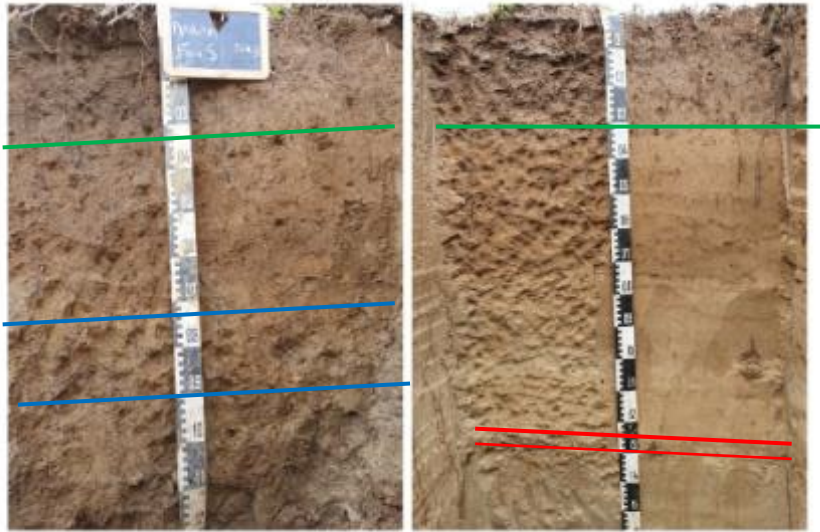
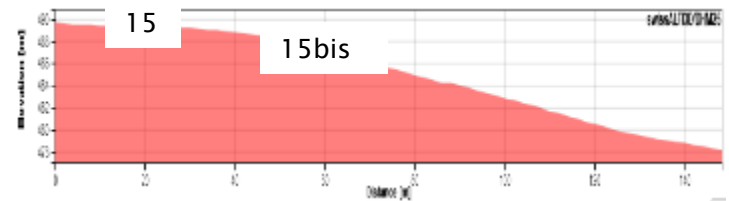


Figure 6 – Profil 15 (à gauche) et 15 bis (à droite); Ménières,FR



| Tiefe von [cm] | Tiefe bis [cm] | Humus [%] | Kalk [%] | pH-H ₂ O [-] | Cl ⁻ [g] | Schluff [%] | Sand [%] |
|----------------|----------------|-----------|----------|-------------------------|---------------------|-------------|----------|
| 0 | 32 | 2.7 | 6.7 | 16.5 | 26.5 | 56.9 | |
| 32 | 65 | 0.5 | 6.5 | 18.1 | 14.2 | 67.8 | |
| 65 | 75 | 0.4 | 6.5 | 18.3 | 5.9 | 75.8 | |
| 75 | 90 | 0.3 | 7 | 45.6 | 46 | 8.4 | |
| 90 | 91 | 0.2 | 7.8 | 25.6 | 57.1 | 17.3 | |
| 90 | 125 | 0.3 | 24.2 | 8.5 | 38.6 | 57 | 4.4 |

| Tiefe von [cm] | Tiefe bis [cm] | Humus [%] | pH-H ₂ O [-] | Cl ⁻ [g] | Schluff [%] | Sand [%] |
|----------------|----------------|-----------|-------------------------|---------------------|-------------|----------|
| 0 | 34 | 2.3 | 6.8 | 13.6 | 15 | 71.4 |
| 34 | 60 | 0.3 | 7 | 9.2 | 6.7 | 84.1 |
| 60 | 81 | 0.2 | 6.9 | 8.4 | 5.5 | 86.1 |
| 81 | 109 | 0.1 | 7.1 | 10 | 1 | 89 |
| 128 | 131 | 0.4 | 6 | 73.8 | 16.9 | 9.2 |
| 170 | 171 | 0.1 | 8.5 | 15.6 | 66.3 | 16 |

RU et Potentiel de production fourragère

nFK und Potenzial der Futterproduktion

1 Utilisation
/1 Nutzung



2-3 Utilisations



Comment évoluent ces surfaces avec les étés plus secs ?
Wie verändern sich diese Flächen bei trockeneren Sommern?

Critères pédologiques liés au sol

- **Propriétés chimiques:** pH, teneur en sels, éléments nutritifs
- ***Chemische Eigenschaften:*** *pH-Wert, Salzgehalt, Nährstoffe*

Les sols trop acides ou avec des teneurs en sels trop élevées sont moins aptes à l'irrigation / *Zu saure Böden oder Böden mit zu hohem Salzgehalt sind für die Bewässerung weniger geeignet.*

Critères d'aptitude extrinsèques

- **Relief:** risque de ruissellement, érosion (ERK2), inondation
- **Pratiques culturales** et stabilité de la structure
- **Structure des parcelles:** dimensionnement des installations



Parcelles assez courtes, très pentues / *kurz, grosse Neigung*

Parcelles très longues, peu pentues / *lang, wenig Neigung*

Connectivité avec les eaux de surface / *Verbindung mit Oberflächenwasser*

Propriétés des sols et adaptation des techniques

Propriétés des sols et adaptation des techniques

Selon « Leitfaden Bewässerung » (Dübendorfer et al. 2024)

- **Sols superficiels** avec une faible réserve en eau, nécessitant des apports faibles mais fréquents. Si les sols sont trop superficiels, il devient difficile d'assurer un approvisionnement régulier car il est souvent impossible de revenir très fréquemment avec les tours d'eau. La rentabilité de l'infrastructure est plus difficile à assurer.
- Sols en pente présentant des risques d'érosion accrus. De faibles pentes (2-5%) associées à de longues parcelles et des couloirs d'écoulement préférentiels comme les buttes des pommes de terre ou les traces du passage des machines augmentent le risque d'érosion
- Sols hydromorphes **asphyxie** après une irrigation. Dans les cuvettes ou les vallées alluviales l'eau a tendance à stagner et à asphyxier les cultures, en particulier les jeunes plantes.
- **Flachgründige Böden** mit geringer Wasserreserve, die eine geringe, aber häufige Bewässerung erfordern. Sind die Böden zu flach, wird es schwierig, eine regelmässige Versorgung sicherzustellen, da es oft unmöglich ist, mit den Bewässerungsfahrzeugen sehr häufig zurückzukommen. Die Rentabilität der Infrastruktur ist schwerer zu gewährleisten.
- Hanglagen mit erhöhtem **Erosionsrisiko**. Geringe Neigungen (2-5 %) in Verbindung mit langen Parzellen und bevorzugten Abflusskorridoren wie Kartoffelhügeln oder Maschinenfahrspuren erhöhen das Erosionsrisiko.
- **Hydromorphe Böden** ersticken nach einer Bewässerung. In Mulden oder Schwemmlandtälern neigt das Wasser dazu, zu stagnieren und die Kulturen, insbesondere junge Pflanzen, zu ersticken.

Propriétés des sols et adaptation des techniques

Bodeneigenschaften und Anpassung der Anbaumethoden

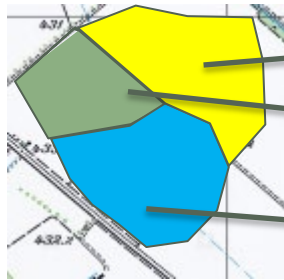
Selon « Leitfaden Bewässerung »(Dübendorfer et al. 2024)

- Sols très sableux (S et IS) favorisant une percolation trop rapide. des doses plutôt faibles et fréquentes pour éviter la lixiviation des nutriments (nitrates) et des pertes en eau importantes
- Sols très argileux (tL, IT, T et tU) nappes d'eau temporaires. faible capacité d'infiltration et donc un risque accru de ruissellement et d'érosion
- Sols très limoneux (sU, U, IU, et tU) très sensibles à l'érosion. la stabilité des agrégats n'est pas bonne et le risque de battance augmente. Il s'en suit un risque de ruissellement et d'érosion accru. .
- *Sehr sandige Böden (S und IS), die eine zu schnelle Versickerung begünstigen. Eher geringe und häufige Dosen, um die Auswaschung von Nährstoffen (Nitrate) und erhebliche Wasserverluste zu vermeiden*
- *Sehr lehmige Böden (tL, IT, T und tU) mit temporären Wasserschichten. Geringe Versickerungskapazität und damit erhöhtes Risiko von Oberflächenabfluss und Erosion*
- *Sehr schluffige Böden (sU, U, IU und tU) – sehr erosionsanfällig. Die Aggregatstabilität ist schlecht und das Risiko der Bodenverdichtung steigt. Daraus folgt ein erhöhtes Risiko von Oberflächenabfluss und Erosion*

3. Propriétés du sol et pratique de l'irrigation

Bodeneigenschaften und praktische Bewässerung

Irrigation de précision / *Präzisionsbewässerung*



Cartographie



Caractérisation
des sols

Données pour la gestion de
l'irrigation à l'échelle du bassin
versant (dans un climat donné)
*Bewässerungsmanagement auf
Ebene des
Wassereinzugsgebiets*

Gestion de l'irrigation à
l'échelle de la parcelle en
fonction de la culture.
*Parzellenweites
Bewässerungsmanagement in
Abhängigkeit von der Kultur*

Perspectives d'utilisation des zonages

Perspektiven der Nutzung von Zoneneinteilungen

F - E1,FK,ZL,I2,PA,VS
 whg: g, png: 59 cm
 470 m, 9 %, c QS-Freigabe: nein

| | OS | pH | T | U | Ks | St |
|-------------|-----|-----|----|----|----|----|
| 11 Ahp | 3.5 | 5.5 | 16 | 25 | 2 | 0 |
| 2 Ahp | 2 | 5.5 | 18 | 25 | 2 | 0 |
| 35 | | | | | | |
| II BCn,g(g) | 1 | 5.5 | 8 | 15 | 0 | 0 |
| 69 | | | | | | |
| CBn,g(g) | 0.5 | 6 | 8 | 25 | 0 | 0 |
| 88 | | | | | | |
| III Ccn.. | 0 | 6 | 4 | 5 | 0 | 0 |
| 104 | | | | | | |
| III Ccn,gg | 0 | 6 | 4 | 5 | 0 | 0 |
| 160 | | | | | | |

P, Arro.P13, 20462, 2023, La Broye, Soldat

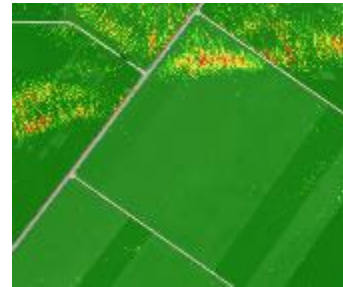
Y - E0,I3,G3,DD,PK,VT
 whg: g, png: 63 cm
 460 m, 0 %, a QS-Freigabe: nein

| | OS | pH | T | U | Ks | St |
|------------------|-----|-----|----|----|----|----|
| 19 Ahp | 5 | 7 | 39 | 45 | 3 | 0 |
| 31 Ahp(r) | 3.9 | 8 | 39 | 48 | 0 | 0 |
| 44 Bg | 2.8 | 7 | 39 | 50 | 0 | 0 |
| 60 II BCn,gg | 2 | | 35 | 52 | 0 | 0 |
| | 1.4 | 8 | 36 | 51 | 0 | 0 |
| 78 III Bvt,gn,gg | | | | | | |
| 94 IV BCg | 0.8 | 8 | 28 | 42 | 0 | 0 |
| 112 IV Ccg(r) | 0 | 8 | 36 | 30 | 0 | 0 |
| 140 IV Ccg,r | 0 | 7.5 | 31 | 37 | 0 | 0 |

P, Arro.P14, 20499, 2023, La Broye, Soldat

Zone sableuse
Zone mit Sand

Zone argileuse à
nappe temporaire
Zone mit Ton,
staunass



Risque d'érosion

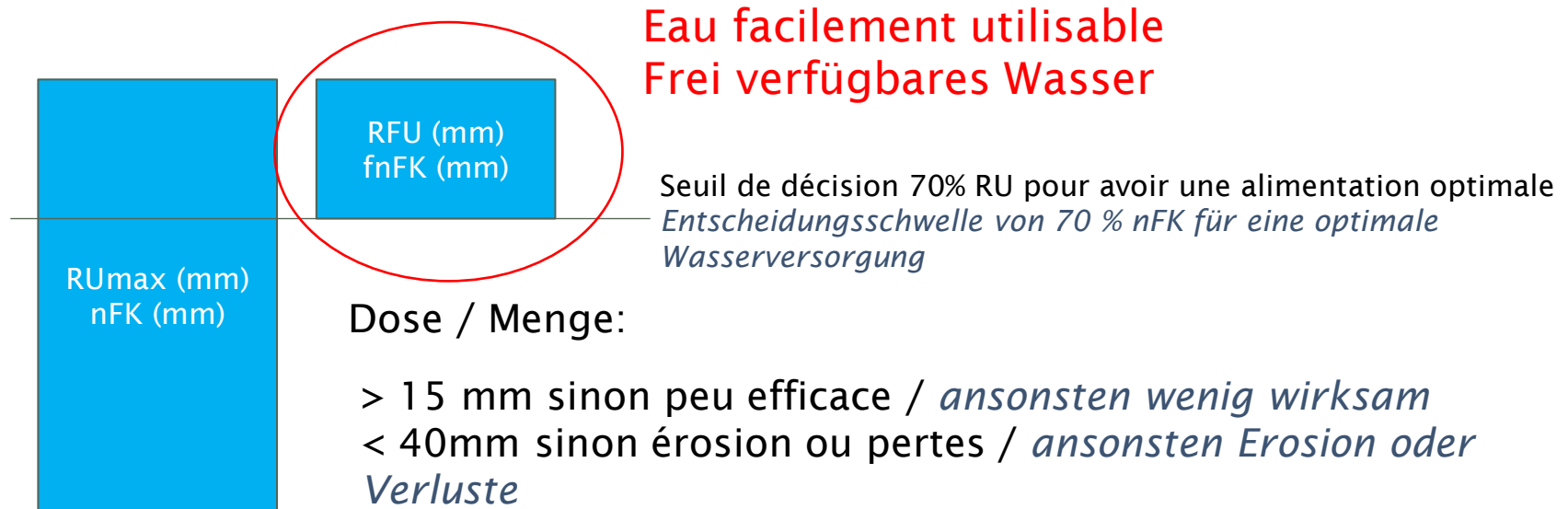


Surface colmatée
/ verschlammte
Oberfläche

Quantité maximale par
apport 20mm

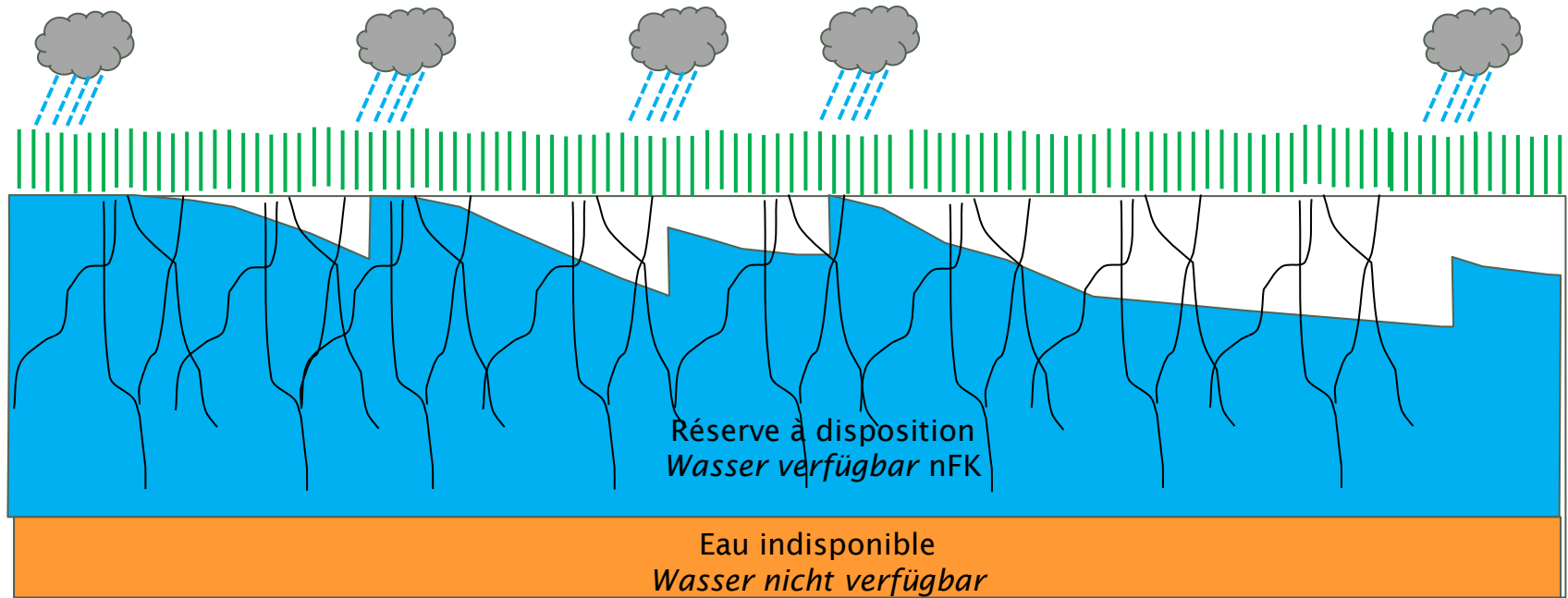
Irrigation en lien avec la RU

Bewässerung in Verbindung mit der nFK



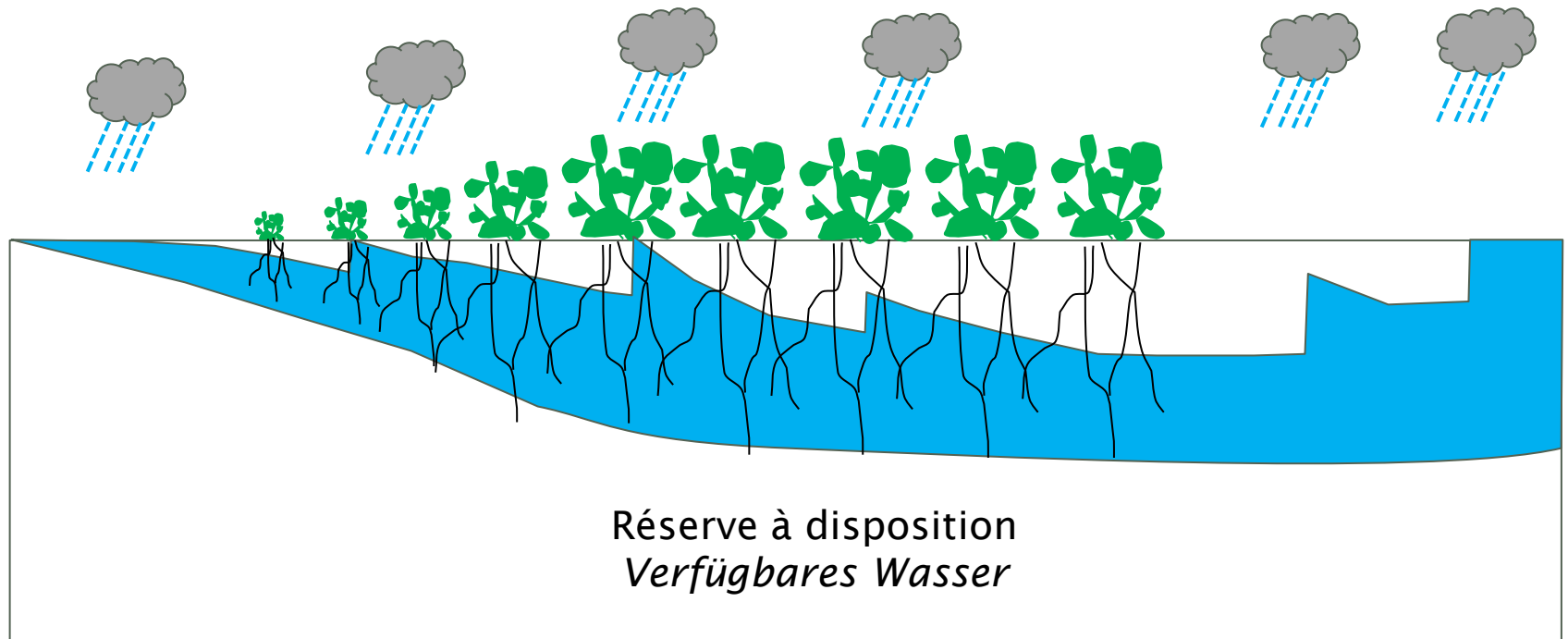
Si le sol n'est pas assez profond il faut faire trop de petits apports, pas rentable
Wenn der Boden nicht tiefgründig genug ist, muss man zu viele kleine Mengen ausbringen, was unrentabel ist.

La réserve durant la saison / *Die Reserve während der Saison*



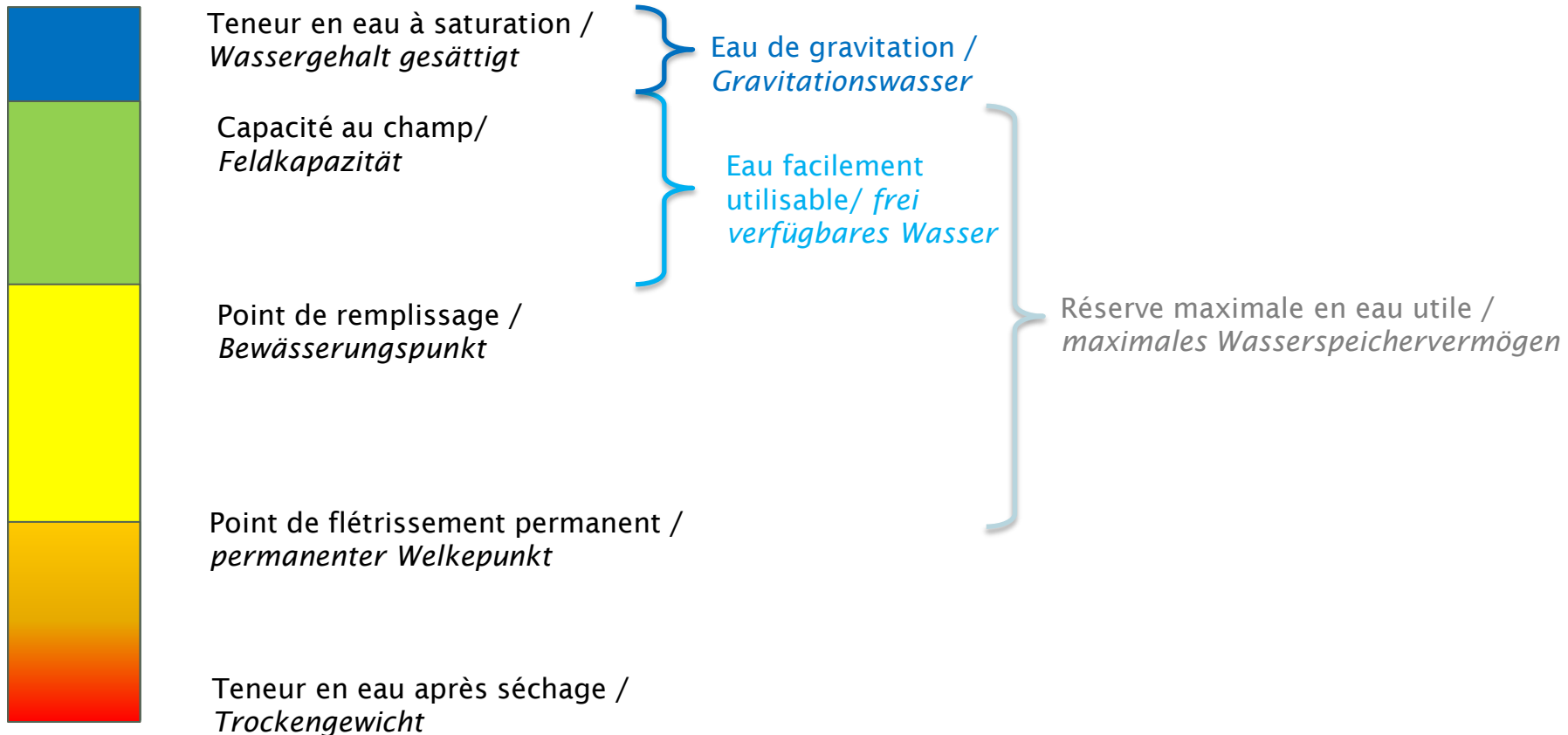
Ce modèle correspond à une couverture constante d'une plante pérenne
Dieses Modell entspricht einer konstanten Abdeckung einer mehrjährigen Pflanze.

La réserve durant la saison / Die Reserve während der Saison



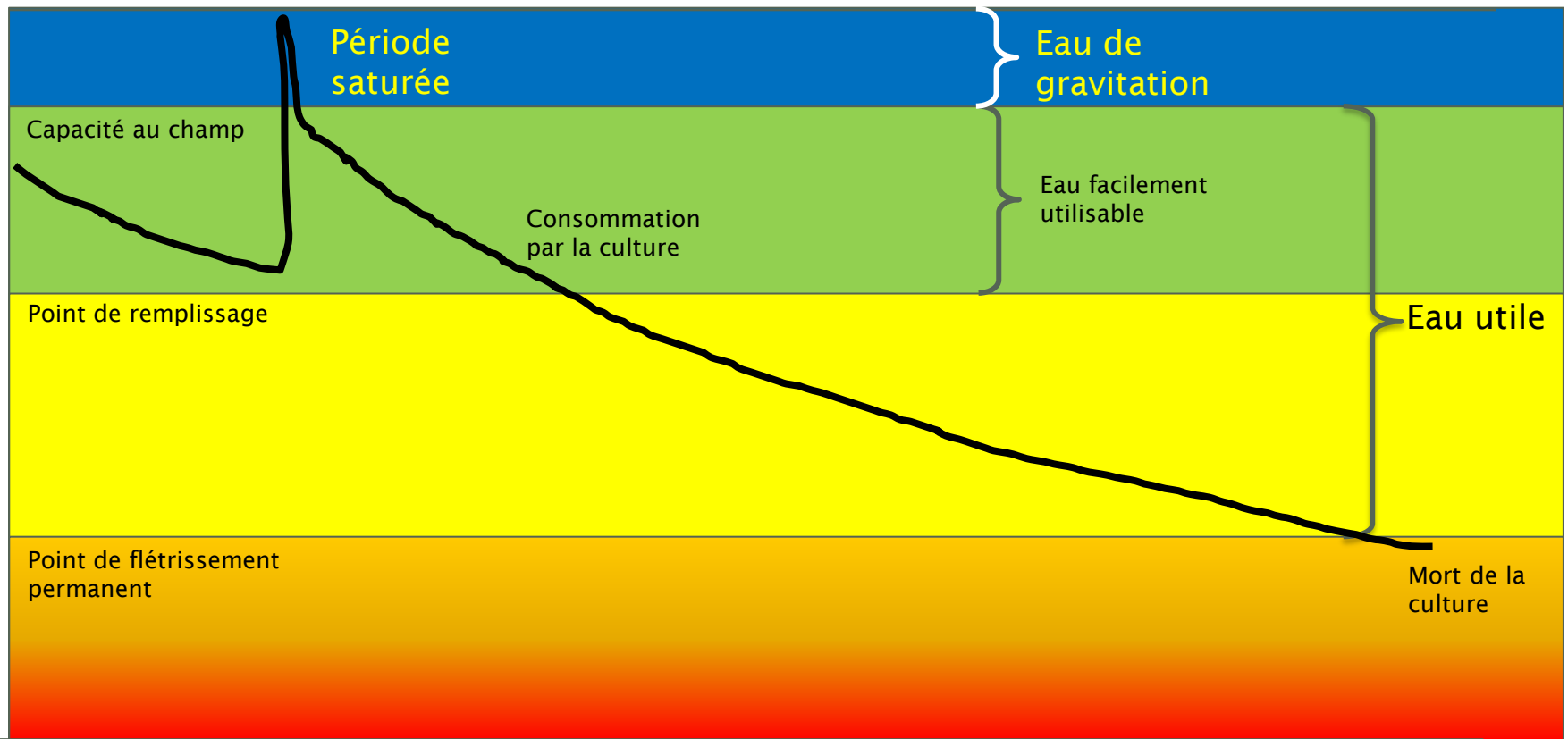
Ce modèle correspond à une culture où les racines croissent, la RU varie
Dieses Modell entspricht einer Kultur, in der die Wurzeln wachsen, die nFK variiert

Les teneurs en eau principales / *Hauptschwellenwerte*

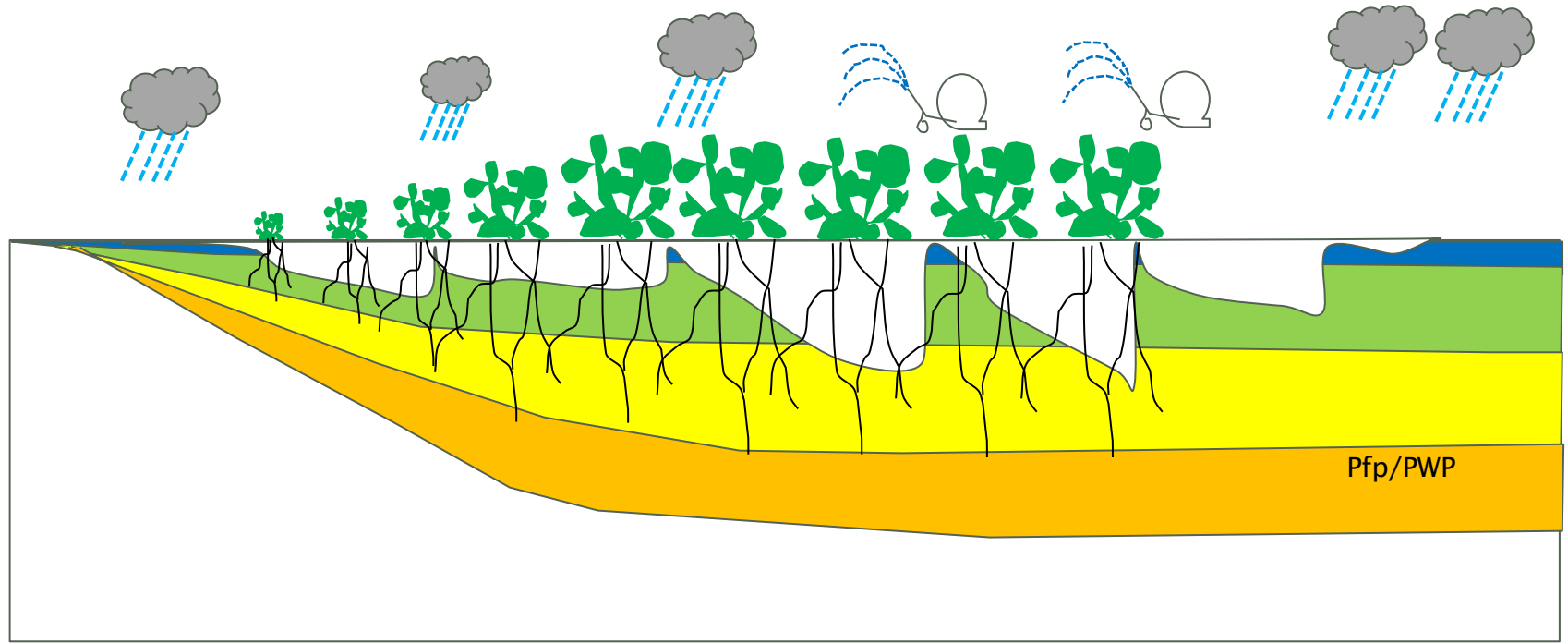


Les propriétés hydriques varient dans le temps

Pluie ou arrosage



La réserve durant la saison / *Die Reserve während der Saison*



Ce modèle correspond à une culture où les racines croissent, la RU varie
Dieses Modell entspricht einer Kultur, bei der die Wurzeln wachsen, die nFK variiert

Utilisation de l'information sol

Nutzen der Bodeninformation

Paramétrage des sondes et des logiciels de gestion de l'irrigation (point)
Konfiguration der Sonden und der Software für das Bewässerungsmanagement (Punkt)

o → Körnungsklassen gemäss RMA-Sonden-Einstellung

Bodenart *

- Clay
- Clay**
- Clay loam
- Coarse sand
- Loam
- Loamy sand
- Peat
- Sand
- Sandy clay
- Sandy clay loam
- Sandy loam
- Sandy silt loam
- Silt
- Silty clay
- Silty clay loam
- Silty loam

▼ Bodeneigenschaften

Bodenart (aus Systemdatenbank) Unterboden / Bodenart ab 30cm Durchwurzelbarkeit des Bodens

× aus Systemdatenbank Wie Oberboden bis 100 cm

nFK Oberboden nFK Unterboden

14 Vol.-% aus Systemdatenbank Wie Oberboden

- leicht, Sand (S)
- leicht, schwach lehmiger Sand (IS)
- mittel, stark lehmiger Sand (IIS)
- mittel, sandiger Lehm (sL)
- mittel, schluffiger Lehm (uL)
- schwer, toniger Lehm (tL)
- schwer, lehmiger Ton (IT)
- schwer, Ton (T)
- organisch, Moor (M)

• → Nutzbare Feldkapazität -> RMA-Einstellung

• → Wurzelraum -> RMA-Einstellung

Rechnung von Parameter für die ALB-APP

Utilisation de l'information sol

Nutzung der Bodeninformation

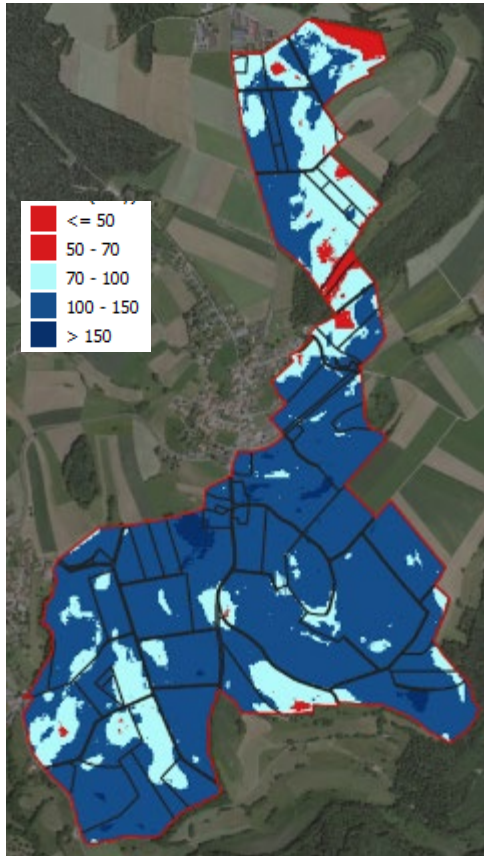
Paramétrage des logiciels de gestion de l'irrigation (surface, Raindancer)
Konfiguration der Bewässerungsmanagementsoftware (Surface, Raindancer)



Acquisition de l'information, carte des sols

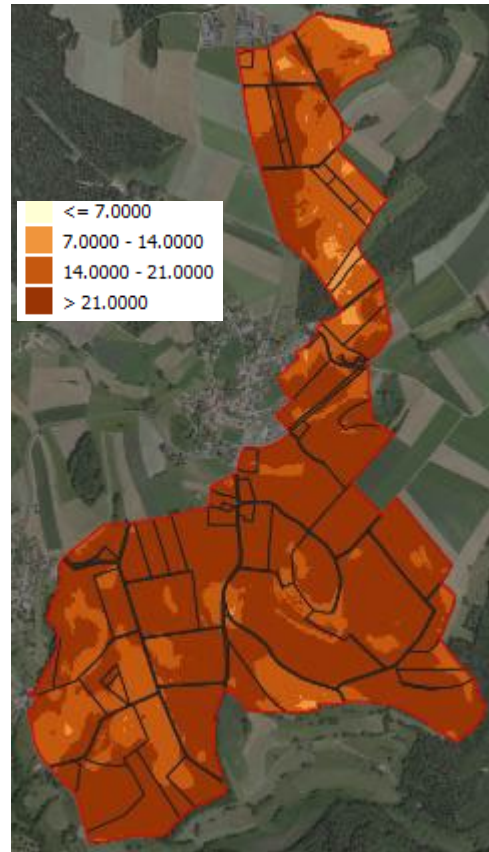
RUmax en mm, PTF GEPPA)

(maximales
Wasserspeichervermögen (mm))



Nb jour avant le sec
5mm/jour

(Tage mit verfügbarem
Wasser (Eto=5mm/T))



Nb jour avant le sec
7mm/jour

(Tage mit verfügbarem
Wasser (Eto=7mm/T))



Merci pour votre attention