

# Eau et agriculture biologique

Comprendre le fonctionnement d'un système hydrique et ses liens  
avec les activités agricoles – focus sur les interactions en AB



# L'eau dans la plante

Fonctions de l'eau et circulation dans la plante

# Rôles de l'eau dans la plante

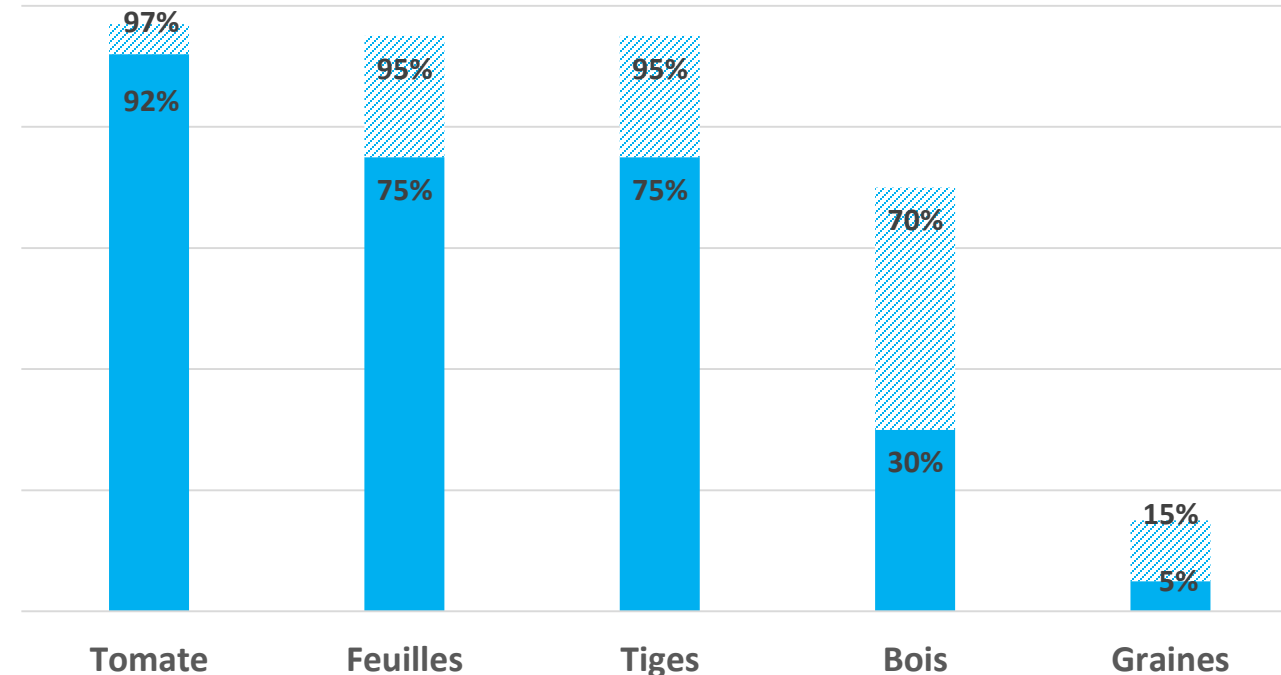
- Déroulement du métabolisme
- Port des végétaux
- **Véhicule les substances nutritives, hormones et déchets du métabolisme**
- Commande certains mouvement d'organes

Turgescence cellulaire

**A masse égale, une plante consomme 10 x plus d'eau qu'un animal en 24h !!**

**90% de l'eau consommée est transpirée**

Répartition de l'eau dans la plante : exemple de la tomate



# Notion de masse d'eau et de bassin versant

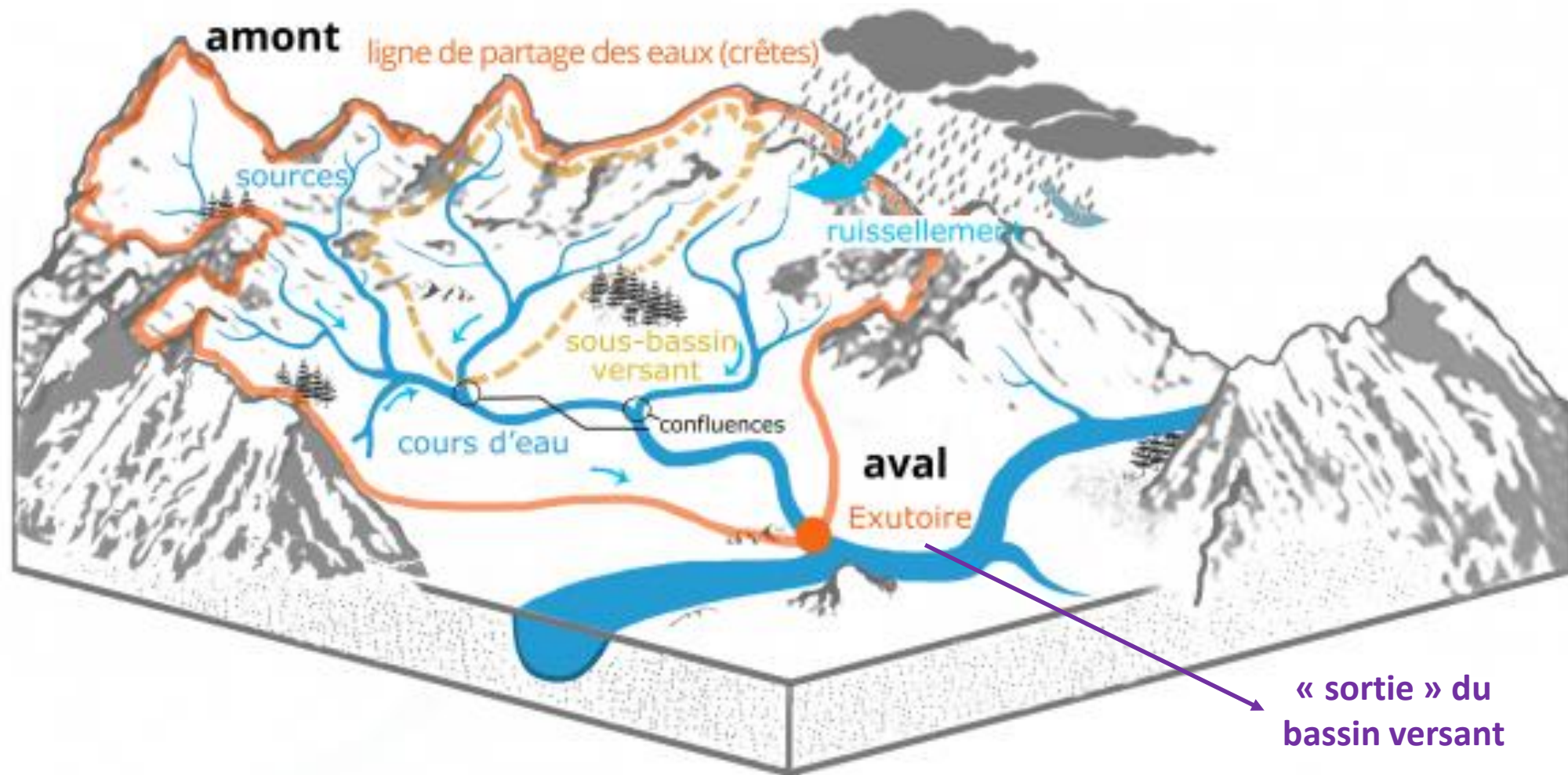
D'où vient l'eau – quels sont les mécanismes de transferts d'éléments (polluant ou non) vers les eaux ?

# Notion de masse d'eau

- Une masse d'eau est une quantité d'eau que l'on trouve dans la nature. Elle peut être :
  - De surface :
    - Cours d'eau (ruisseaux, rivières, fleuves...)
    - Stagnantes (Lacs, étangs, mares...)
  - Souterraine :
    - Nappes...
- Ces masses d'eau peuvent communiquer entre elles
- Elles peuvent également être affectées par les activités humaines

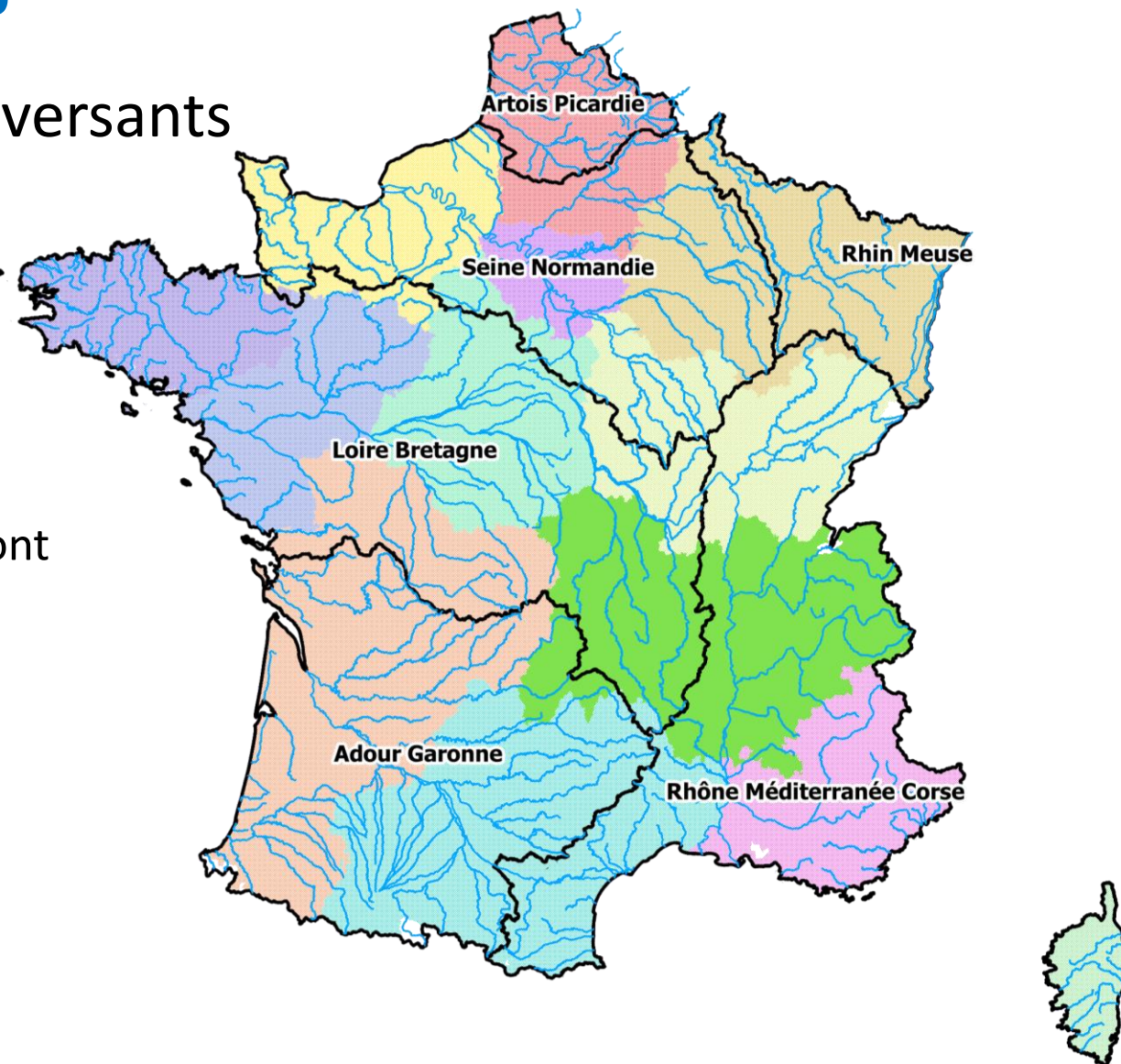
# Le bassin versant (BV) topographique

Alimentation par les précipitations



# Les bassins versants majeurs

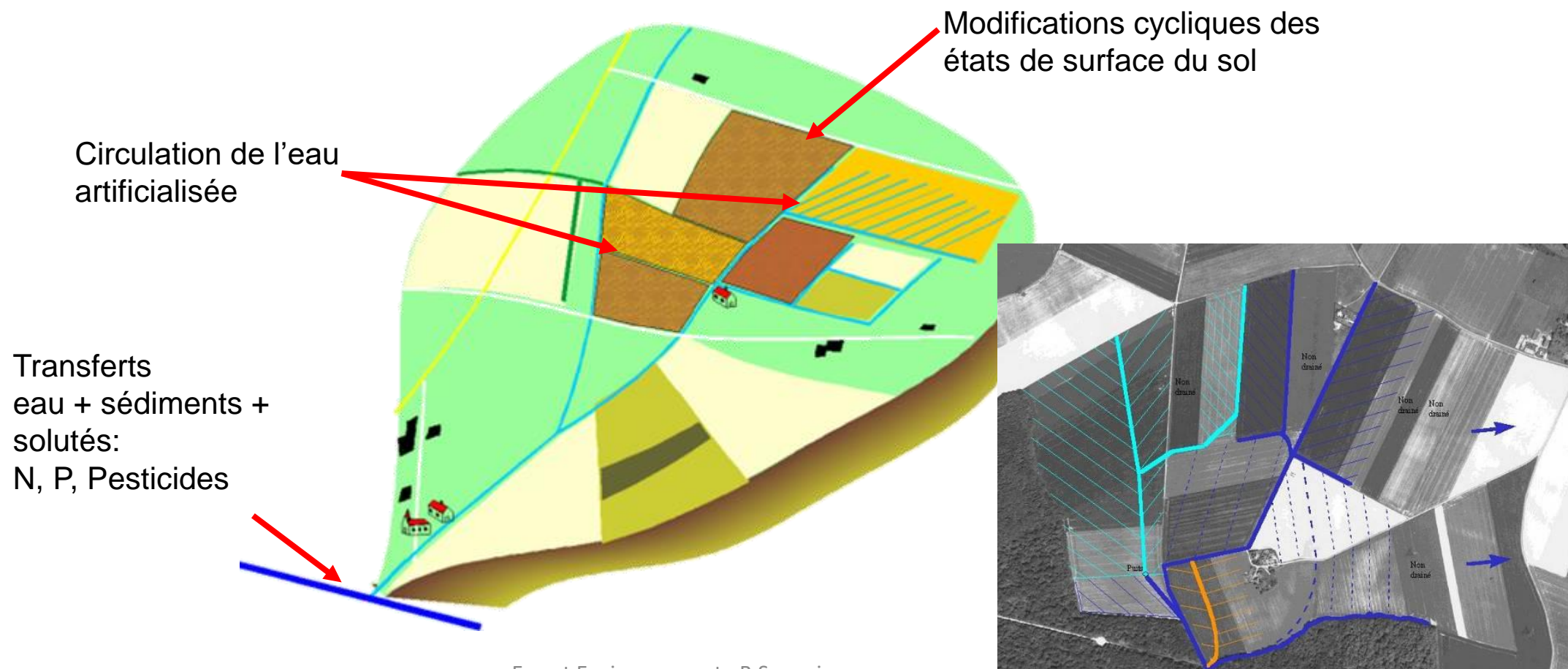
- La France est séparée en 6 bassins versants majeurs
  - Leurs frontières ne correspondent pas aux limites administratives
  - La région AURA touche 3 BV
    - Elle impacte les régions en aval
    - Elle est impactée par les régions en amont





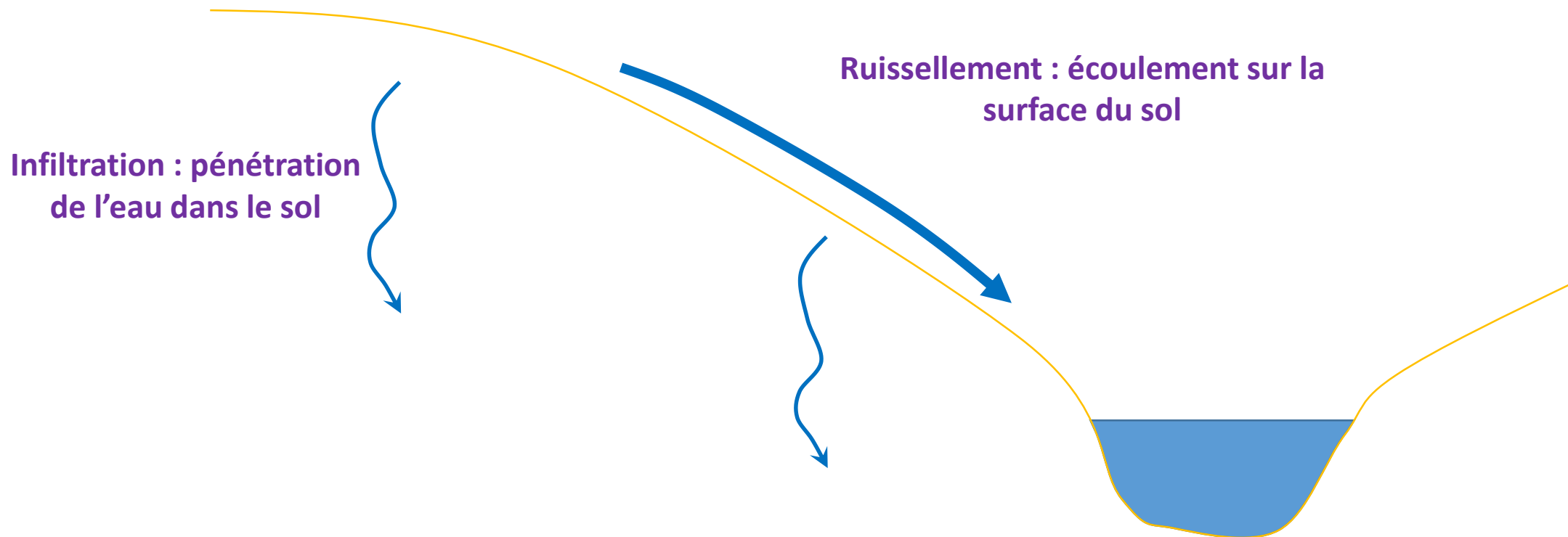
# Bassin versant agricole et ses aménagements

- Bassin versant agricole unitaire
  - L'occupation des sols influe sur la circulation de l'eau



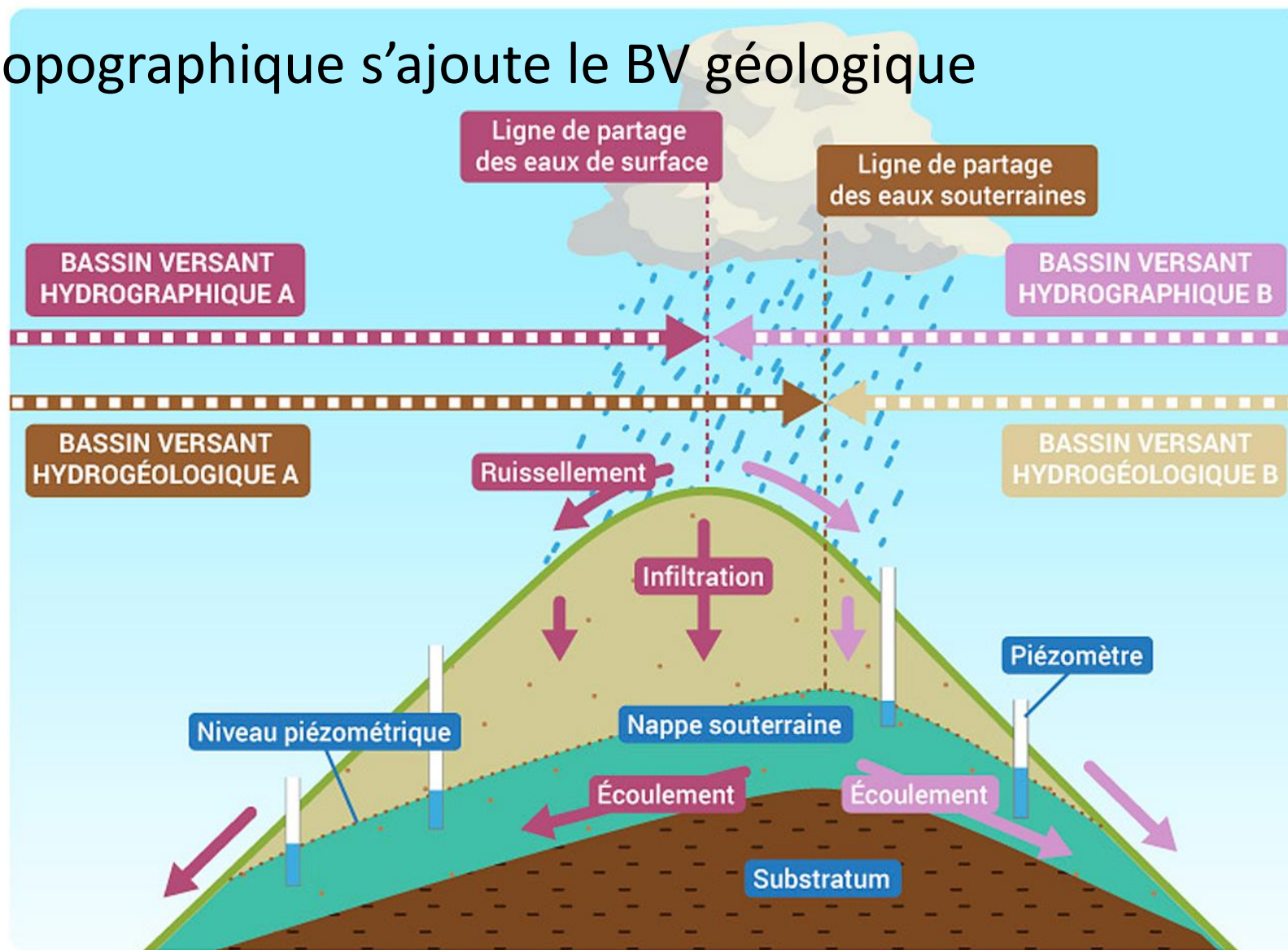


# Devenir de l'eau suite à une précipitation

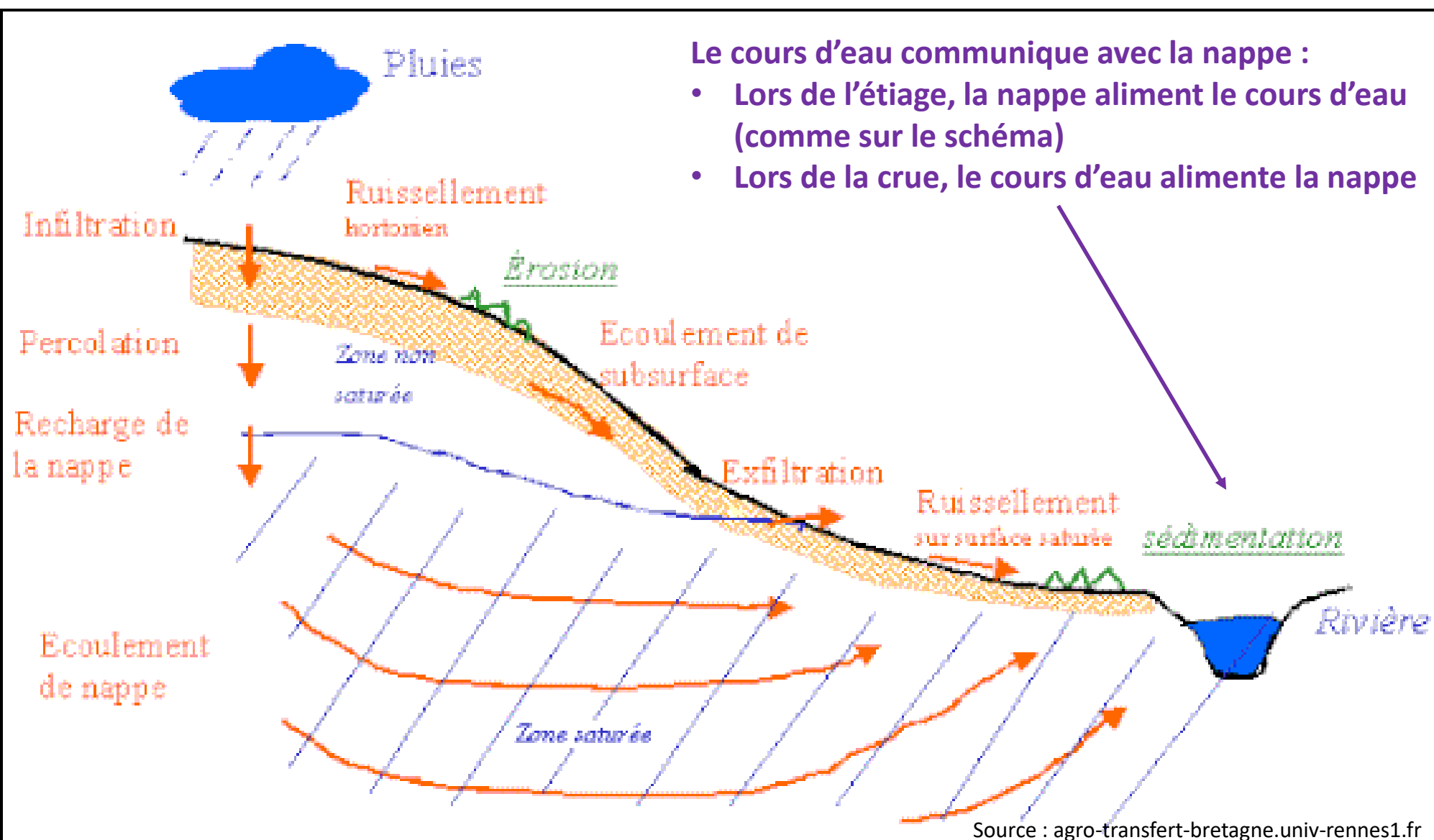


# Bassin versant réel

- Au BV topographique s'ajoute le BV géologique



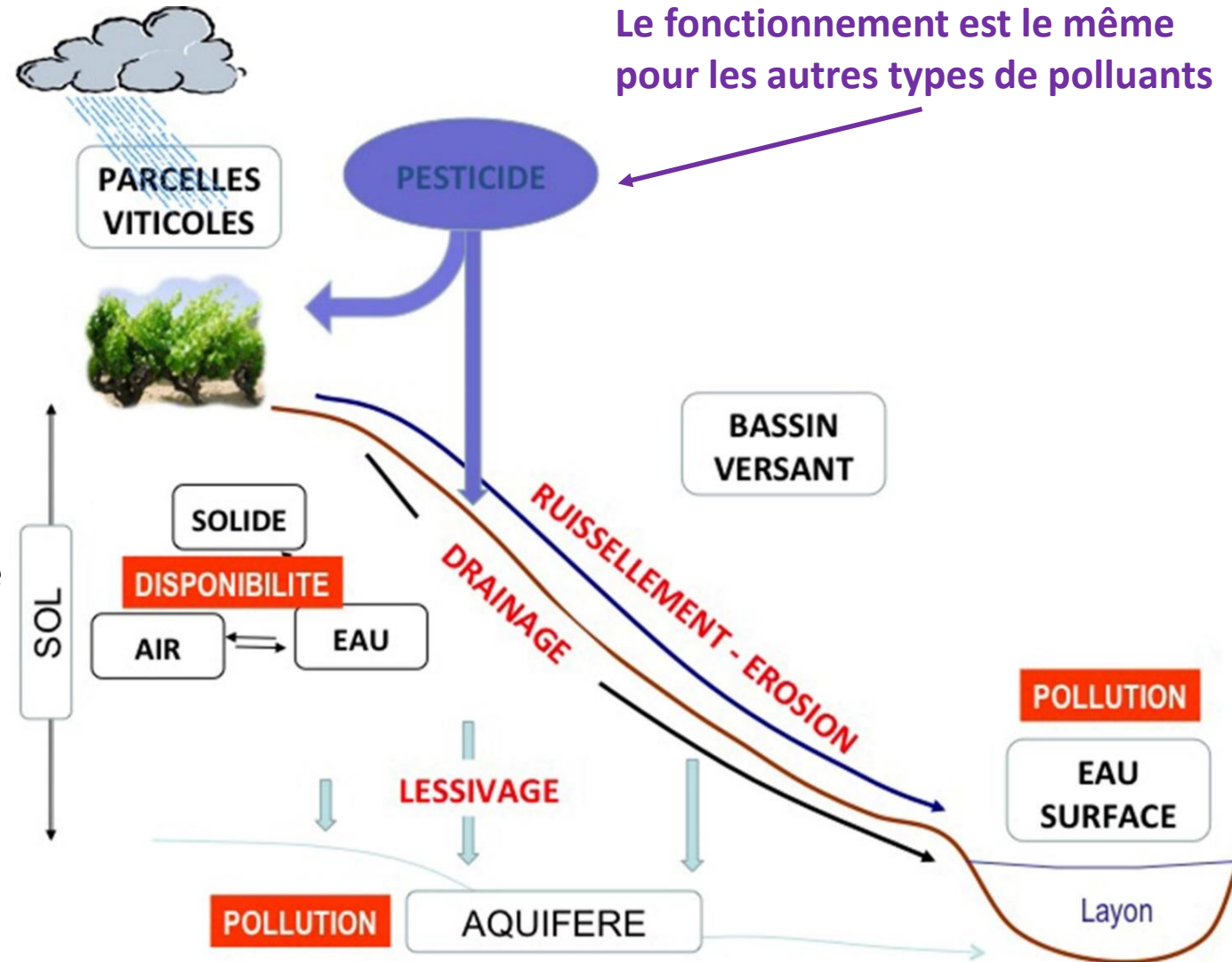
# Les écoulements d'eau souterraine



# Mécanisme de transfert d'éléments vers les eaux

# Mécanismes de transferts des polluants vers les eaux

- Les écoulements d'eau peuvent entraîner des éléments par :
  - Ruissellement
  - Ruissellement hypodermique (drainage...)
  - Lixiviation : « Lessivage », mais en vrais ce terme concerne les éléments du sol : argiles...)



# Mécanismes de transferts des polluants vers les eaux

- Éléments pouvant être entraînés par ruissellement **et** lixiviation
  - Produit phytosanitaires et fertilisants se trouvant sur les feuilles et à la surface du sol
  - Éléments de sols entraînés par érosion
    - Terres fines contenant des éléments adsorbés ( $P$ ,  $NH_4^+$ ...) que se libèrent dans les cours d'eau
  - Éléments non adsorbés par le sol ( $NO_3^-$ ...)
  - Éléments issus des roches en contact avec l'eau (➔ eaux minérales...)
- Autres



# Pratiques agricoles influant sur les transferts d'éléments

- Apport d'intrants dans les parcelles
  - Chimiques : 😊 AB < conventionnel
  - Organiques : AB / conventionnel : difficiles à différencier
- Travail du sol excessif
  - Génération de terres fines ➡ ⚠ risque d'érosion
  - Minéralisation de la matière organique du sol ➡ ⚠ risque de lixiviation
  - Travail dans le sens de la pente ➡ Couloirs de ruissellements préférentiels
- Non travail du sol, à terme : création de drainages naturels
  - Transferts des eaux vers les nappes ➡ 😊 remplissage de la RU
  - Entrainement d'éléments s'il y en a : 😊 AB < conventionnel
- Sols nus
  - Facilitation du ruissellement : AB / conventionnel : difficiles à différencier
- Drainage... : AB / conventionnel : difficiles à différencier

# Pratiques agricoles influant sur les transferts d'éléments

- Conclusion pour la qualité des eaux :
  - L'AB génère **a priori** moins de risques de pollutions des eaux car elle utilise
    - Pas d'intrants chimiques de synthèse
    - Souvent moins d'intrants organiques
  - Points de vigilances :
    - Travail du sol : labours profonds systématiques + X passages de herse rotative...
    - Utilisations de produit phytosanitaires (Sulfate de Cuivre notamment) dans certaines filières (Viti, arbo...)

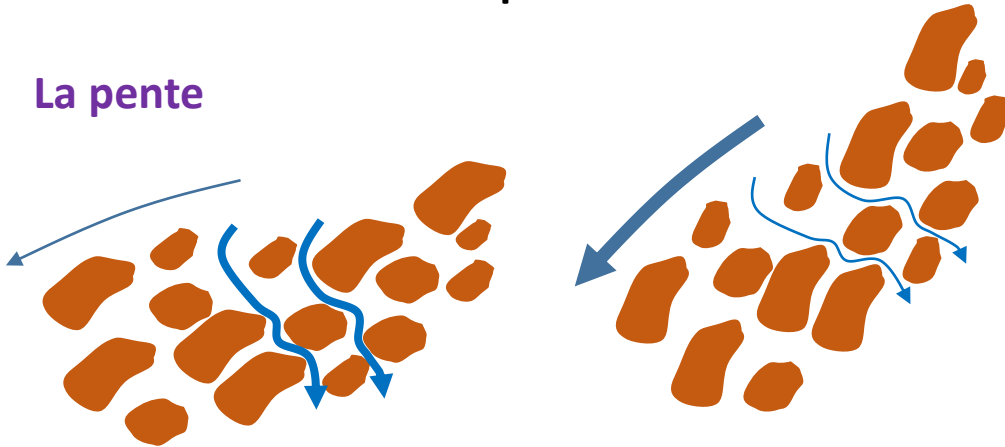
# Stockage de l'eau dans une parcelle agricole

Mouvements d'eau et réserve utile

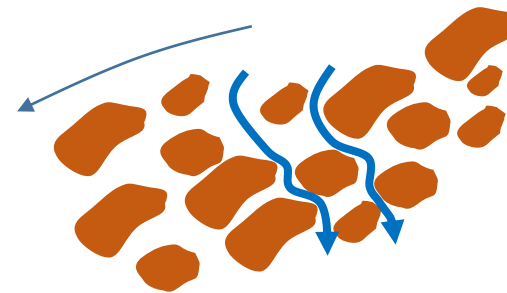
# Facteurs principaux influençant les mouvements d'eau et l'approvisionnement en eau du sol

- À pluviométrie égale, la proportion entre le ruissellement et l'infiltration peut varier : notion d'efficacité de la pluie

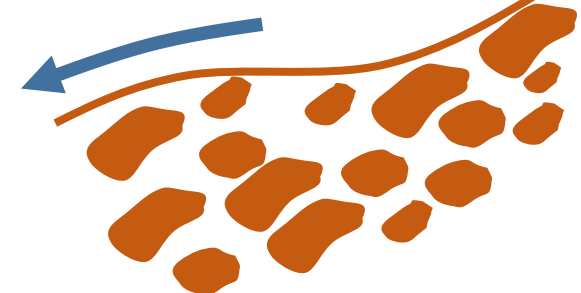
La pente



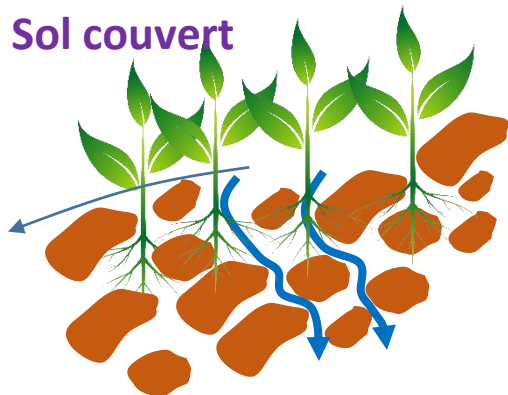
Sol perméable (sables, graviers...)



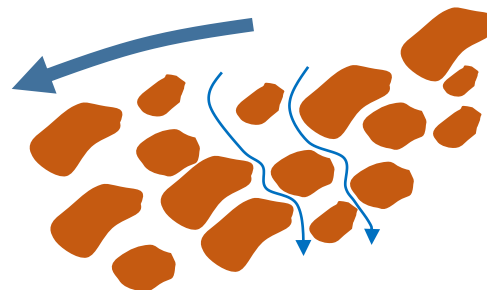
Sol imperméable (béton...)



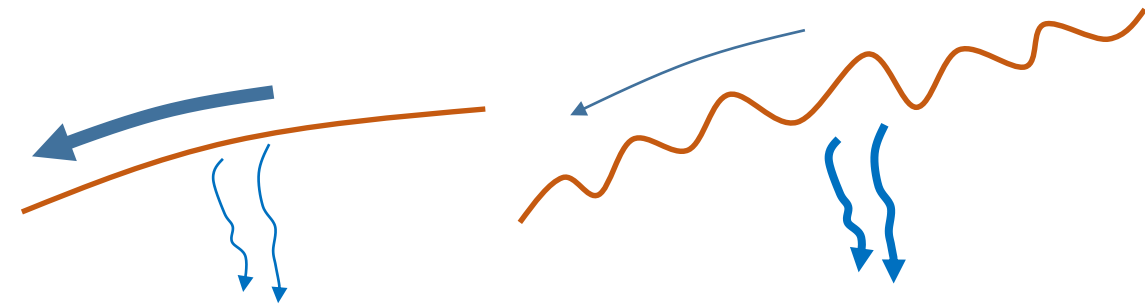
Sol couvert



Sol nu

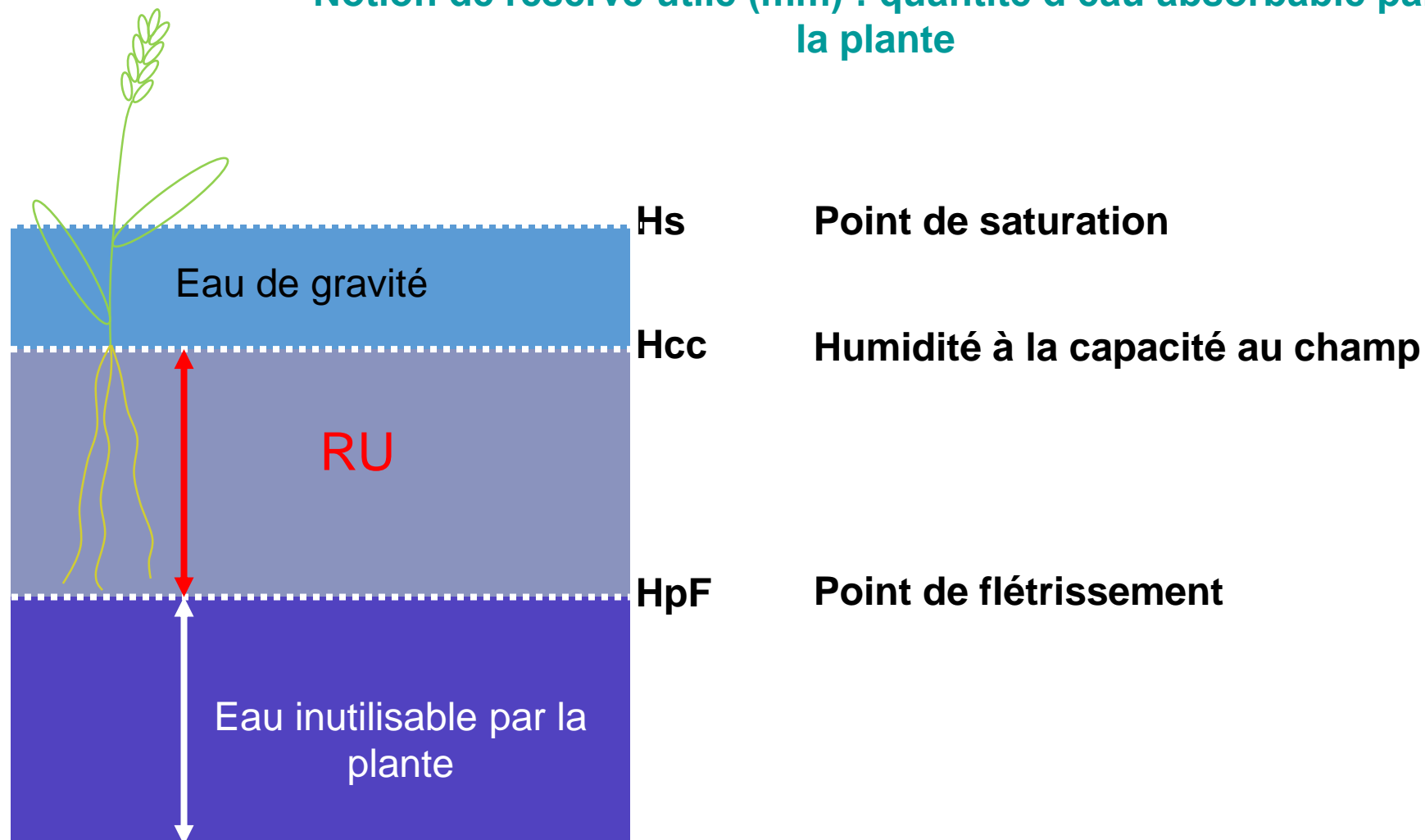


La rugosité



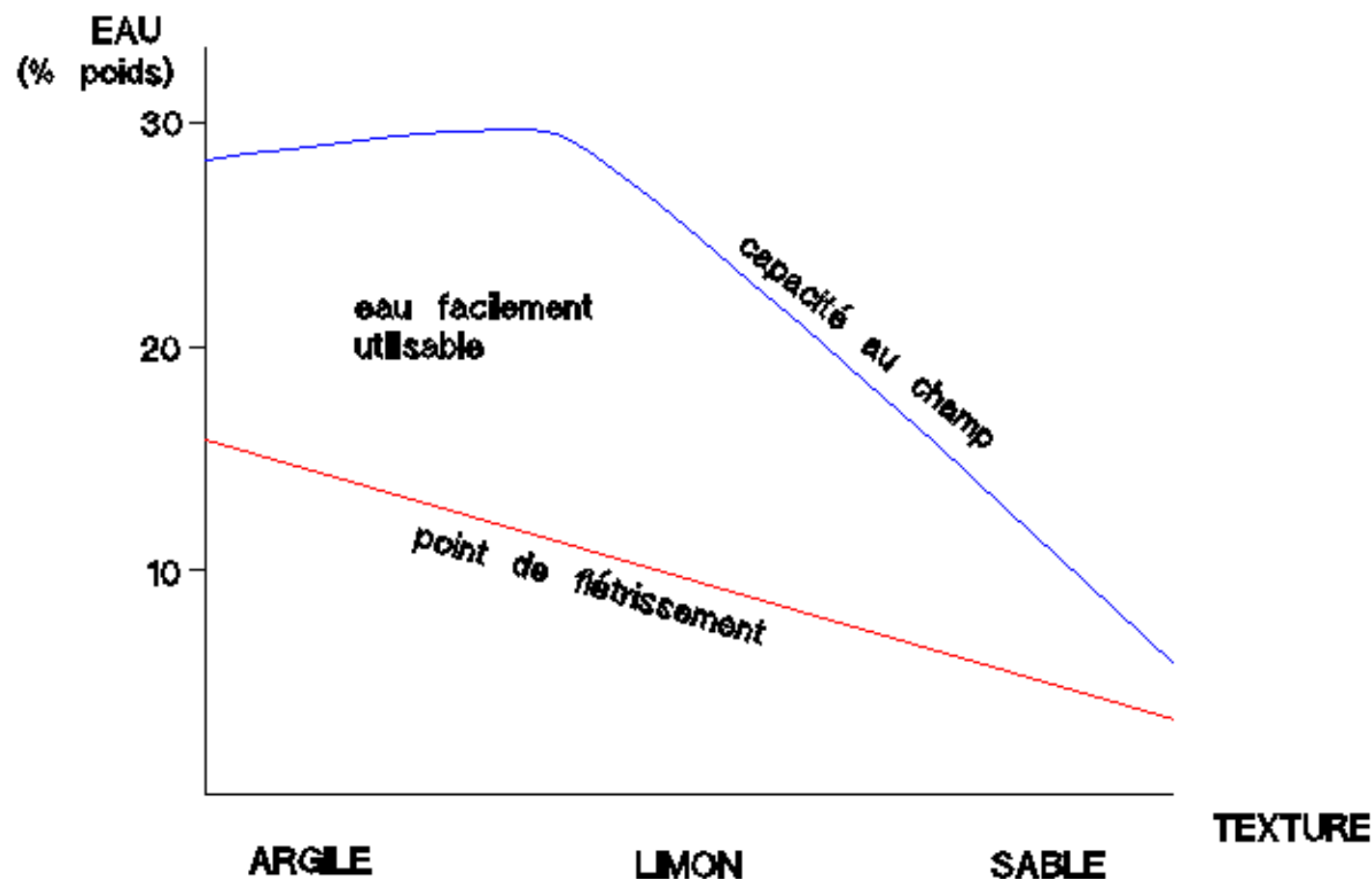
# L'eau dans le sol

Notion de réserve utile (mm) : quantité d'eau absorbable par la plante



# Les composantes de la réserve utile

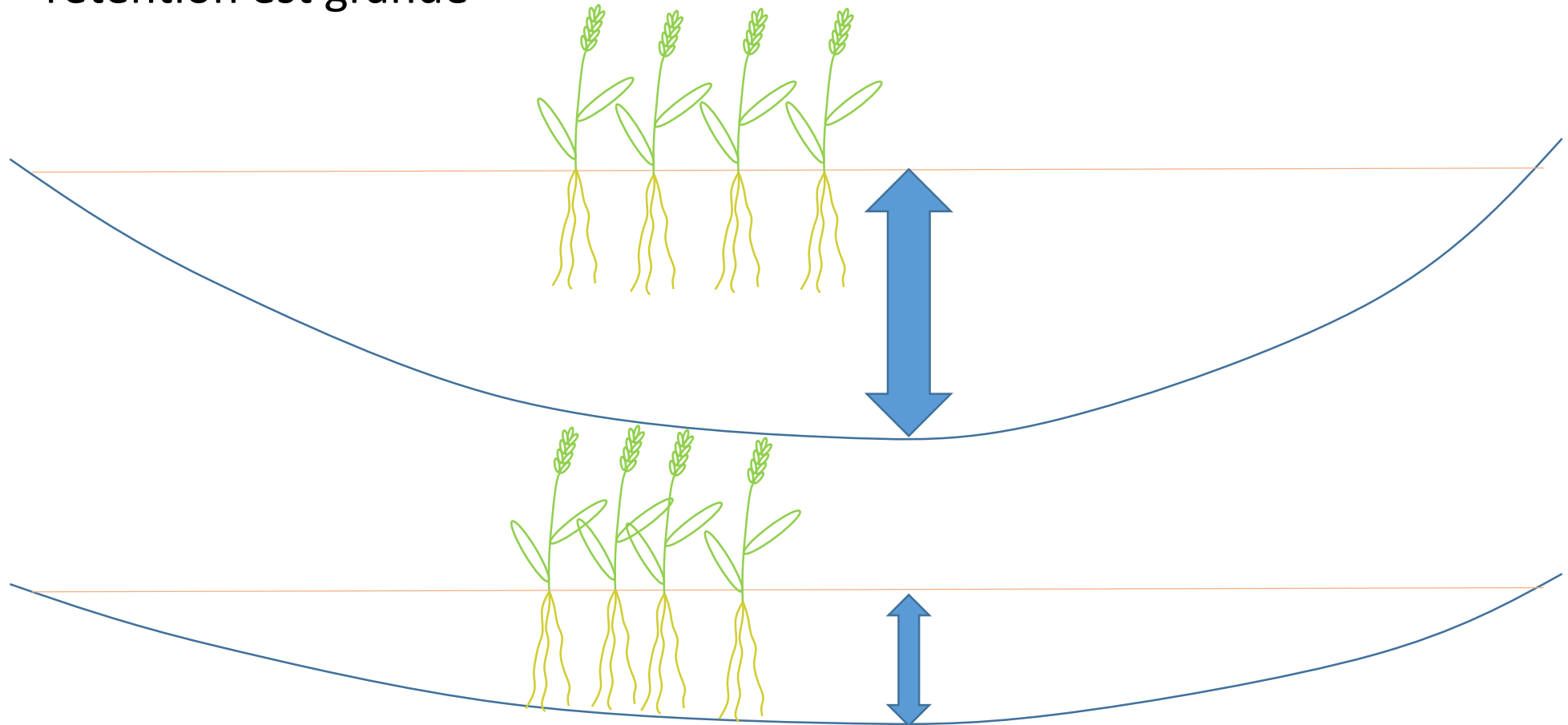
- La texture du sol
  - Les ont une capacité de rétention de l'eau différente selon leur % d'argiles, sables et limons





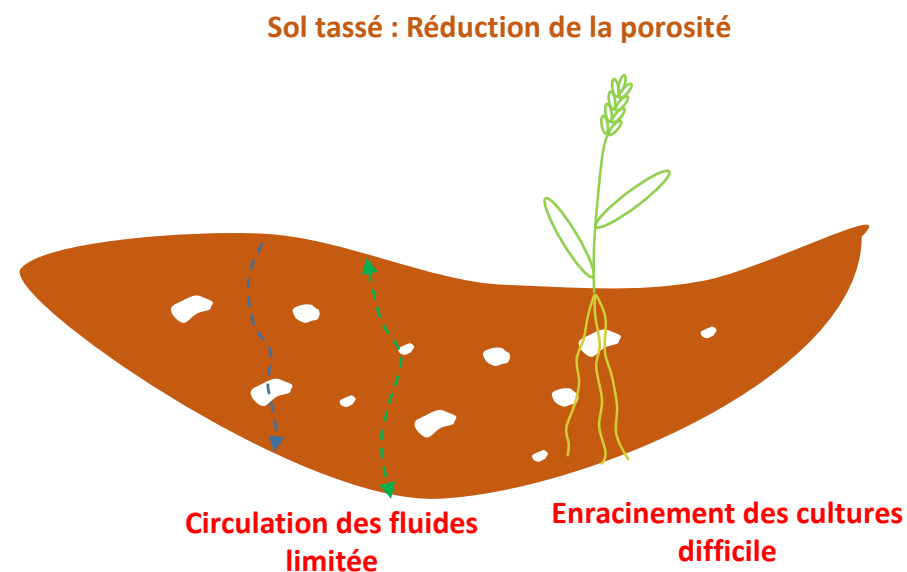
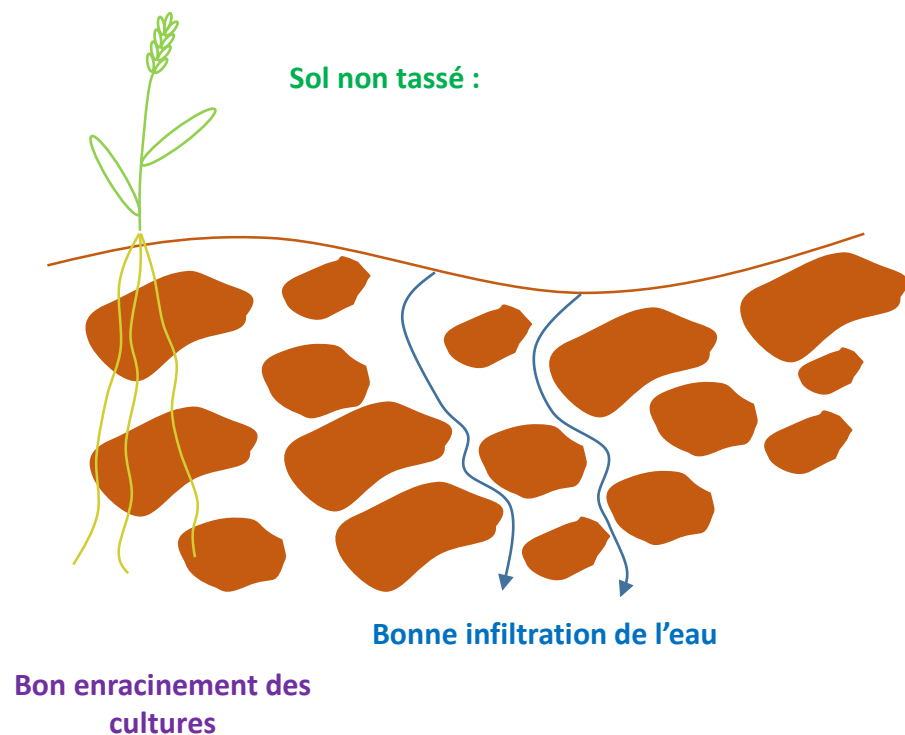
# Les composantes de la réserve utile

- La profondeur du sol
  - Plus le sol est profond, plus le volume de terre est grand, plus la capacité de rétention est grande



# Les composantes de la réserve utile

- La structure du sol
  - Plus la porosité est importante plus la part de volume de sol disponible est grande
  - Plus la colonisation racinaire de la plante est importante, plus l'accès à l'eau l'est aussi



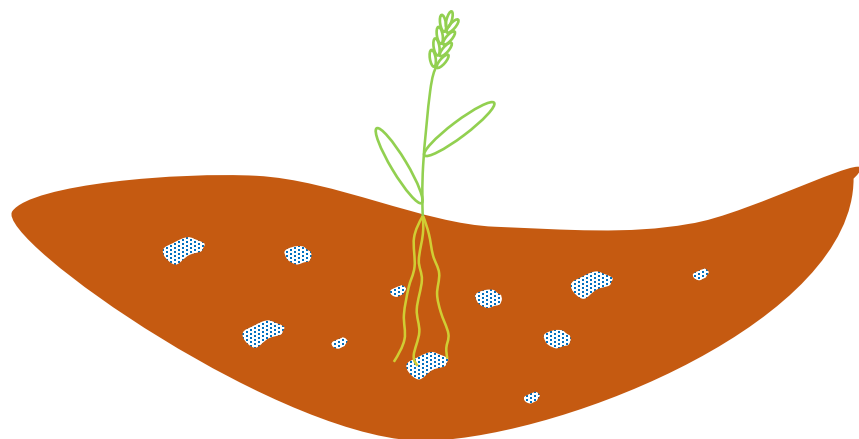
# Les composantes de la réserve utile

- Le taux de matière organique (MO) du sol
  - Les mécanismes ne sont encore pas bien connus mais concrètement :
    - L'augmentation de la teneur en MOS augmente la capacité en eau disponible pour la plante pour tous les sols (sable, limon et texture argileuse).
    - L'ampleur de l'augmentation dépend de facteurs inhérents et externes spécifiques au site.
      - Type de sol
      - Structure
      - Apports de MO...

# Les composantes de la réserve utile

- En résumé :

## Facteurs limitant



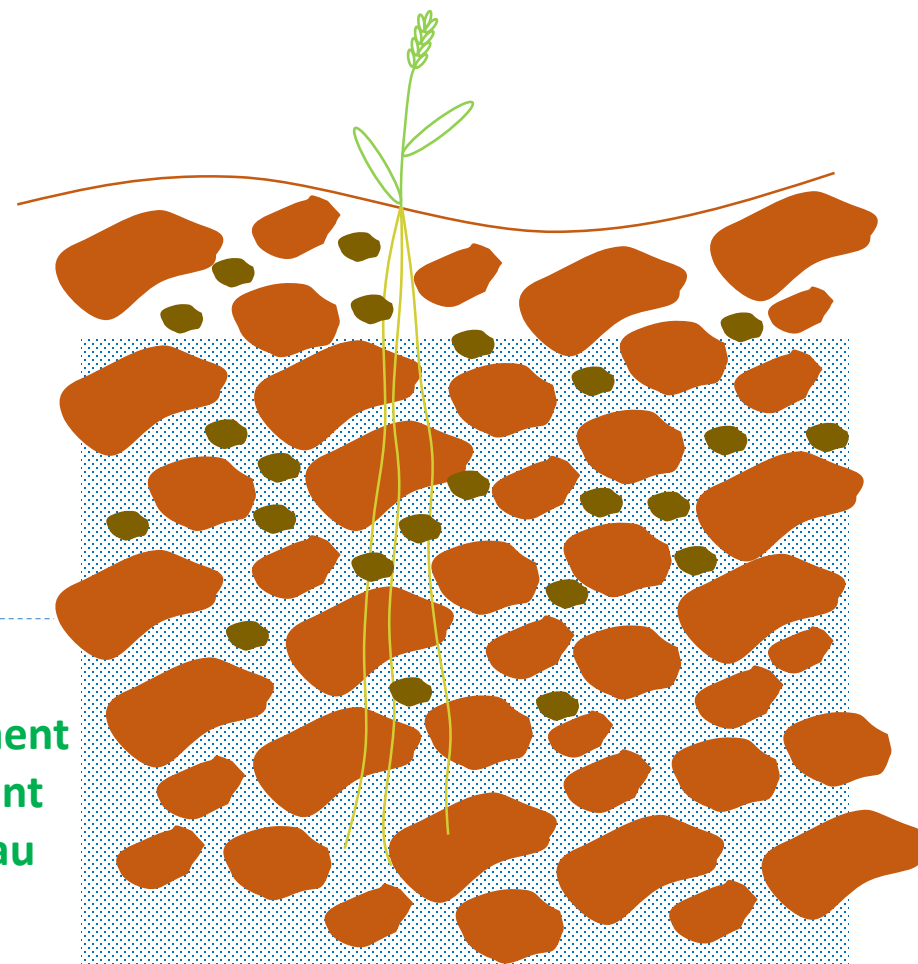
Sol peu profond  
Sableux ; limoneux

Tassé  
→ difficulté d'enracinement  
→ Peu de porosité  
Faible taux de MO

On fait avec

On peut agir

## Facteurs favorables



Sol profond  
Argileux

Bonne structure  
→ Bon enracinement  
→ Porosité pouvant  
contenir de l'eau  
Bon taux de MO

# La dépendance à l'eau

- Les besoins en eau varient selon les productions

Cultures	Besoins en eau en mm (10 m <sup>3</sup> / hectare)
<b>Canne à sucre</b>	1250
<b>Bananes</b>	1200
<b>Dattes</b>	1100
<b>Pamplemousses</b>	825
<b>Riz</b>	770
<b>Coton</b>	750
<b>Betterave à sucre</b>	650
<b>Soja</b>	637
<b>Arachide</b>	600
<b>Maïs</b>	575
<b>Blé</b>	550
<b>Patate douce</b>	537
<b>Pommes de terre</b>	487
<b>Sorgho</b>	475
<b>Oignons</b>	475
<b>Tomate</b>	450
<b>Tabac</b>	400
<b>Haricots</b>	375

Source : FAO

**Tableau 1.** Consommation journalière d'eau par les bovins laitiers <sup>(1), (2)</sup>

Type de bovin laitier	Production de lait (kg/jour)	Quantité d'eau requise <sup>a</sup> (L/jour)	Consommation d'eau moyenne <sup>b</sup> (L/jour)
Veau laitier (1–4 mois)	—	4,9–13,2	9
Génisse laitière (5–24 mois)	—	14,4–36,3	25
Vache en lactation <sup>c</sup>	13,6 22,7 36,3 45,5	68–83 87–102 114–136 132–155	115
Vache tarie <sup>d</sup>	—	34–49	41

<sup>a</sup> Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

<sup>b</sup> Consommation quotidienne habituelle (évaluée sur une base annuelle) dans les conditions d'exploitation courantes en Ontario.

<sup>c</sup> En 2006, la production moyenne de lait d'une vache laitière de race Holstein en Ontario était de 33 kg/jour.

<sup>d</sup> Environ 15 % des vaches laitières en âge de produire du lait dans des fermes laitières peuvent être considérées comme étant tarées.

**Tableau 3.** Consommation journalière d'eau par les porcs <sup>(4)</sup>

Type de porc	Poids (kg)	Quantité d'eau requise <sup>a</sup> (L/jour)	Consommation d'eau moyenne <sup>b</sup> (L/jour)
Porcelet sevré	7–22	1,0–3,2	2,0
Porc à l'engrais	23–36	3,2–4,5	4,5
	36–70	4,5–7,3	
	70–110	7,3–10	9
Truie gestante, verrat	—	13,6–17,2	15
Truie allaitante <sup>c</sup>	—	18,1–22,7	20

<sup>a</sup> Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

<sup>b</sup> Consommation quotidienne habituelle (évaluée sur une base annuelle) dans les conditions d'exploitation courantes en Ontario.

<sup>c</sup> Y compris les porcelets non sevrés.

**Tableau 4.** Consommation journalière d'eau par les chevaux <sup>(5), (6)</sup>

Taille (poids)	Quantité d'eau requise <sup>a</sup> (L/jour)	Consommation d'eau moyenne <sup>b</sup> (L/jour)
Petite (500 lb)	13–20	16,5
Moyenne (1000 lb)	26–39	32,5
Grande (1500 lb)	39–59	49

<sup>a</sup> Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

<sup>b</sup> Consommation quotidienne habituelle (évaluée sur une base annuelle) dans les conditions d'exploitation courantes en Ontario.

Source : Ministère de l'agriculture - Ontario

# La dépendance à l'eau

- Conclusion quantité d'eau
  - La dépendance et la consommation d'eau en agriculture dépend avant tout des productions +/- gourmandes
  - Les moyens d'augmenter l'efficacité des apports d'eau sont les mêmes en AB qu'en conventionnel :
    - Structure et couverture de sol
    - Dispositifs d'irrigation
    - Taux de MO...



Merci de votre attention