

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

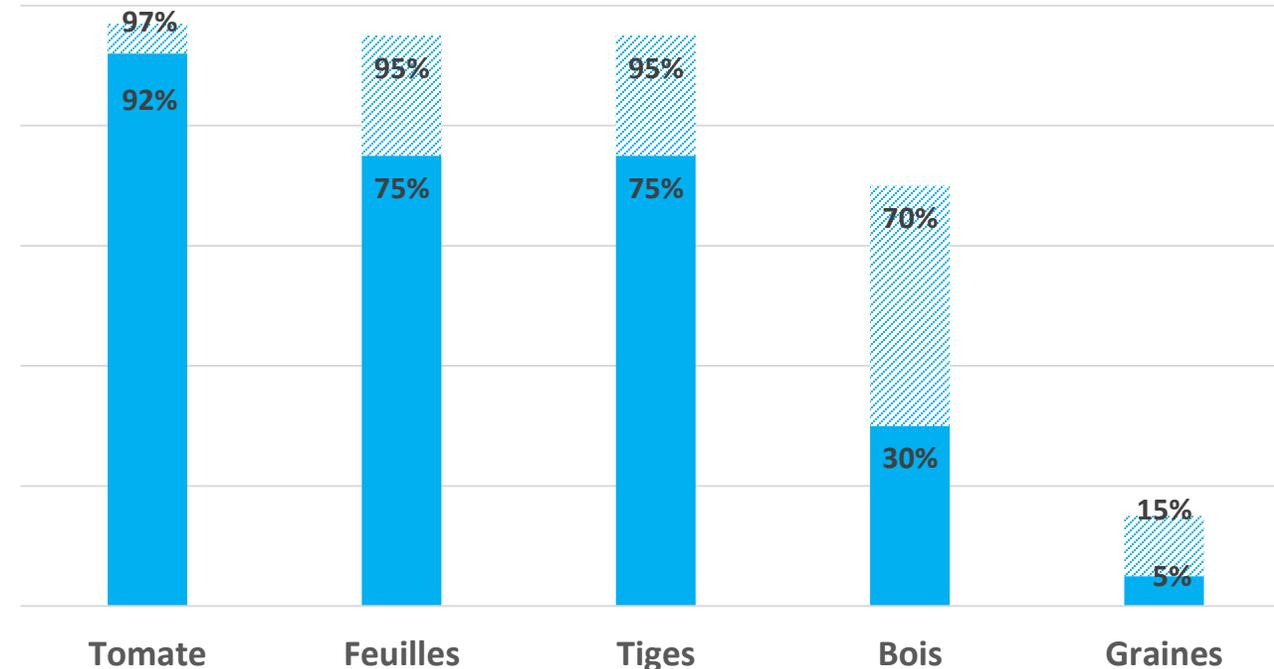
- Déroulement du métabolisme
- Port des végétaux
- **Véhicule les substances nutritives, hormones et déchets du métabolisme**
- Commande certains mouvement d'organes

} 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

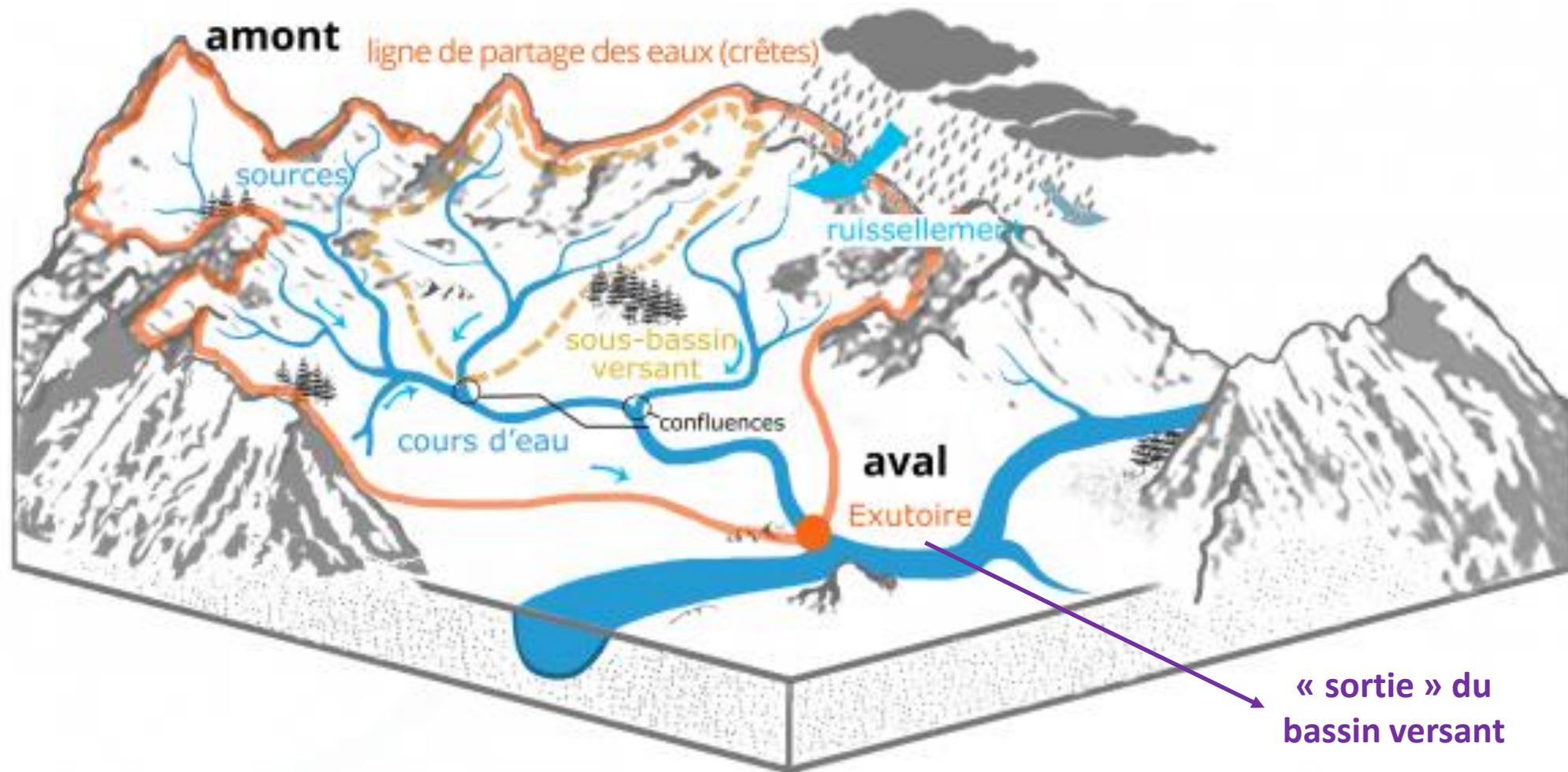
D'où vient l'eau – quels sont les mécanismes de transferts d'éléments (polluant ou non) vers les eaux ?

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

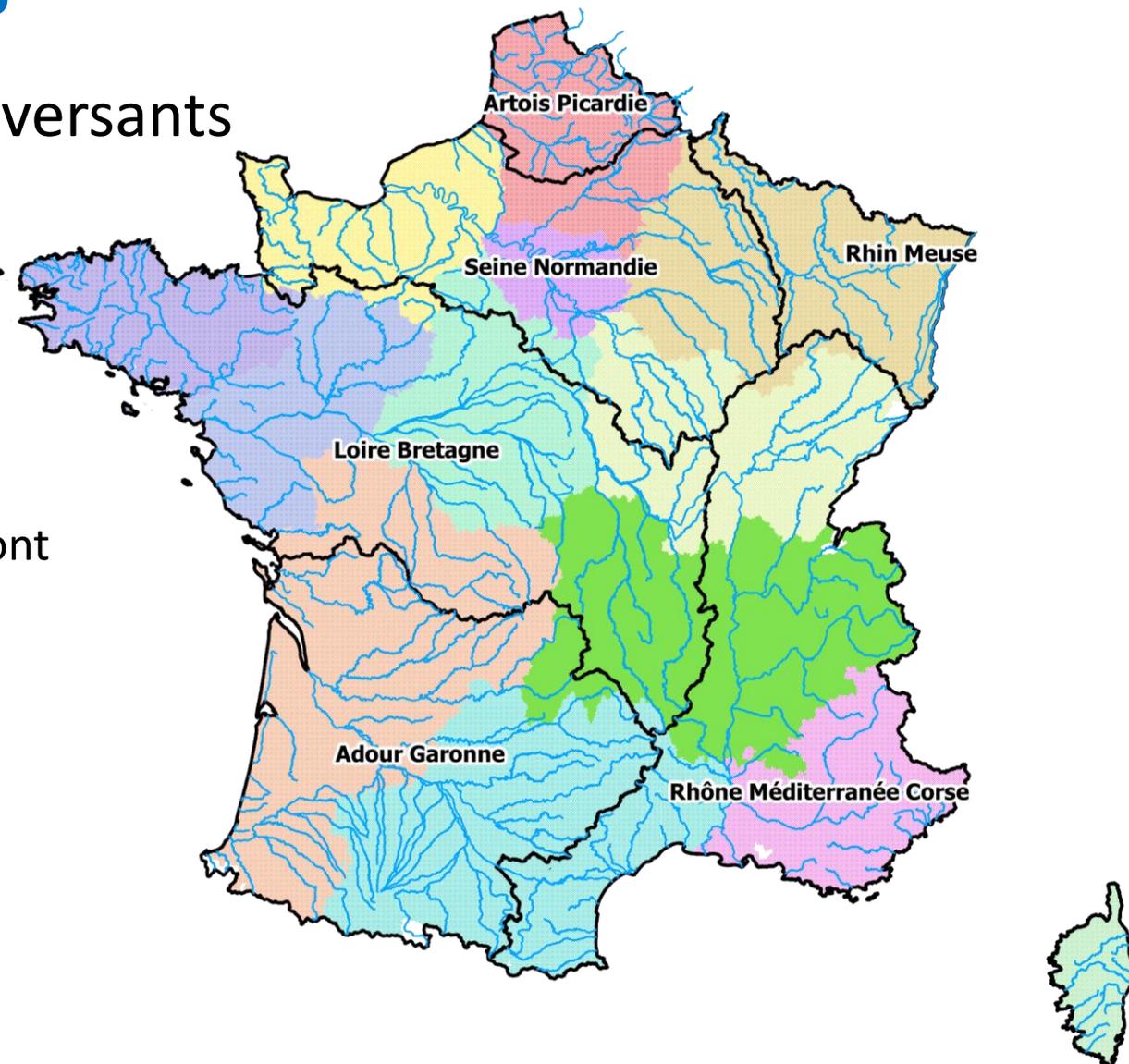
Le bassin versant (BV) topographique

Alimentation par les précipitations



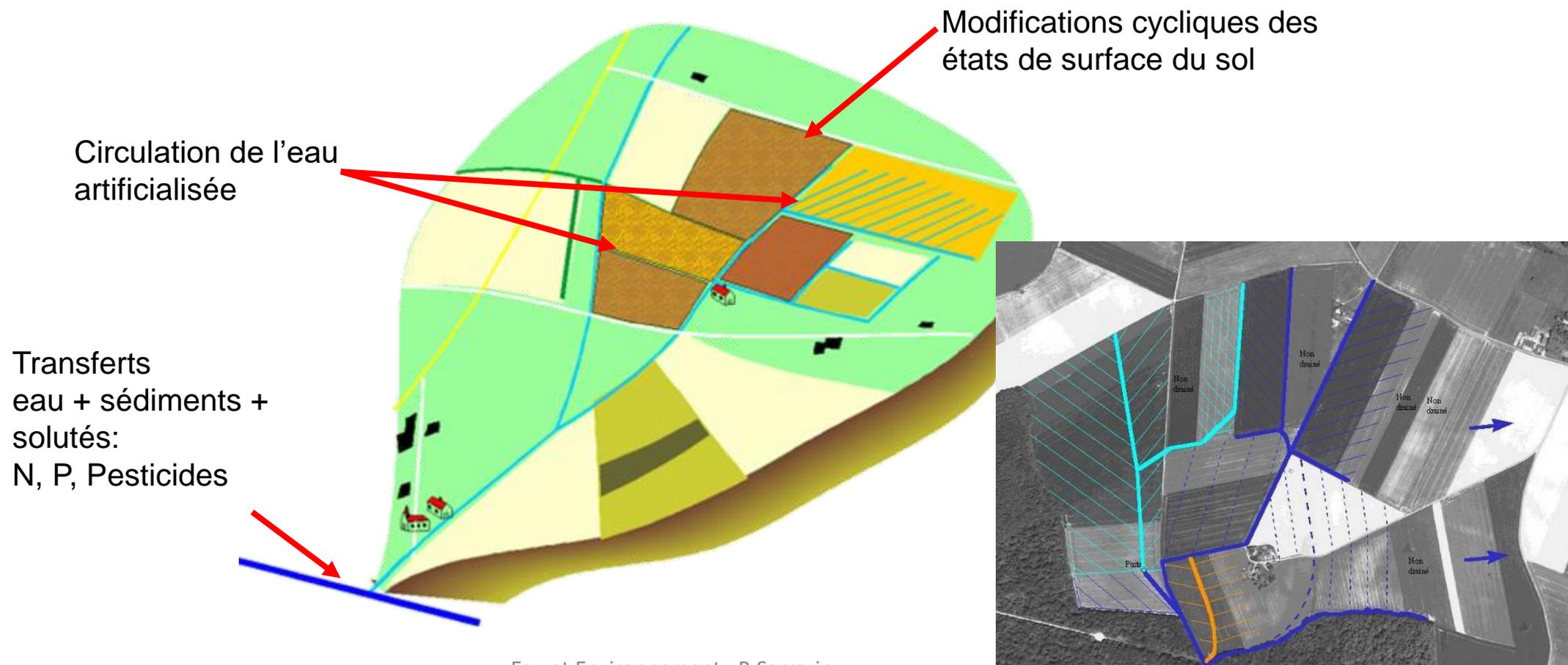
Les bassins versants majeurs

- 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

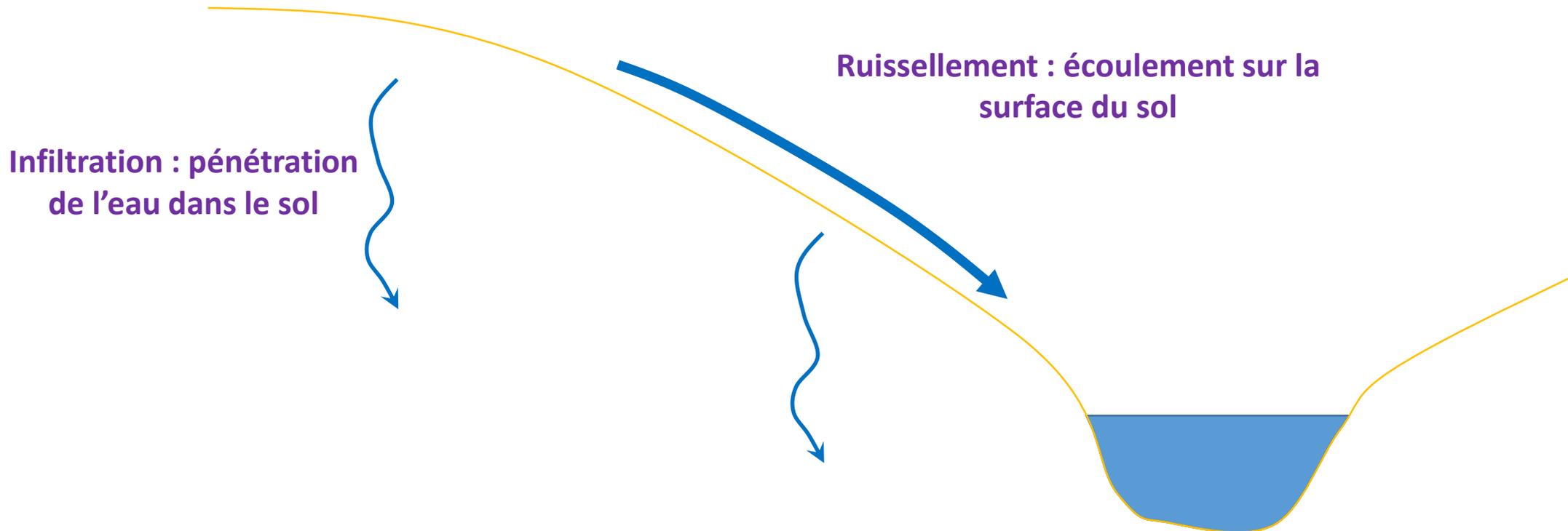
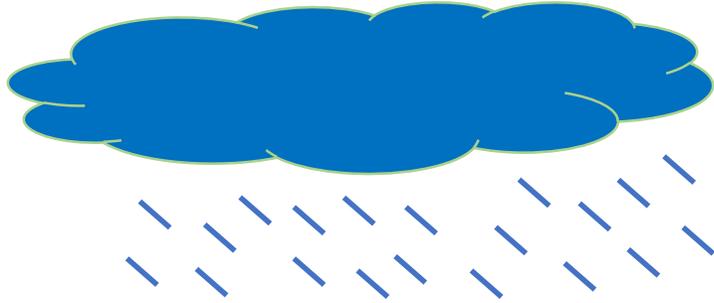


Bassin versant agricole et ses aménagements

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

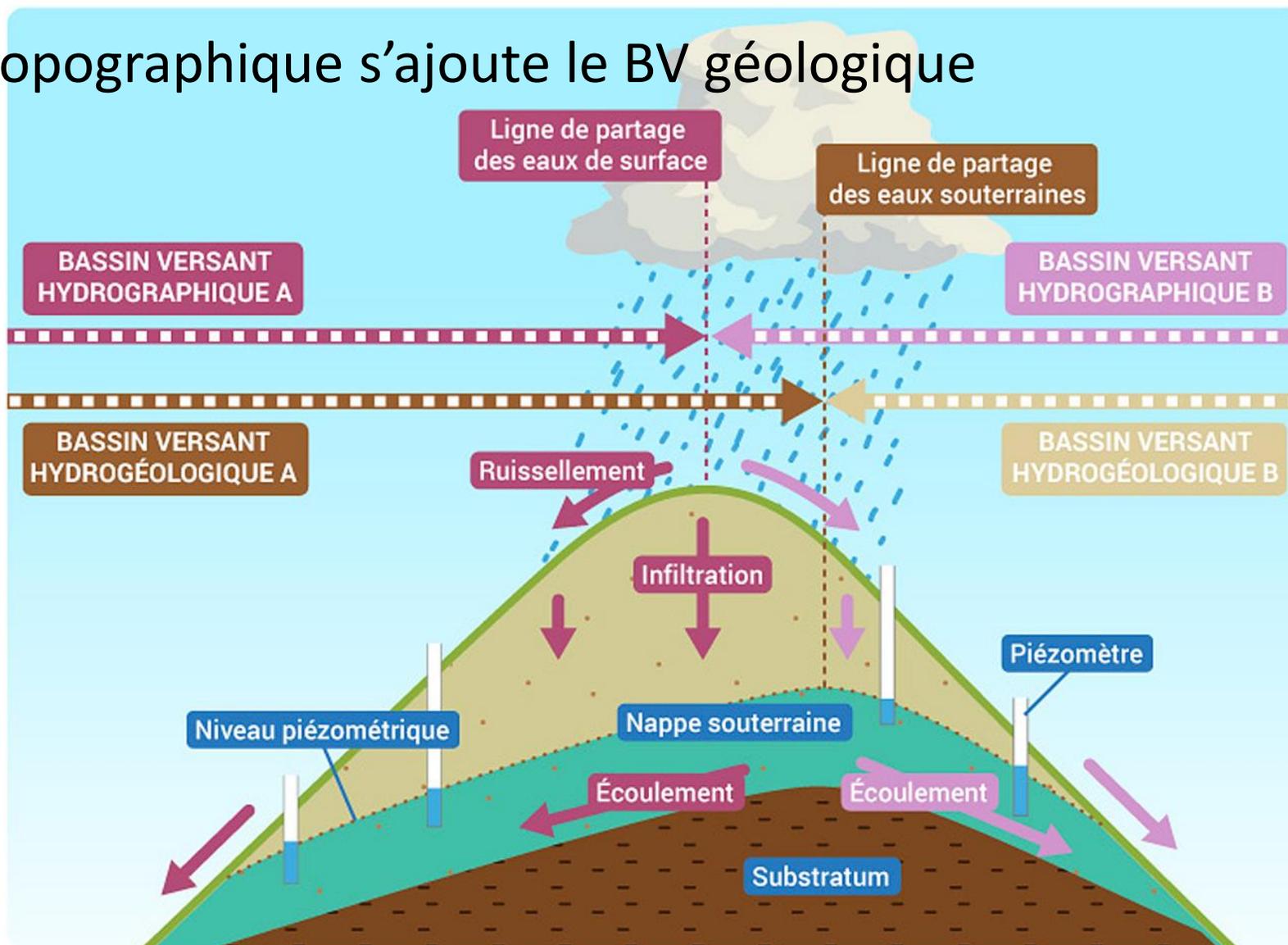


Devenir de l'eau suite à une précipitation

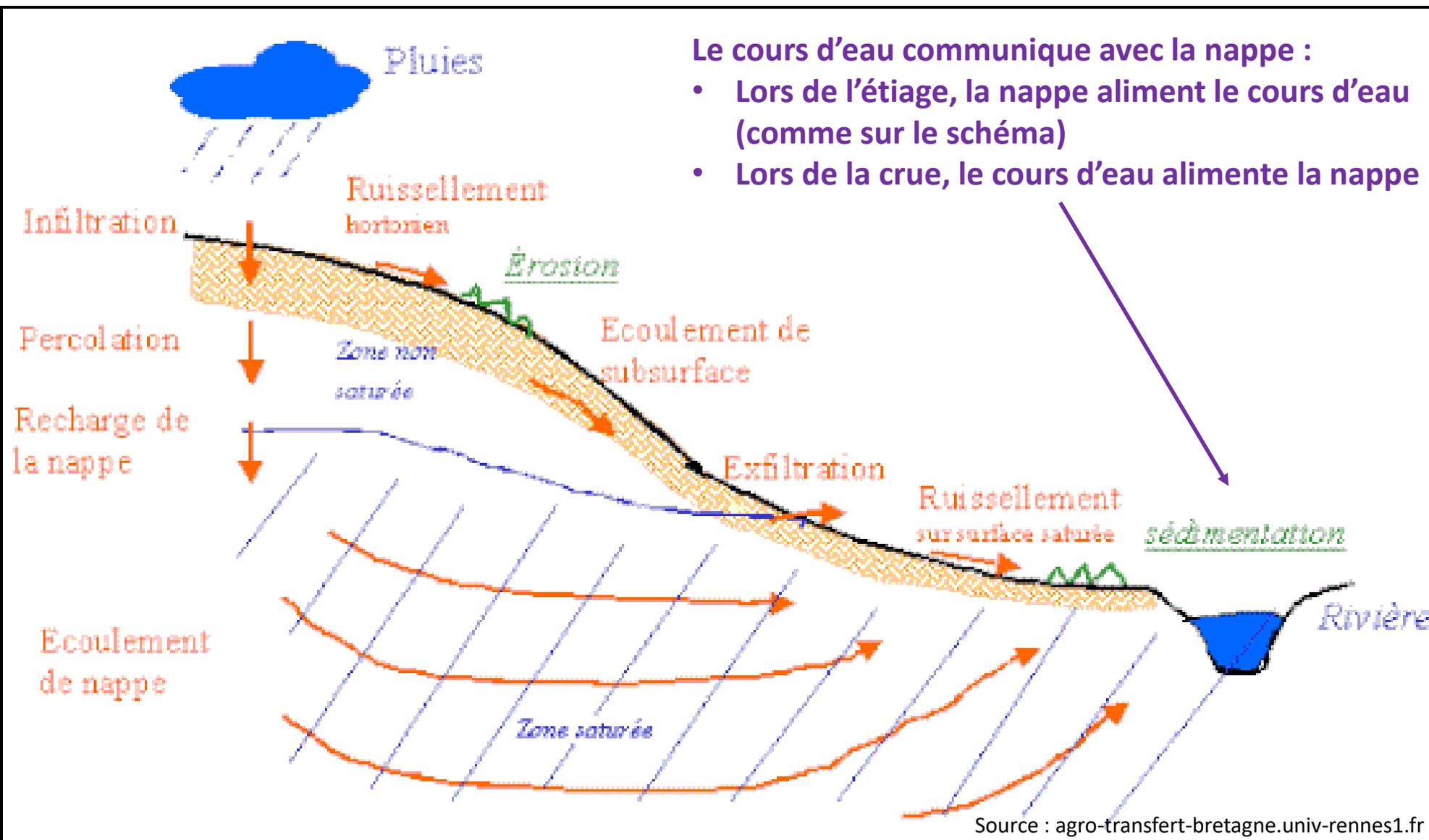


Bassin versant réel

- Au BV topographique s'ajoute le BV géologique



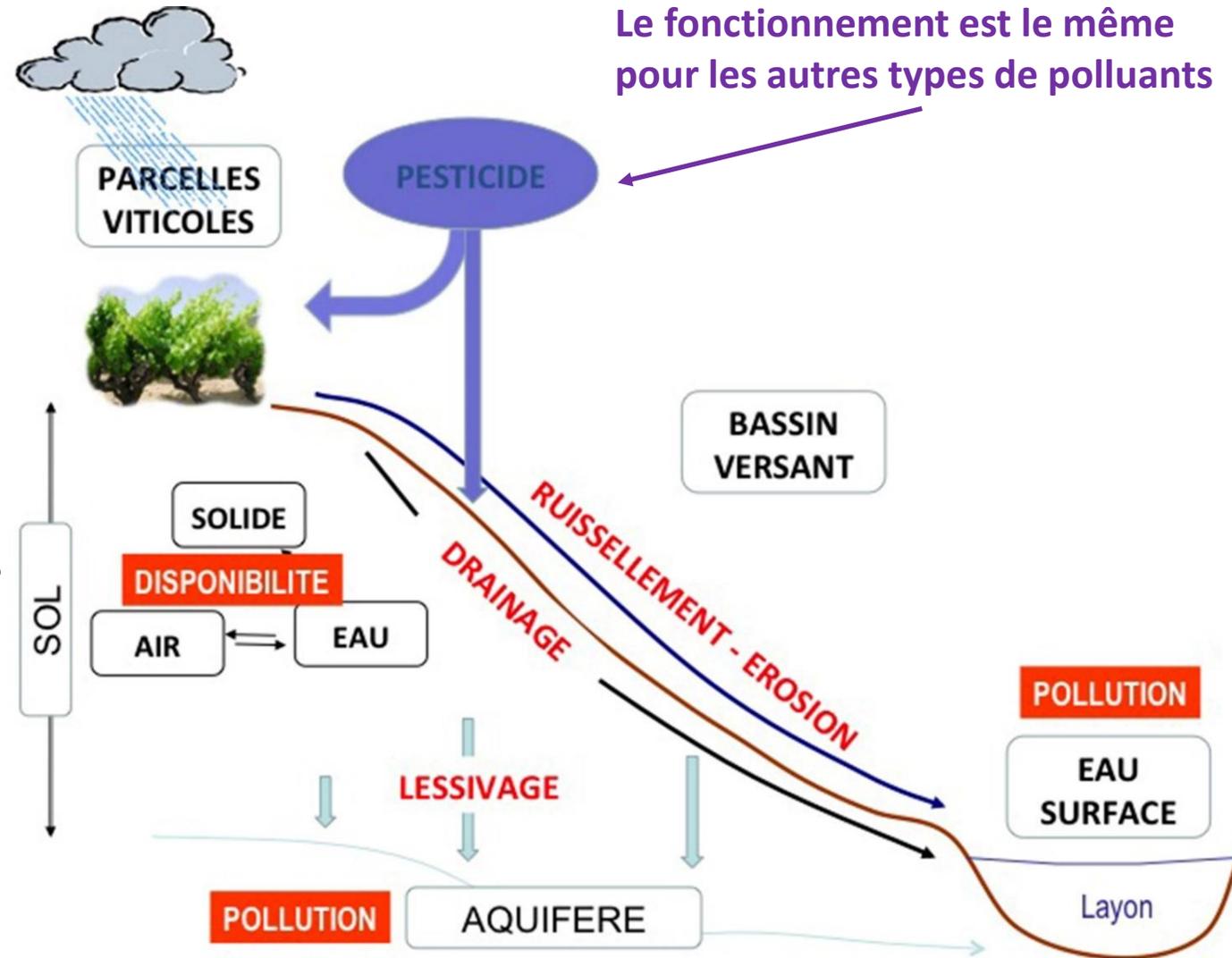
Les écoulements d'eau souterraine



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
 - Entraînement 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

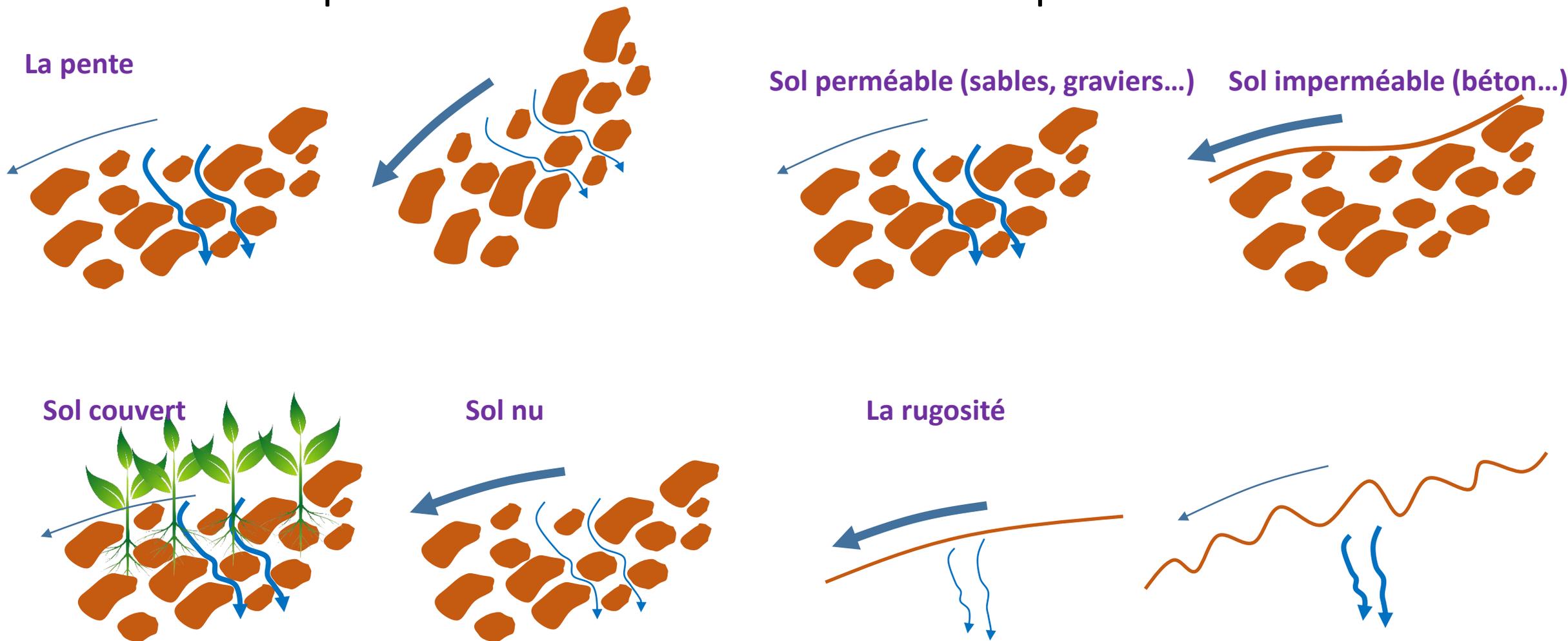
- Conclusion pour la qualité des eaux :
 - L'AB génère **a priori** moins de risques de pollutions des eaux car elle utilise
 - Pas d'intrants chimiques de synthèse
 - Souvent moins d'intrants organiques
 - Points de vigilances :
 - Travail du sol : labours profonds systématiques + X passages de herse 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

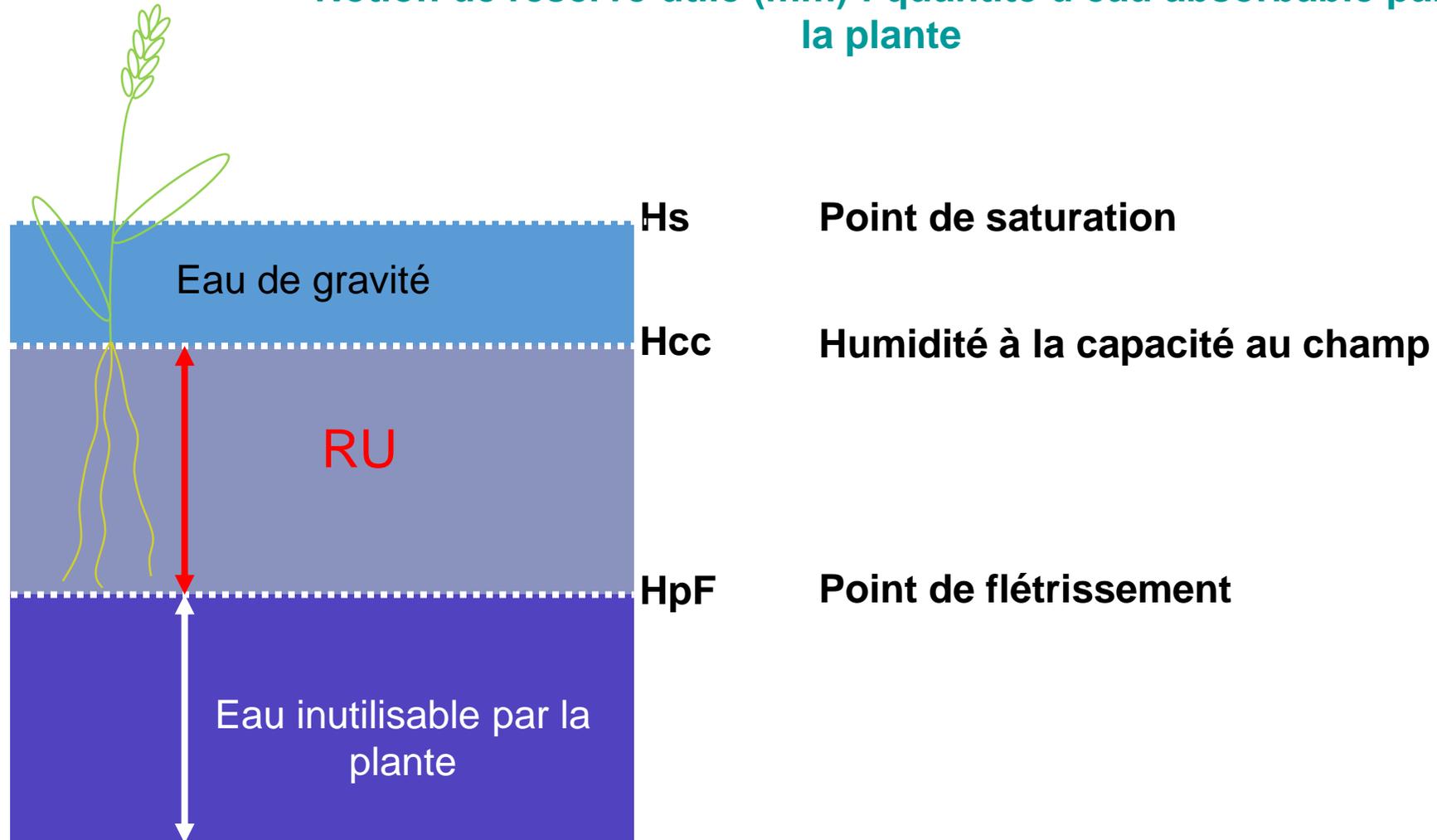
Facteurs principaux influençant les mouvements d'eau et l'approvisionnement en eau du sol

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



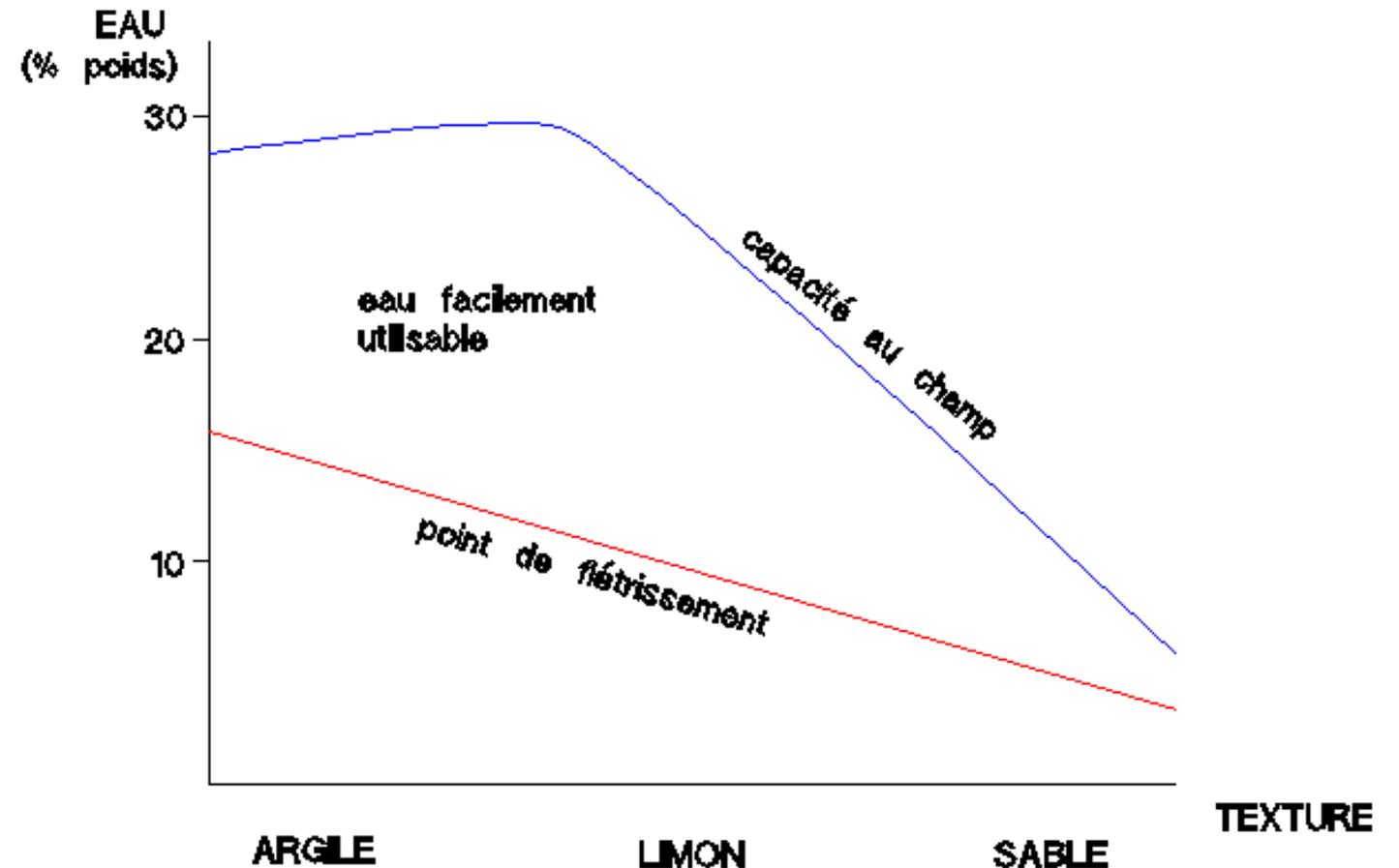
L'eau dans le sol

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



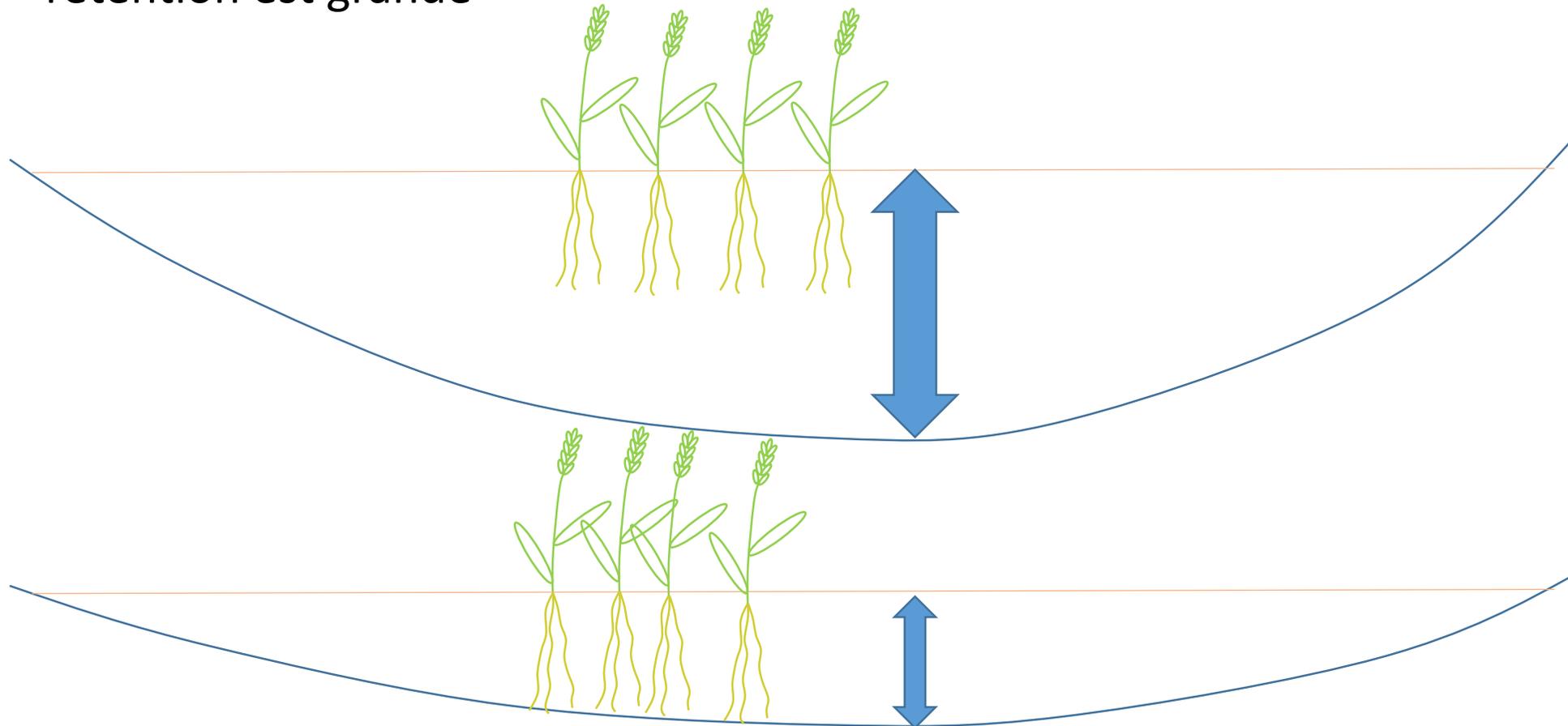
Les composantes de la réserve utile

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



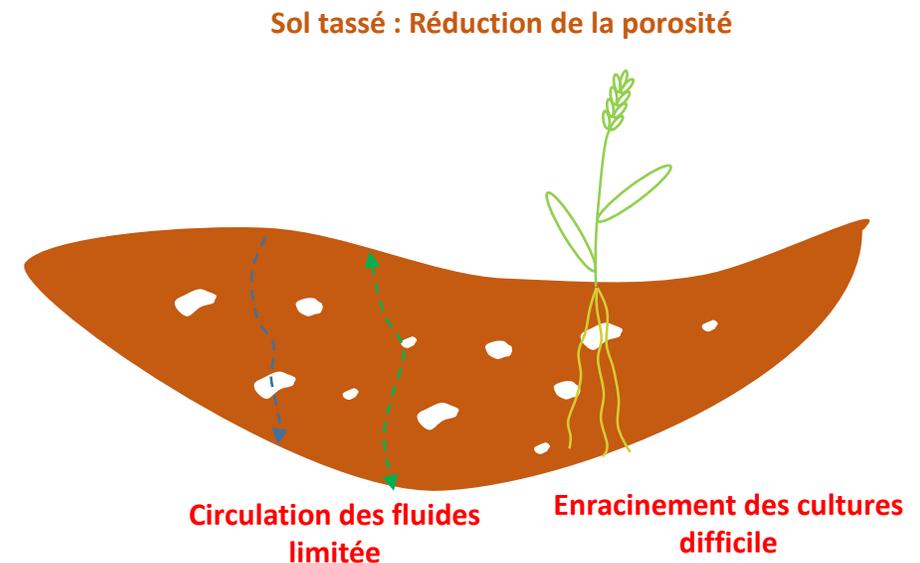
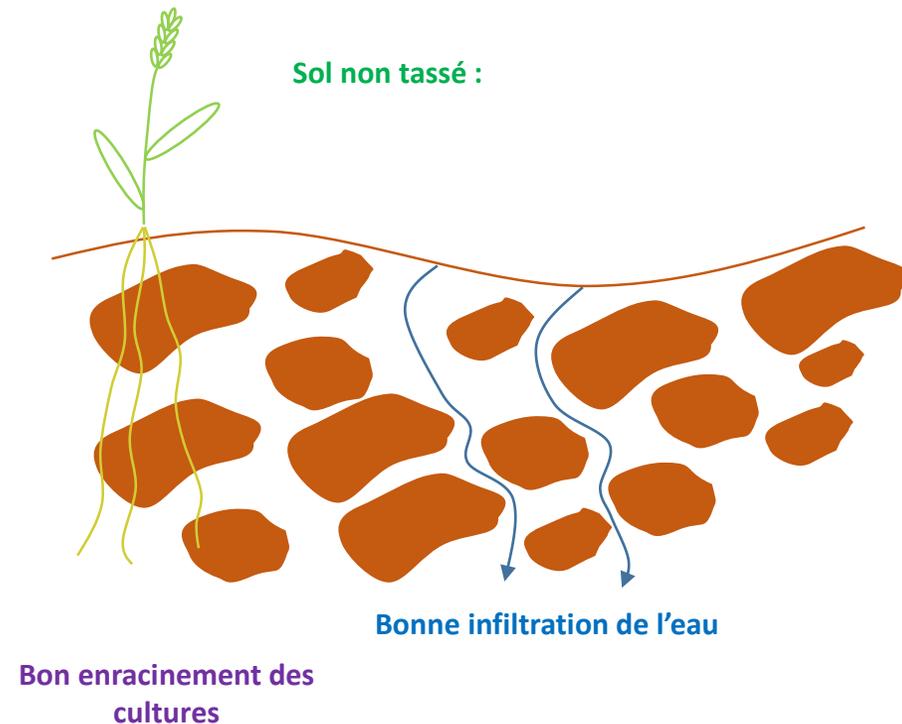
Les composantes de la réserve utile

- 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



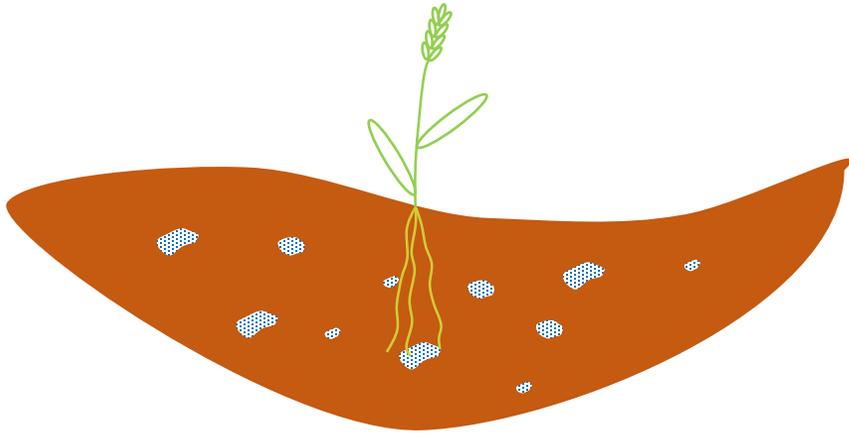
Les composantes de la réserve utile

- 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



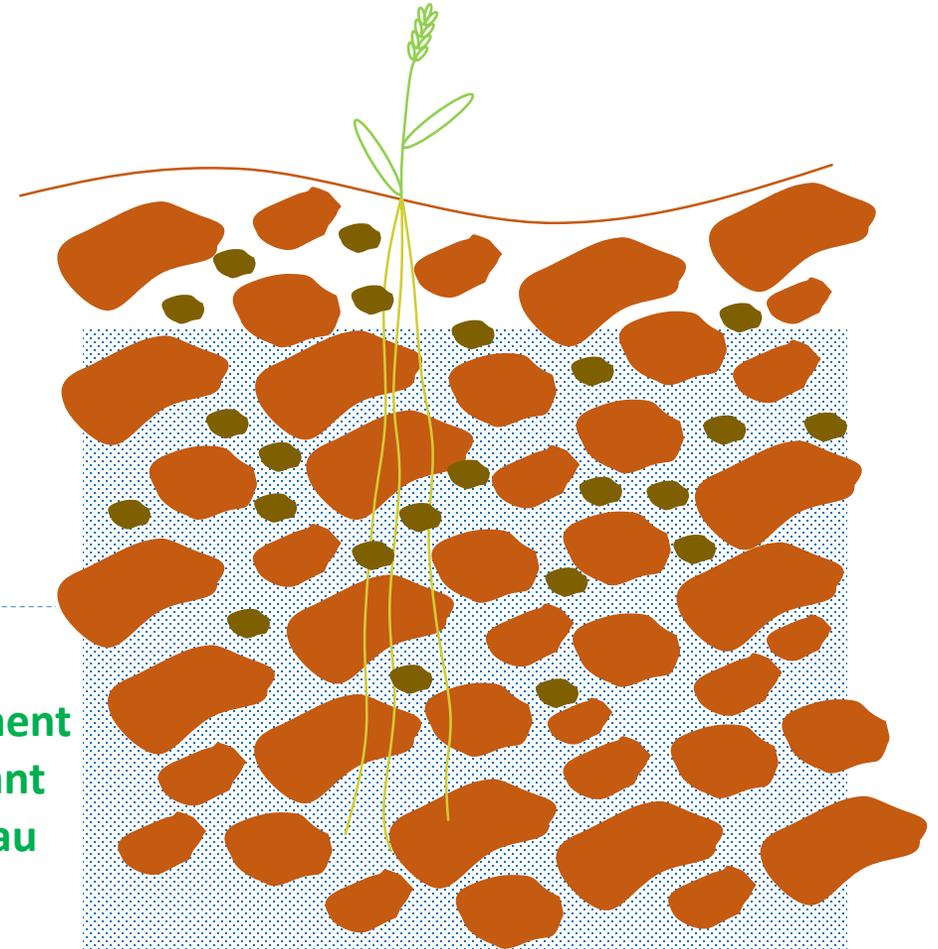
Sol peu profond
Sableux ; limoneux

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 ³ / hectare)
Canne à sucre	1250
Bananes	1200
Dattes	1100
Pamplemousses	825
Riz	770
Coton	750
Betterave à sucre	650
Soja	637
Arachide	600
Maïs	575
Blé	550
Patate douce	537
Pommes de terre	487
Sorgho	475
Oignons	475
Tomate	450
Tabac	400
Haricots	375

Source : FAO

Tableau 1. Consommation journalière d'eau par les bovins laitiers ^{(1), (2)}

Type de bovin laitier	Production de lait (kg/jour)	Quantité d'eau requise ^a (L/jour)	Consommation d'eau moyenne ^b (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 ^c	13,6	68-83	115
	22,7	87-102	
	36,3	114-136	
	45,5	132-155	
Vache tarie ^d	—	34-49	41

^a Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

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

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

^d 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 ⁽⁴⁾

Type de porc	Poids (kg)	Quantité d'eau requise ^a (L/jour)	Consommation d'eau moyenne ^b (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 ^c	—	18,1-22,7	20

^a Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

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

^c Y compris les porcelets non sevrés.

Tableau 4. Consommation journalière d'eau par les chevaux ^{(5), (6)}

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

^a Selon l'environnement et les pratiques d'élevage.

^b 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