

# Qualité de l'eau et abreuvement

**Dr Boris BOUBET**



# Quizz

Quel est le premier aliment des bovins ?

**L'EAU !**

C'est 65 % du corps et 85 % du contenu de la panse

Il faut s'assurer de distribuer de l'eau  
en QUANTITE et de QUALITE



# Quantité

Consommation journalière en eau pour les bovins allaitants

Fourrage	Vache gestante	Vache lactation	Broutard 300 kg	Génisse 500 kg
Herbe jeune (15% MS)	7 l	11 l	3 l	4 l
Enrubannage (60% MS)	50 l	65 l	20 l	33 l
Foin (90% MS)	60 l	80 l	25 l	42 l

Ces quantités sont modifiées en fonction de la température :

+ 50 % à 25 °C, + 100 % à 30°C

Compter en moyenne **25 m<sup>3</sup>/UGB/an**



# Quantité

Consommation journalière en eau pour les laitières

Fourrage	Tarie	10 l lait	20 l lait	30 l lait
Herbe jeune (15% MS)	7 l	15 l	30 l	45 l
Ensilage Maïs (40% MS)	30 l	45 l	55 l	75 l
Foin + ensilage (60% MS)	40 l	55 l	65 l	85 l
Foin (90% MS)	50 l	65 l	75 l	95 l

Pensez aux besoins annexes (nettoyage du matériel, de la salle de traite...)



# Regardons une vache boire



Débit – Niveau d'eau – Profondeur d'eau



# Quantité

## En bâtiment

- **Débit – 15 l/min mini tout le temps** Tuyau 32 mm conseillé à l'arrivée
- Réfléchir à son réseau de distribution, pas de système en série avec tuyaux de même diamètre
- **Nombre d'abreuvoirs** – 1 abreuvoir pour 15 vaches minimum
- **Hauteur** des abreuvoirs – ~ 80 cm (hauteur au garrot X 0,6)
- **Profondeur** d'eau – 8 cm minimum



# Quantité

## En bâtiment

Prévoir de l'eau spécifique pour les veaux

5 fois plus de risque de diarrhée si les veaux n'ont pas d'eau



# Quantité

**Au pâturage** les bovins présentent un comportement spécifique:

- Les bovins boivent vite, d'où la nécessité d'avoir une ressource avec un débit suffisant
- Les dominantes boivent en premier et s'en vont
- Si la ressource en eau est à plus de 200 mètres → baquet qui permet à 20 % des animaux de boire en même temps avec 50 % des besoins journaliers couverts en moins de 10 minutes
- Si le pâturage est à plus de 500 mètres, les animaux restent autour du point d'eau et ne vont pas pâturer
- Eviter de mettre les points d'eau dans LA zone ombragée, les dominantes vont bloquer l'accès aux autres.



# Qualité

## Plus l'animal boit, plus il mange !

Une eau de qualité médiocre, c'est:

- Moins de croissance : étude canadienne, 9% de croissance en plus sur les veaux et 15 % sur les taurillons avec une eau du réseau / eau d'étang
- 50 % d'abreuvement en moins → 30 % d'ingestion en moins → 20 % de lait en moins
- Un risque important de transmission de maladies

Nécessité réglementaire Charte des Bonnes Pratiques d'Elevage



# Qualité sensorielle

- *Un bovin ne devrait pas boire une eau qu'on ne boirait pas*
- Les bovins sont sensibles au goût ou à l'odeur
- Baisse de la consommation dès 2,5 g de bouse / litre
- Les bovins aiment une eau entre 10°C et 15°C, en dessous de 5°C, baisse de la production
- Attention aux courants parasites dans les abreuvoirs, mise à la terre systématique



# Qualité sensorielle

## Importance du nettoyage des abreuvoirs

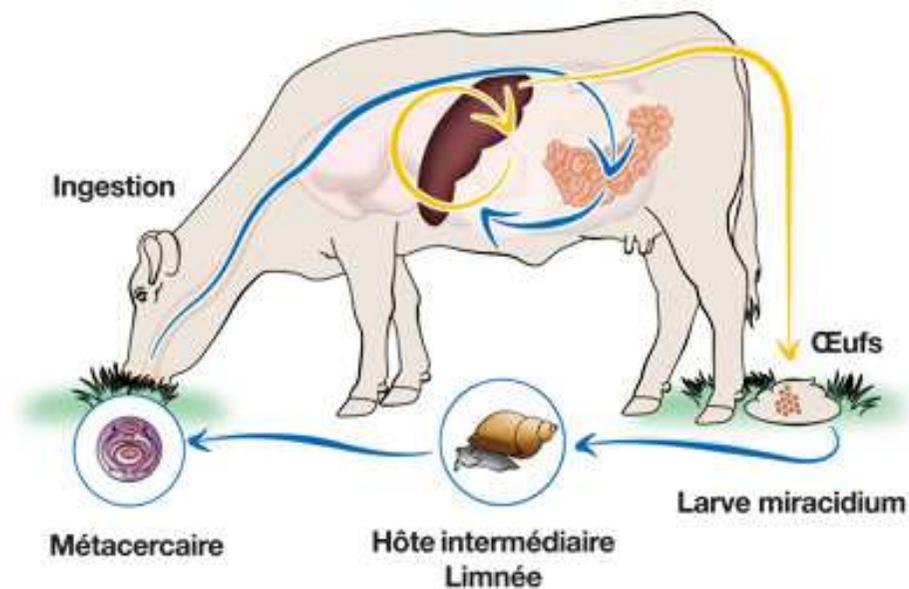
Fréquence de nettoyage des abreuvoirs	GMQ 0-60j	GMQ 0-170j
1 fois par jour	+ 8,4%	+ 7%
1 fois par semaine	+ 4%	+ 3,7%
Référence = Tous les 15j	720g	1175g



# Risque parasitaire

## Douve, paramphistome

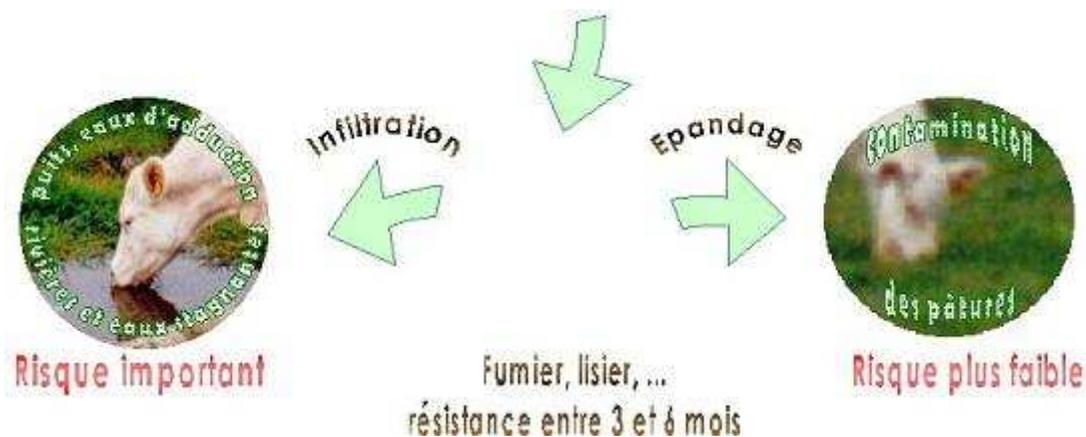
Hôte intermédiaire *Galba truncatula* (limnée tronquée)



# Risque bactériologique

## Salmonellose – Plusieurs souches possibles

La clinique varie en fonction des souches, hyperthermie, diarrhée, problèmes respiratoires, avortements. La présence d'oiseaux ou de rongeurs est quasi toujours mise en évidence.



# Risque bactériologique

## Leptospirose

Transmission par l'urine  
des rongeurs (rat, ragondin).

Persistance 55 jours dans l'eau.



Provoque une insuffisance rénale et hépatique, des avortements, avec parfois des photosensibilisations.



# Risque bactériologique

## Brucellose

Provoque des avortements, transmission par les placentas.  
Persistance 150 jours dans l'eau.

Episode en Haute-Savoie  
sur les bouquetins



# Risque bactériologique

**Botulisme** - Provoqué par *Clostridium botulinum*



Entraîne des paralysies flasques conduisant à la mort par asphyxie. Plus fréquent en fin d'été et en relation avec les oiseaux



# Risque bactériologique

**Mycobactéries** - un problème spécifique

Responsables de la **tuberculose** et de la **paratuberculose**.

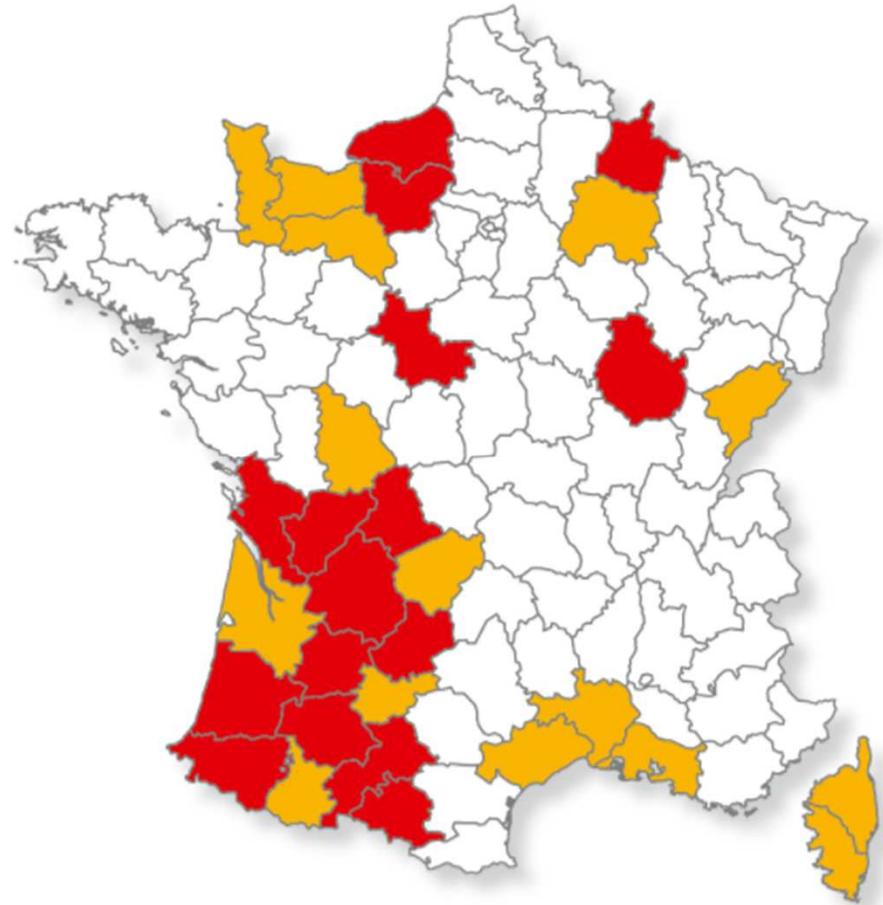
Persistance pendant plusieurs mois dans une mare, transmission possible aux bovins et à la faune sauvage.



# Risque bactériologique

**Carte synthétique  
représentant  
les niveaux  
de surveillance  
départementaux  
du dispositif  
Sylvatub©DGAL**

- Département niveau de 3
- Département niveau de 2



# Risque sanitaire

Si les animaux ont un accès direct à l'eau :

- Diffusion de coliformes, entérocoques, rotavirus, coronavirus  
→ plus de **diarrhées néonatales**
- Multiplication des coccidies, cryptosporidies
- Plus de **panaris, piétin, fourchet...**
- Risque de cyanobactéries



# Risque chimique

Les intoxications aiguës sont liées à un problème ponctuel (oubli, négligence) ou à des infiltrations (hydrocarbures)

Nitrates : au dessus de 200 mg/l, au-delà risque de retard de croissance

Sulfates : au dessus de 1.000 mg/l, bloque l'assimilation des oligos et la synthèse de la vitamine B

Un pH trop acide peut entrainer des troubles digestifs et une baisse de la fécondité

Un TH trop bas implique une carence en calcium



# L'analyse d'eau en élevage

Elle doit être :

- Intéressante : Eau du réseau ? **Eau privée** (puits, source, forage) ? Eau de surface ?
- Représentative : fréquence, saison, captage ou point d'abreuvement ?
- Interprétable : qualité du prélèvement, transport maîtrisé, identification



# L'analyse d'eau en élevage

Un kit analyse d'eau Creuse :

- Fourniture du matériel et/ou prélèvement par le LDA
- Une analyse de base standardisée
- Un tarif compétitif :
  - Analyse de base 94,16 €
  - Analyse + prélèvement 118,72 €
- Une aide à l'interprétation de GDS Creuse
- Des partenaires pour vous aider en cas de nécessité de traitement



# L'analyse d'eau en élevage

## Paramètres de base :

### Physico-chimiques

- pH : 6 – 8
- COT : inf à 5 mg/l
- Nitrates : inf à 50 mg/l
- TH : ~15° F
- Nitrites : inf à 0,1 mg/l

### Microbiologiques

- Coliformes totaux : inf à 5 germes/100 ml
- Escherichia coli : inf à 5 germes/100 ml
- Entérocoques : inf à 5 germes/100 ml
- Sulfito-réducteurs : inf à 10 germes/100 ml



# L'analyse d'eau en élevage

Paramètres complémentaires :

- Fer : inf à 0,2 mg/l
- Manganèse : inf à 0,05 mg/l
- Cuivre : inf à 1 mg/l
  
- Germes totaux 36 °C : inf à 5 germes/ml
- Germes totaux 22 °C : inf à 5 germes/ml



# On analyse ?



# L'analyse d'eau en élevage

Ce que l'on ne veut plus voir

Paramètres	Résultats	Unités
<b><u>Analyses micro-biologiques</u></b>		
⊗ Spores de micro-org. ana. sulfito-réduc./100ml	300	UFC/100 ml
⊗ Entérocoques (microplaques)	1393	/100 ml
⊗ Escherichia coli (microplaques)	1382	/100 ml
Coliformes totaux /100 ml	9000	UFC/100 ml



# L'analyse d'eau en élevage

## Sortie source

Paramètres	Résultats
<b><u>Analyses micro-biologiques</u></b>	
☒ Coliformes totaux /100 ml	32
☒ Escherichia coli /100 ml	0
☒ Entérocoques /100 ml	0
☒ Spores de micro-org. ana. sulfito-réduc./100ml	33

## Entrée bâtiment

Paramètres	Résultats
<b><u>Analyses micro-biologiques</u></b>	
☒ Coliformes totaux /100 ml	201
☒ Escherichia coli /100 ml	9
☒ Entérocoques /100 ml	>201
☒ Spores de micro-org. ana. sulfito-réduc./100ml	>100

Physico-chimique dans la norme, entre les deux, un bassin aérien...



# Les solutions de traitement

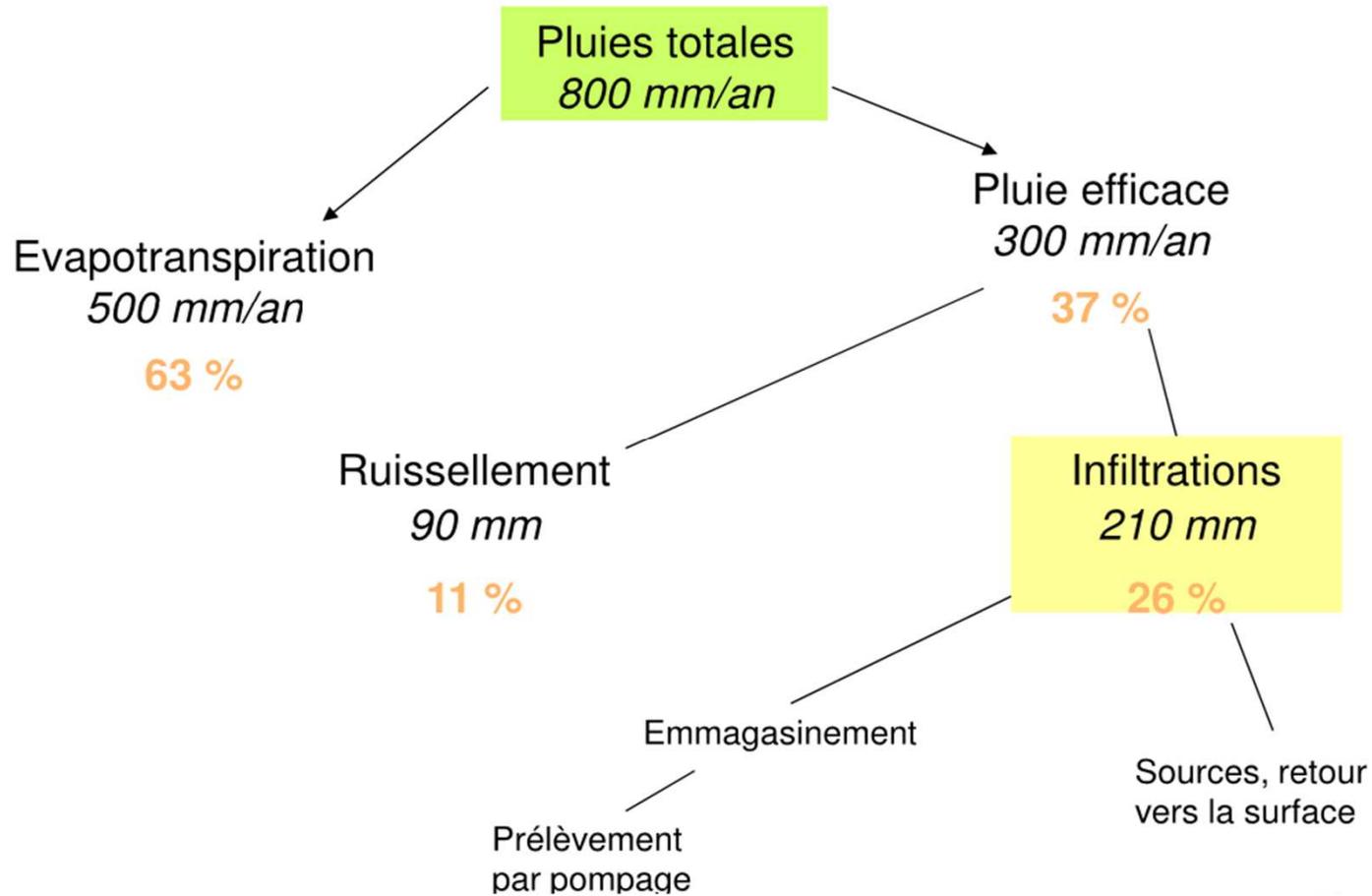
	Chlore	Péroxyde d'hydrogène	Dioxyde de chlore	UV	Electrolyse de l'eau
<b>Pouvoir désinfectant</b>	☹️	☹️	😊	😊	😊
Graduation du pouvoir désinfectant	3	4	2	1	1
<b>Rémanence de l'effet désinfectant (TRES IMPORTANT)</b>	☹️	☹️	😊	☹️	😊
Réaction secondaire / sous composé	☹️	☹️	☹️	😊	😊
Effet réseau-installation / cheptel	☹️	☹️	😊	😊	😊
Bilan écologique	☹️	☹️	☹️	😊	☹️
Coût au m <sup>3</sup> / traité (pour 5000 m <sup>3</sup> /an)	0,04 €	0,25 €	0,07 €	0,04 €	0,01 €
<b>Evaluation global du produit</b>	☹️	☹️	😊	☹️	😊
<b>Classement</b>	<b>n°3</b>	<b>n°3</b>	<b>n°2</b>	<b>n°4</b>	<b>n°1</b>



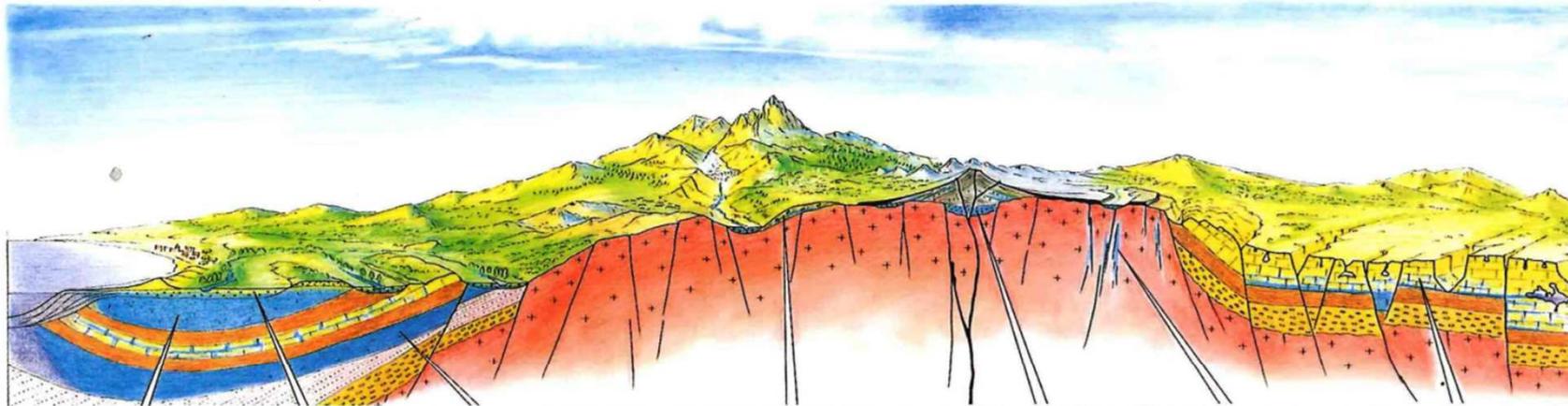
# Est-ce que toutes les eaux se valent ?



# Cycle de l'eau

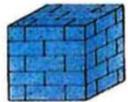


# Cycle de l'eau



© J.-J. Collin, Les eaux souterraines

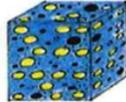
**Aquifères de roches sédimentaires (libres)**



Calcaire, craie, grès

Débit :  
moyen à élevé

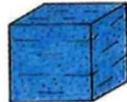
**Sables et alluvions des vallées**



Graviers et sables

Débit :  
bon à élevé

**Aquifères sédimentaires profonds (captifs)**



Formations  
sédimentaires poreuses  
Calcaires, craie, grès  
Débit : bon à élevé

**Dépôts glaciaires (moraines)**



Association de blocs,  
argiles, graviers,  
sables  
Débit : très variable

**Aquifères volcaniques**



Laves et scories  
Débit :  
excellent dans les scories,  
faible dans les laves

**Roches dures fissurées**



Fractures dans le granite  
ou autres roches  
cristallines  
Débit : faible à moyen

**Aquifères karstiques**



Cavités dans le  
calcaire compact  
Débit : très variable

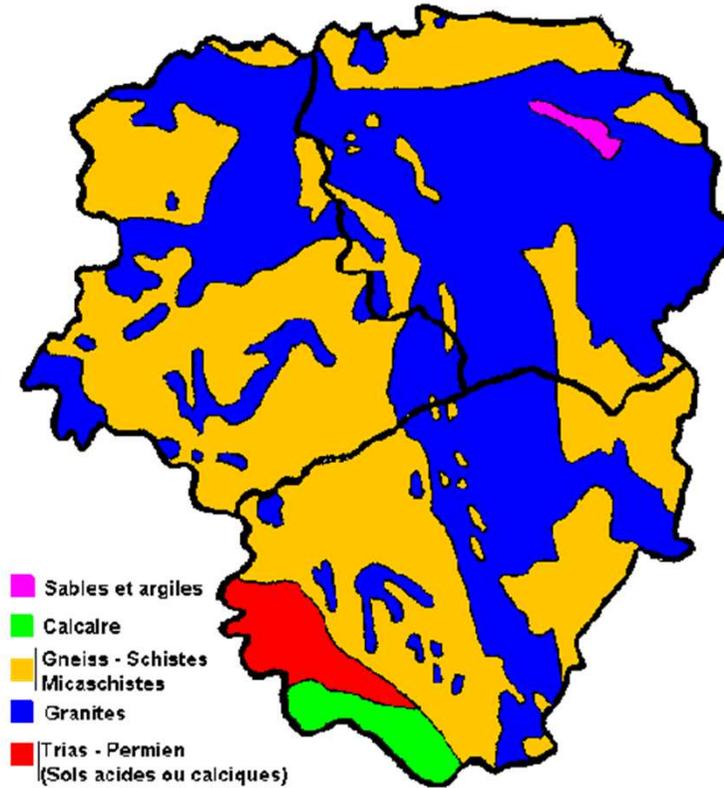


# Cycle de l'eau

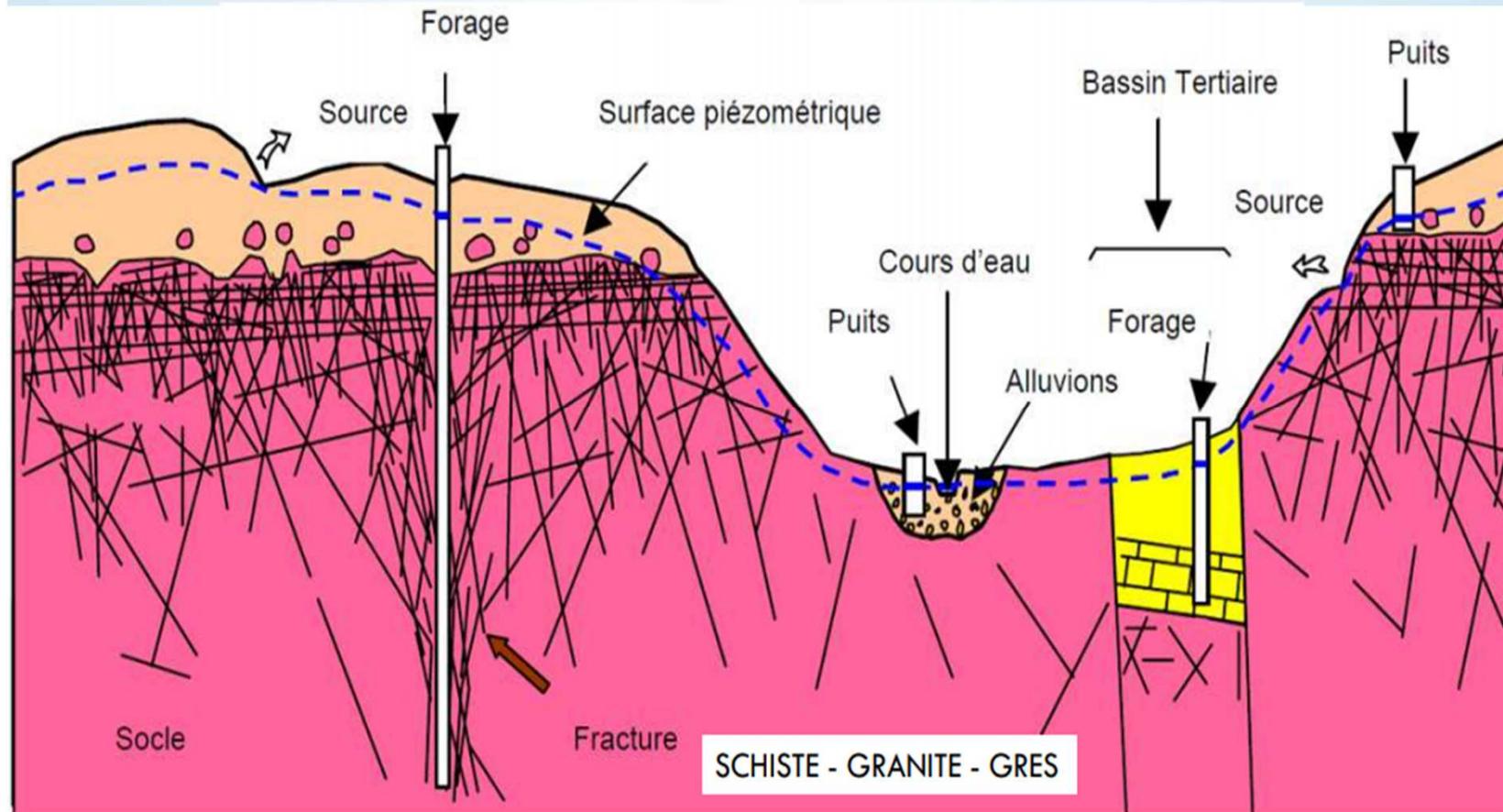
Type de réservoir	Porosité efficace en %	Perméabilité
Graviers	25	0.3 m/sec ou 1 km/h
Sables	15	0.6 mm/sec ou 2 m/heure
Limons	2	$3 \times 10^{-8}$ m/sec : < 1 m/an
Vase argileuse	0.1	$5 \times 10^{-10}$ m/sec : < 1 mm/an
Calcaire fissuré	2 à 10	
Granit fissuré	0.1 à 2	
Basalte fissuré	8 à 10	
Schistes fissurés	0.1 à 2	



# Cycle de l'eau



# Cycle de l'eau



# Sources d'eau pour l'élevage

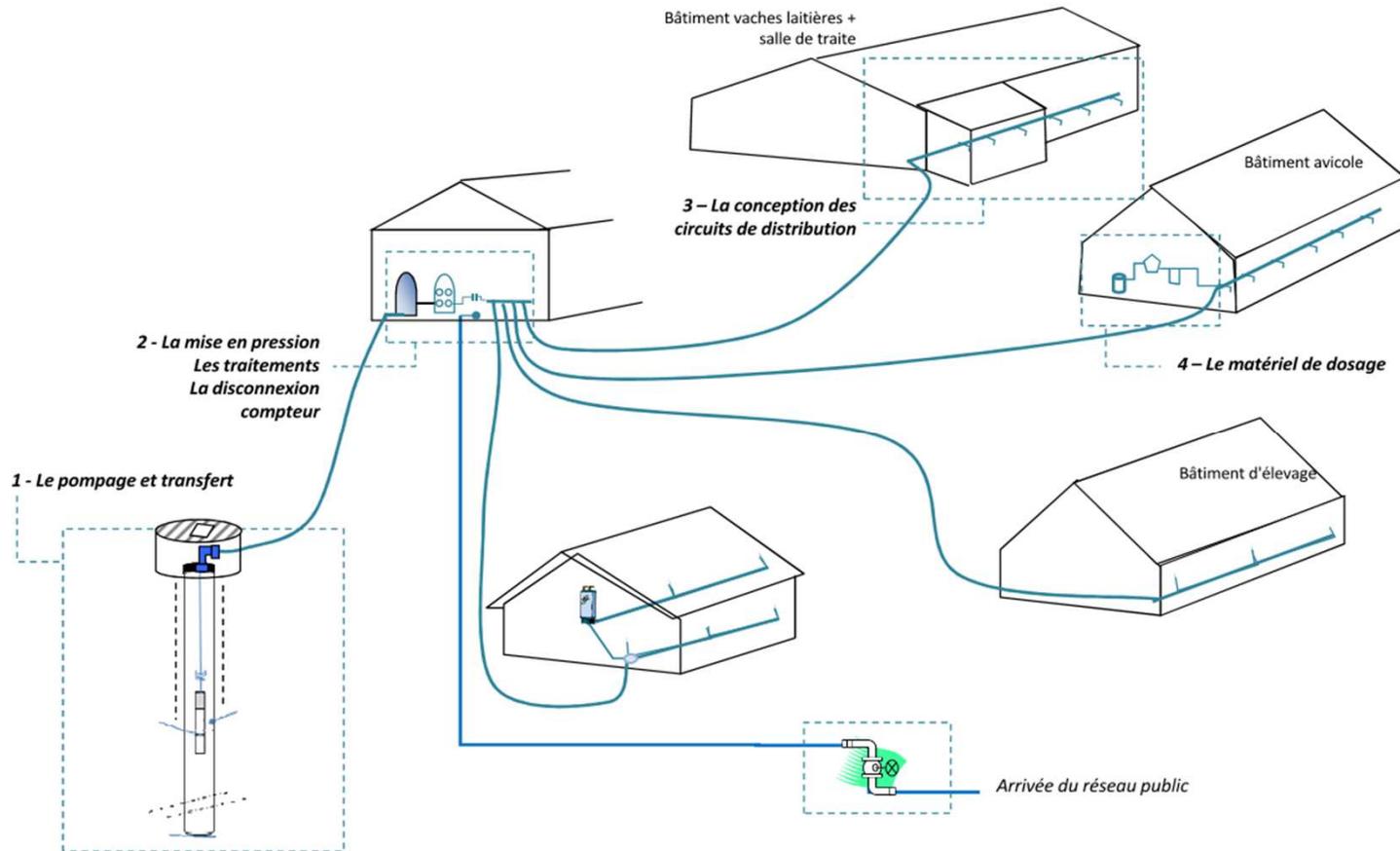
- **Eau du réseau** : qualité garantie, prix plus élevé (2 €/m<sup>3</sup> base 120 m<sup>3</sup>)

<http://www.services.eaufrance.fr/donnees/commune/>

- **Eaux privées** - puits, forage, sources captées : bonne solution, s'assurer de la **quantité** fournie, vérifier la qualité ensuite
- **Eaux de surface** - mare, étang, rivière : **qualité et quantité très variables**, risque sanitaire



# Installation type



# Eau profonde

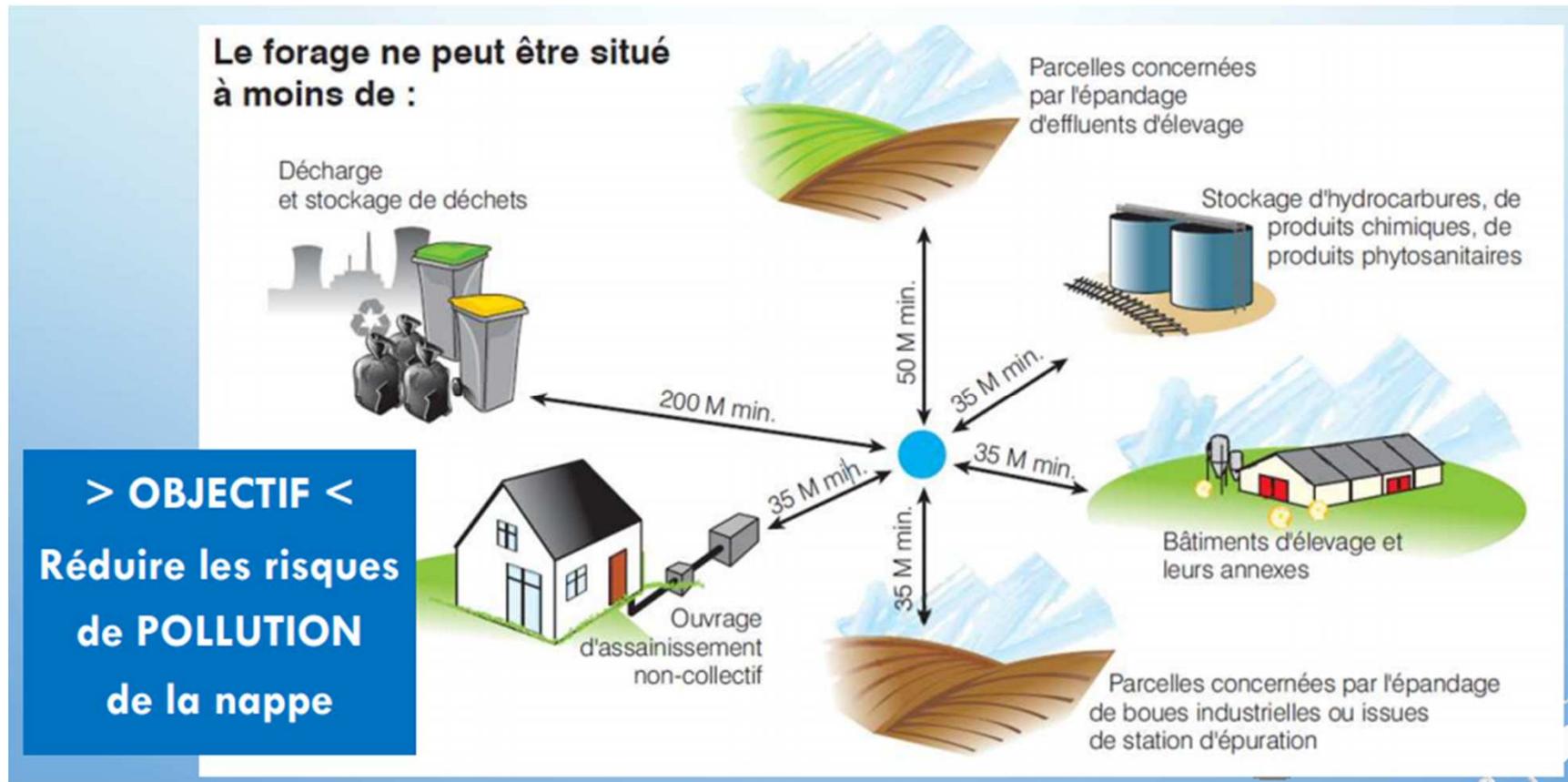
La référence en matière de qualité de l'eau  
40% des éleveurs déclarent posséder un forage (sondage Terre'Agri)

Bien choisir l'emplacement en fonction de la ressource estimée, de la proximité des installations et faire appel à un professionnel reconnu. On n'a pas les mêmes exigences pour un forage d'irrigation ou pour abreuver des animaux.

Déclaration de travaux en mairie et à la DREAL Installation d'un compteur (DDT)



# Forage



**> OBJECTIF <**  
**Réduire les risques de POLLUTION de la nappe**

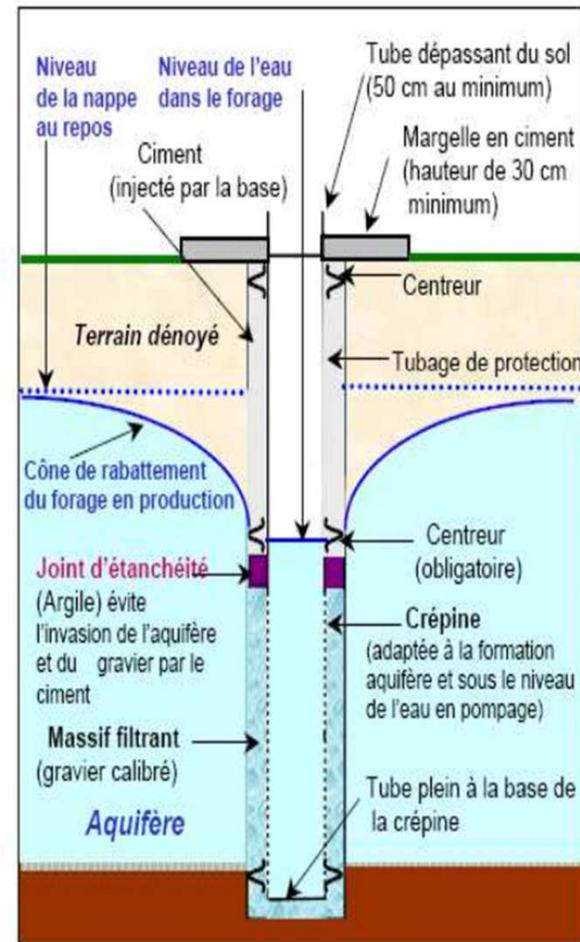


# Conception d'un forage

Logigramme réglementaire

Critères à prendre en compte :

- Diamètre du forage par rapport au diamètre du tube
- Pose du joint d'étanchéité
- Cimentation du forage
- Margelle béton
- Tampon étanche en surface



# Conception d'un forage

Les entreprises du secteur : Soltech, CMT, Auvergne Forage...

Peuvent assurer la prestation « sourcier » ou forer sur site déjà détecté. « Eau garantie » ou pas.

## Coût ?

- Entre 50 et 100 € le mètre
- L'eau est souvent autour de 40 mètres
- Installation pompe 1000 €
- Installation ballon tampon et autre entre 1000 € et 2000 €
- Possibilité de pompe solaire



# Un forage à améliorer...



Transfert d'infiltration superficielle le long de la tranchée d'alimentation, absence de drainage de la tête de forage

11 12:17



# Amélioration d'un forage

## Constat

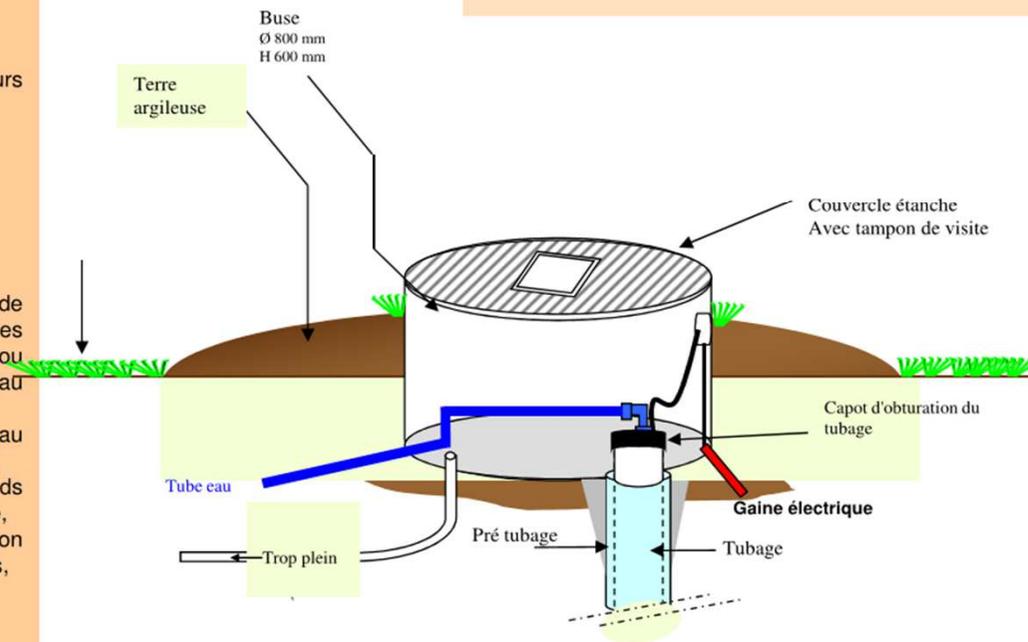
La contamination d'un forage s'effectue essentiellement au niveau des premiers mètres du sol le long de l'extérieur du tubage.

## Quelques règles à respecter

- Lieu d'implantation
  - 50 m minimum de tout bâtiment et toujours en amont des sites à risque
- Périmètre de protection
  - Mêmes règles qu'une protection d'un puits
- Conception de l'étanchéité du forage
  - Protection efficace par injection profonde de laitier de ciment en dessous des couches altérées du sol sur le pourtour du tubage ou du pré tubage contre les infiltrations d'eau de surface,
  - Rehausser la tête du puits de 30 cm au minimum si elle se situe au niveau du sol,
  - Prévoir une déclivité suffisante aux abords du forage par un massif de terre argileuse,
  - Obturation du tubage pour une protection efficace contre les pollutions accidentelles,
  - Dalle étanche sur la tête de forage.

## Objectif

- Éviter la pollution au niveau des forages
- Préserver la qualité des eaux profondes



120



# Nappe superficielle

Intéressant si la ressource est à moins de 6 m de profondeur et aménagement bien fait

Bien s'assurer de ce qu'il y a en amont et autour de la ressource (absence de pollution)

Jusqu'à 10 m, déclaration en mairie.

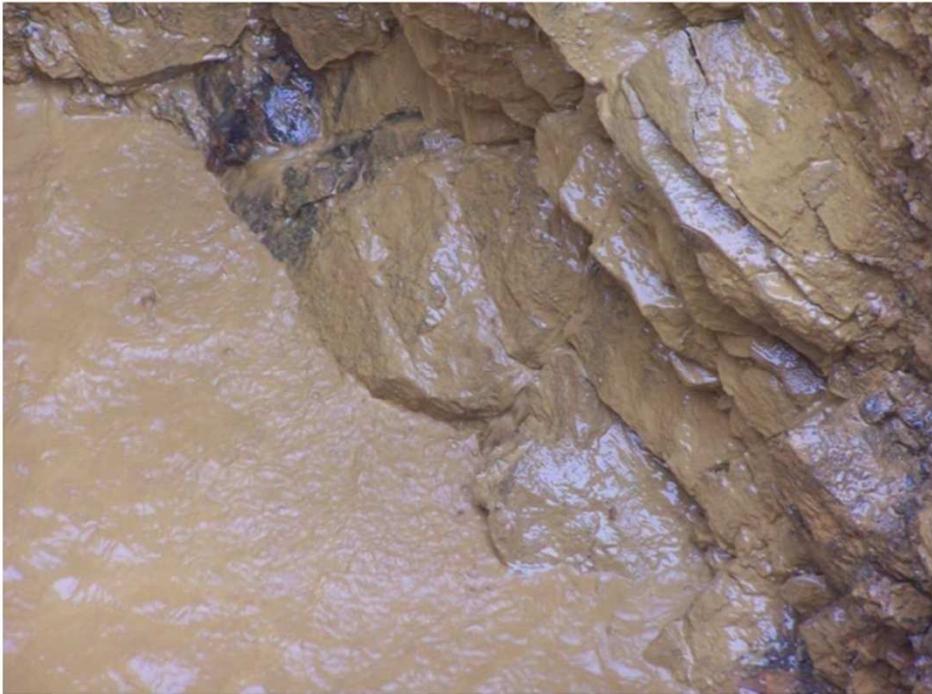
Vérifier que la zone drainée n'est pas concernée par la réglementation sur les zones humides



# Visualisation d'une arène



# De plus près



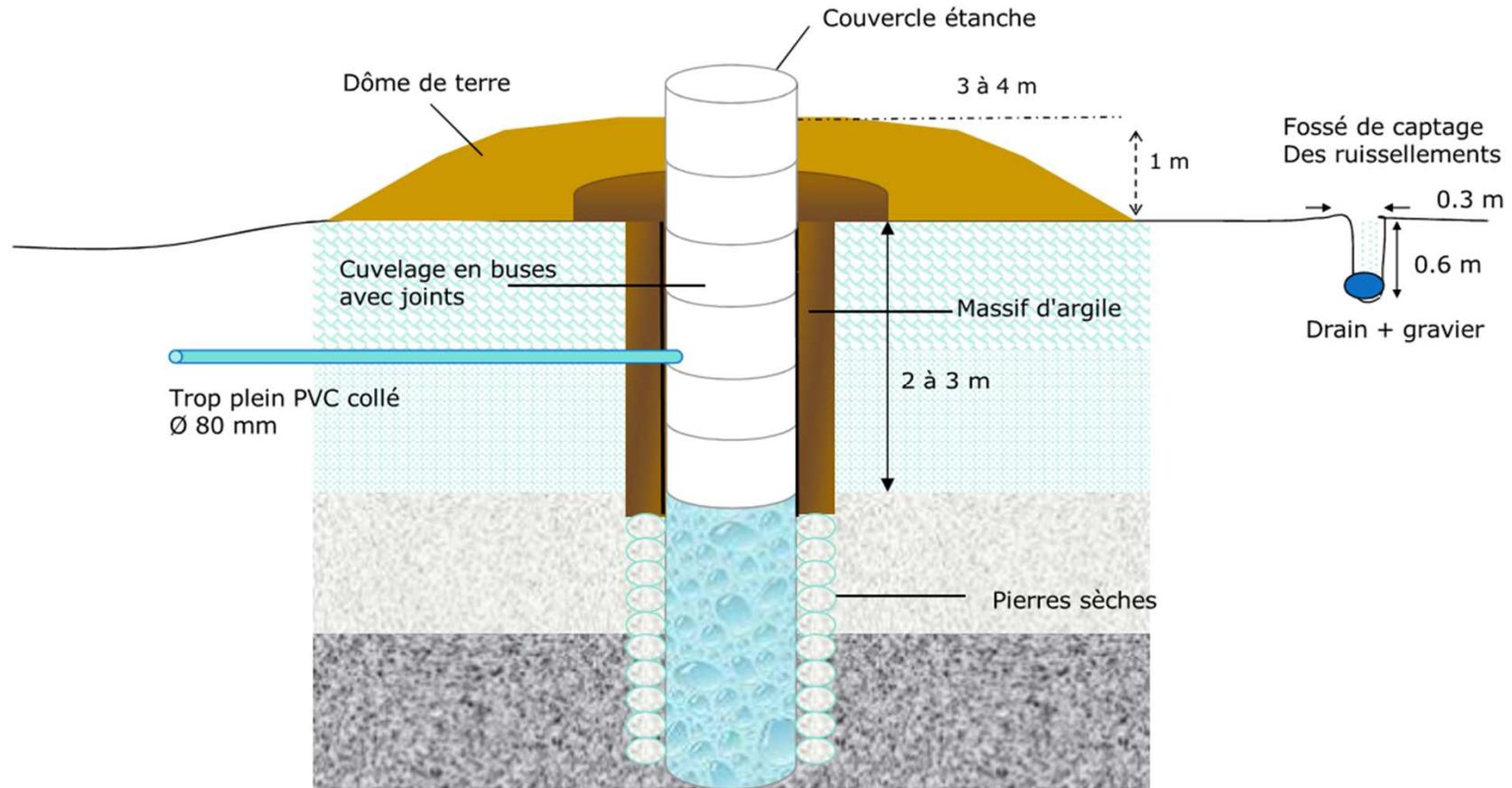
Arrivée d'eau : puits sur Schiste



Fissurations sur granite altéré



# Conception d'un puits



# Conception d'un puits

## Coût ?

- Terrassement = tarif pelleteuse
- Autour de 150 € le mètre pour les buses, suivant diamètre
- Installation pompe et ballon, autour de 2 000 €

## Inconvénient

Peut s'assécher en été



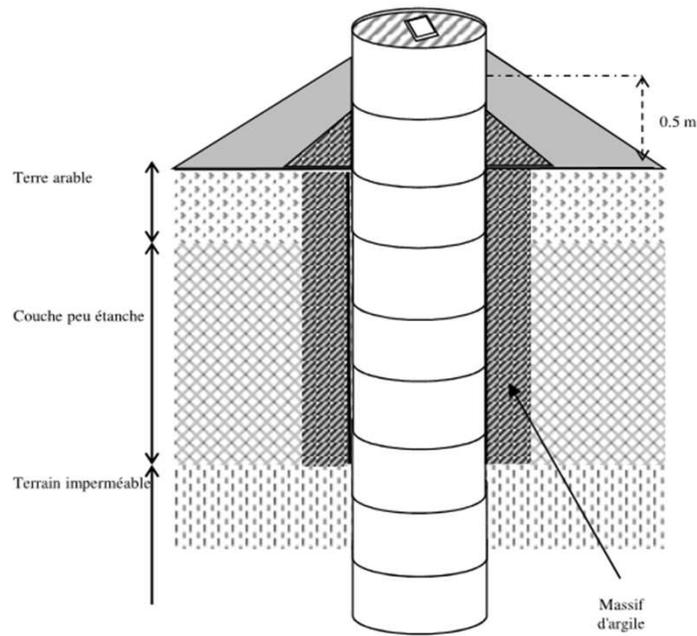
# Un puits à améliorer...



# Amélioration d'un puits

## Objectifs

- Préserver la pollution locale au niveau du puits
- Imperméabiliser toute la partie supérieure du puits, cuvelage et périphérie

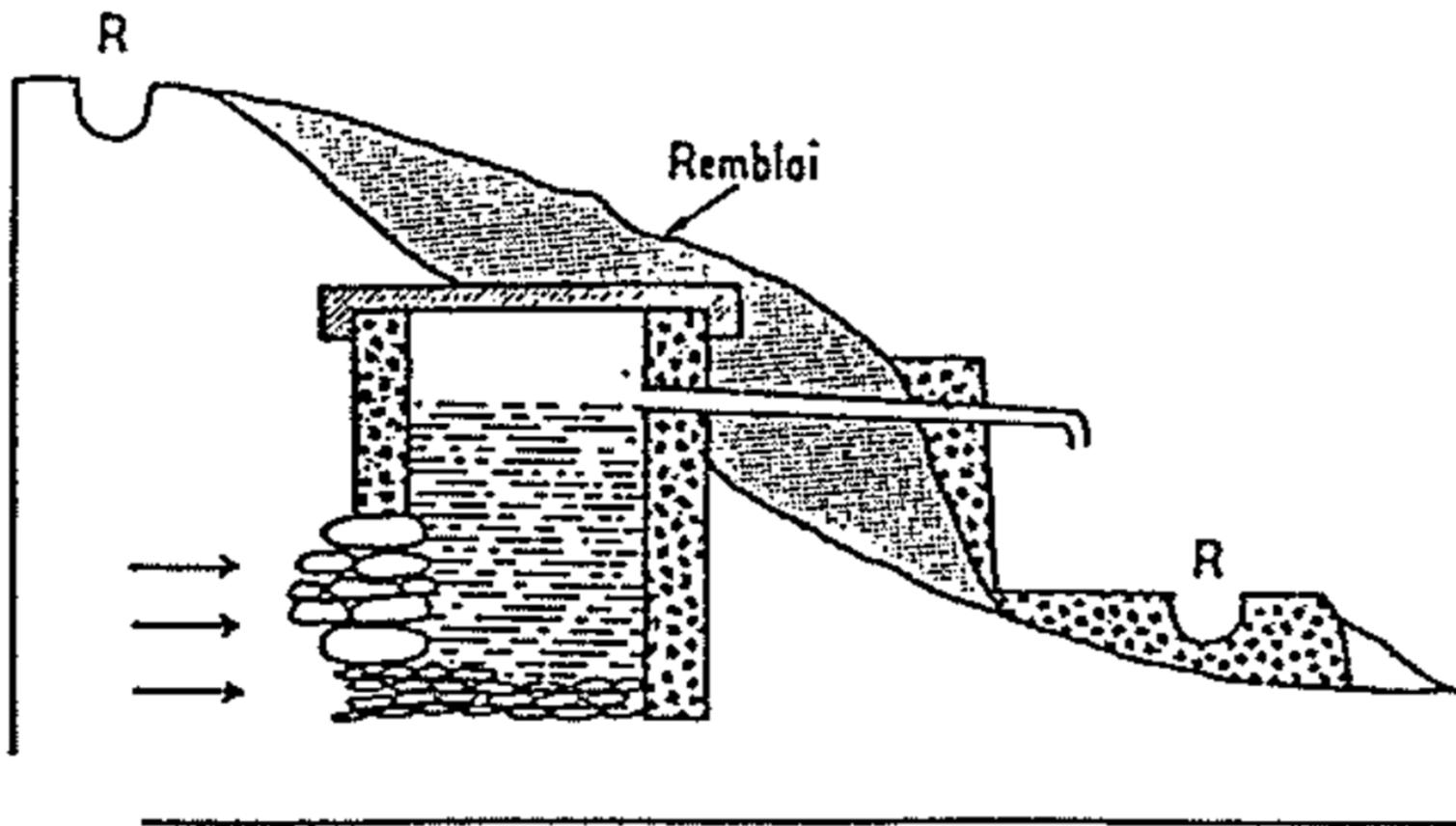


## Quelques règles à respecter

- Dégager le pourtour du puits sur une profondeur de quelques mètres et combler avec de l'argile damée par petites couches jusqu'au terrain naturellement étanche.
- Rehausser la tête de puits de 50 cm au minimum si elle se situe au niveau du sol ou en-dessous.
- Prévoir un trop plein si nécessaire.
- Prévoir une déclivité suffisante aux abords du puits par un massif de terre argileuse.
- Assurer une bonne étanchéité de la dalle de fermeture du puits et faire les joints entre les buses.
- Évacuer par un bon drainage du pourtour les eaux de ruissellement à proximité du puits.



# Captage d'une source



# Captage d'une source



# Eau de surface

- En théorie, inadaptée à l'abreuvement des animaux !
- En pratique, faire du mieux possible en analysant les risques...
- Eviter toutes les **eaux stagnantes** et **l'accès direct** à la ressource : dégradation de l'eau, risque sanitaire +++
- Plusieurs solutions possibles : aménagement des berges, bac gravitaire, pompe à nez, éolienne, solaire...
- **Déclaration et Autorisation au titre de la loi sur l'eau**



# Essai chloration

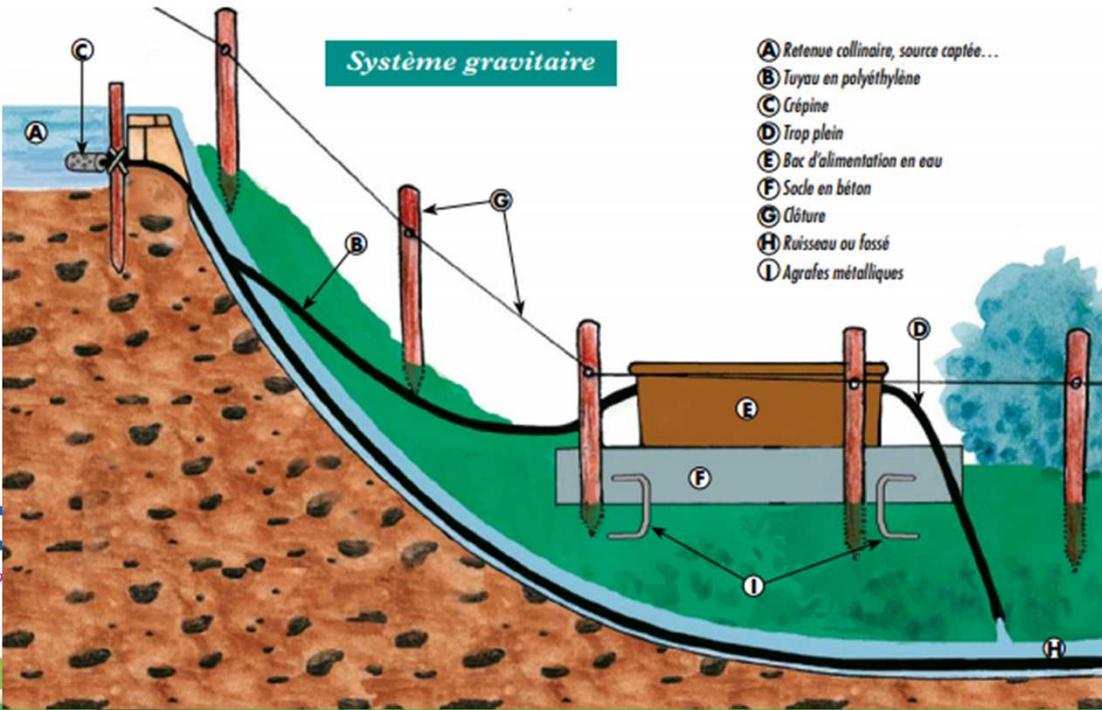
Traitement avec comprimé de 8,5 gr de dichloro-isocyanurate de sodium (équivalent 5,5 gr chlore libre)

T 0 - Analyse complète, COT 12 mg/l et très forte contamination bactérienne, mise d'un comprimé pour 1 000 litres

T 30' – Chlore libre 4,4 mg/l, très forte réduction de la contamination coliformes, entérocoques et E coli, aucun effet sur les sulfito-réducteurs

Intérêt à évaluer en prenant également en compte le risque chloramines





# Merci de votre attention

