

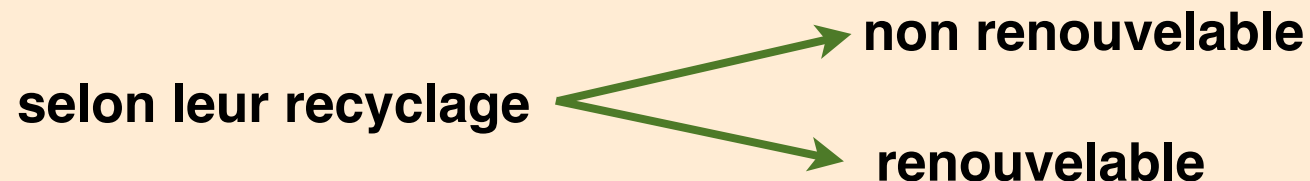
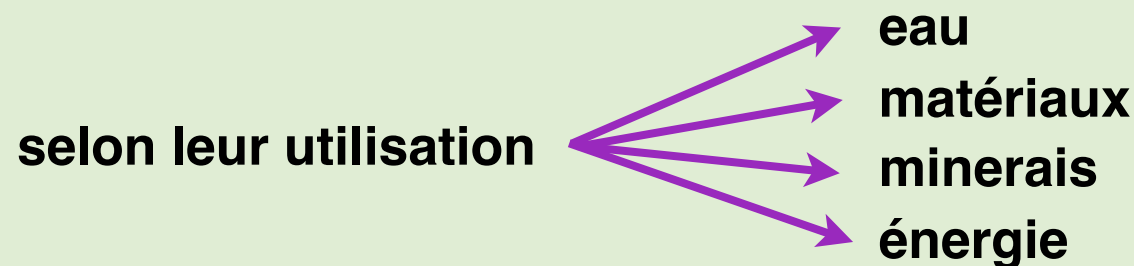
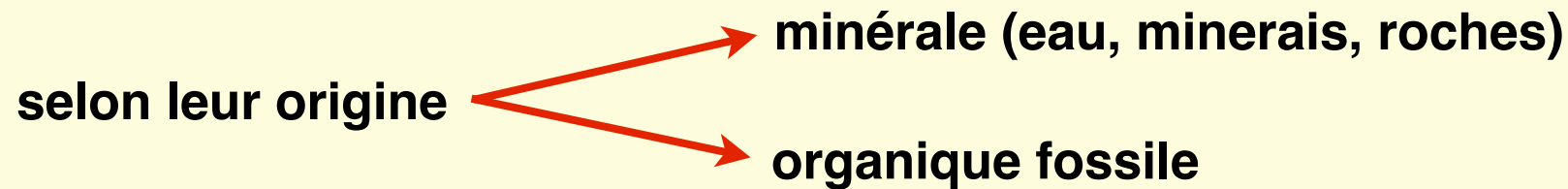
Chapitre 2

Les ressources géologiques

Les ressources géologiques, des ressources naturelles

ressources naturelles = ensemble de matières premières ou source d'énergie naturelle permettant, avec ou sans transformation, de subvenir aux besoins des êtres vivants.

Classification des ressources



1. La potasse, une ressource locale de minerai

La potasse, un minerai



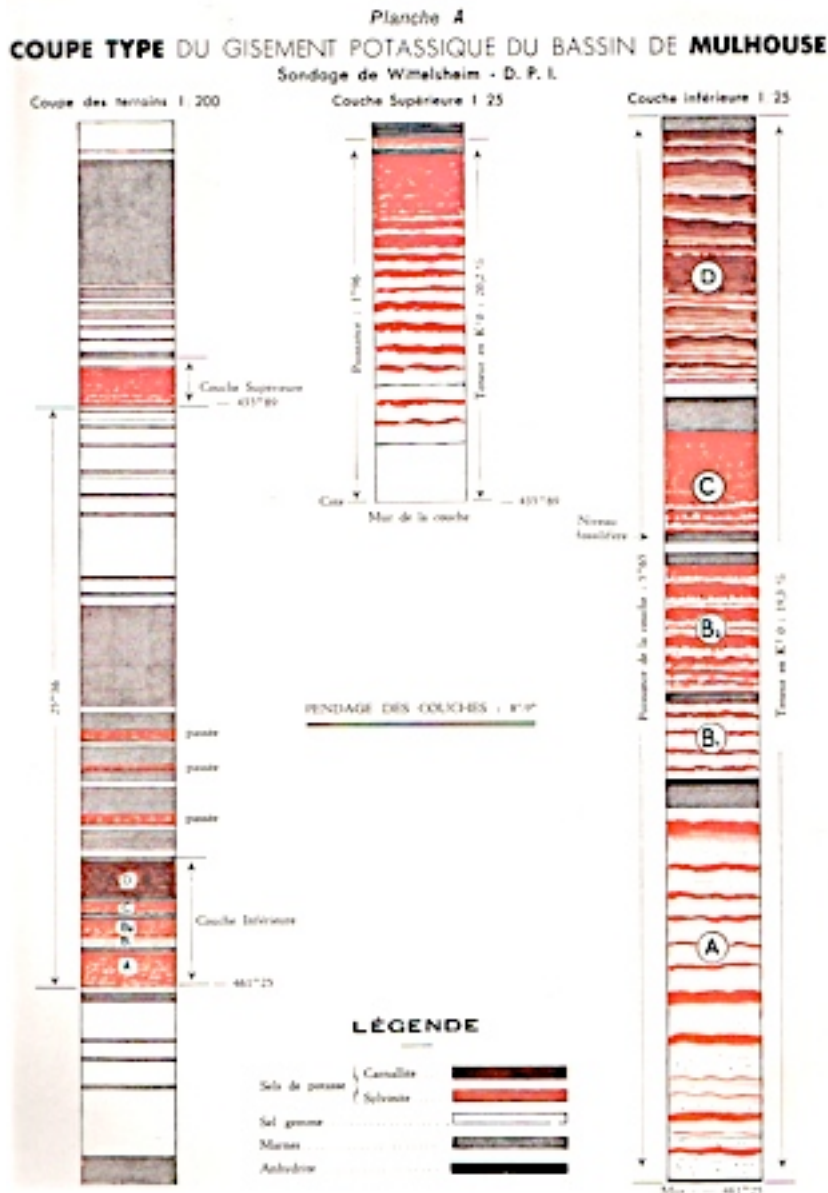
Sylvine

potasse = ensemble des minerais contenant du potassium

- potasse caustique KOH,
- les sels de potassium (KCl)
- minerais contenant du KCl (sylvinite, carnallite...).

Le gisement de potasse

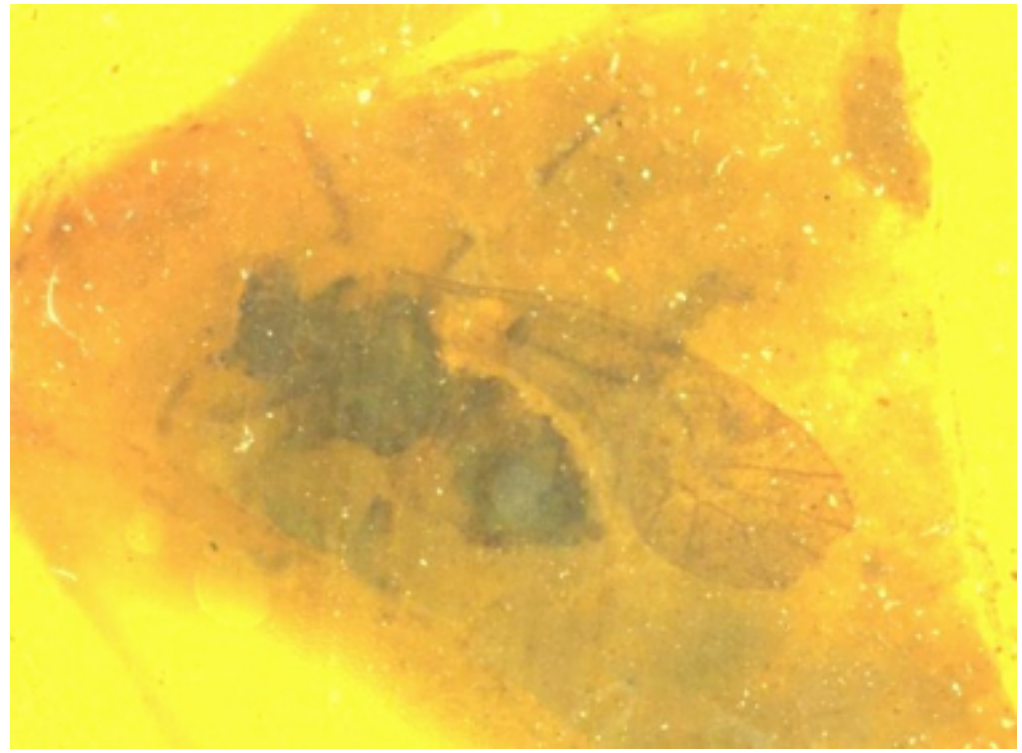
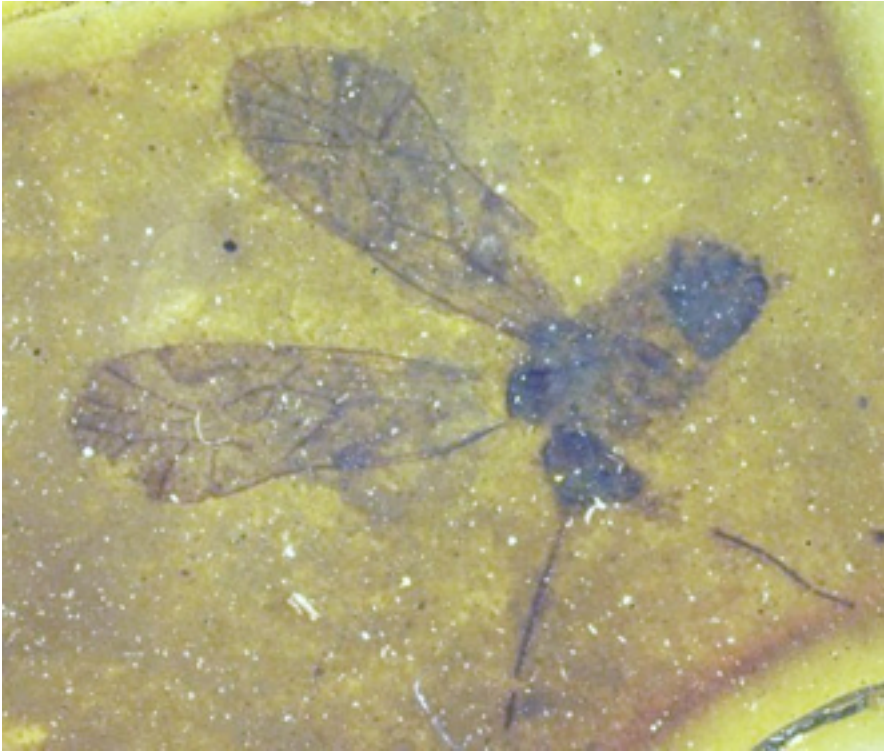
★ gisement = accumulation de matière première dans le sous-sol



gisement = 2 couches distantes de 20 m environ, constituées d'un minerai de sylvinite, incluses dans un dépôt salifère de 1500 m d'épaisseur comprenant des bancs de sel gemme, marne et anhydrite.

couche supérieure épaisse d'environ 1,2 m
couche inférieure épaisse d'environ 5,65 m
sur une surface de 200 km²

Contexte de formation du gisement



Diptères retrouvés piégés dans une couche marneuse de la potasse

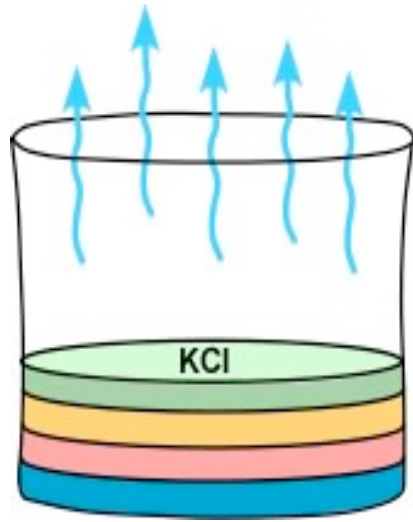
données paléontologiques et géochimiques

faune et flore d'eau douce à saumâtre

datation : Oligocène (Rupélien, 32 MA)

Mise en place du gisement

Evaporation d'eau de mer => précipitation de minéraux évaporitiques



La potasse, dernier sel à cristalliser

↑
KCl
NaCl
CaSO₄.nH₂O
CaCO₃

Sylvite (potasse)
Halite (sel)
Gypse
Calcite

Séquence de précipitation

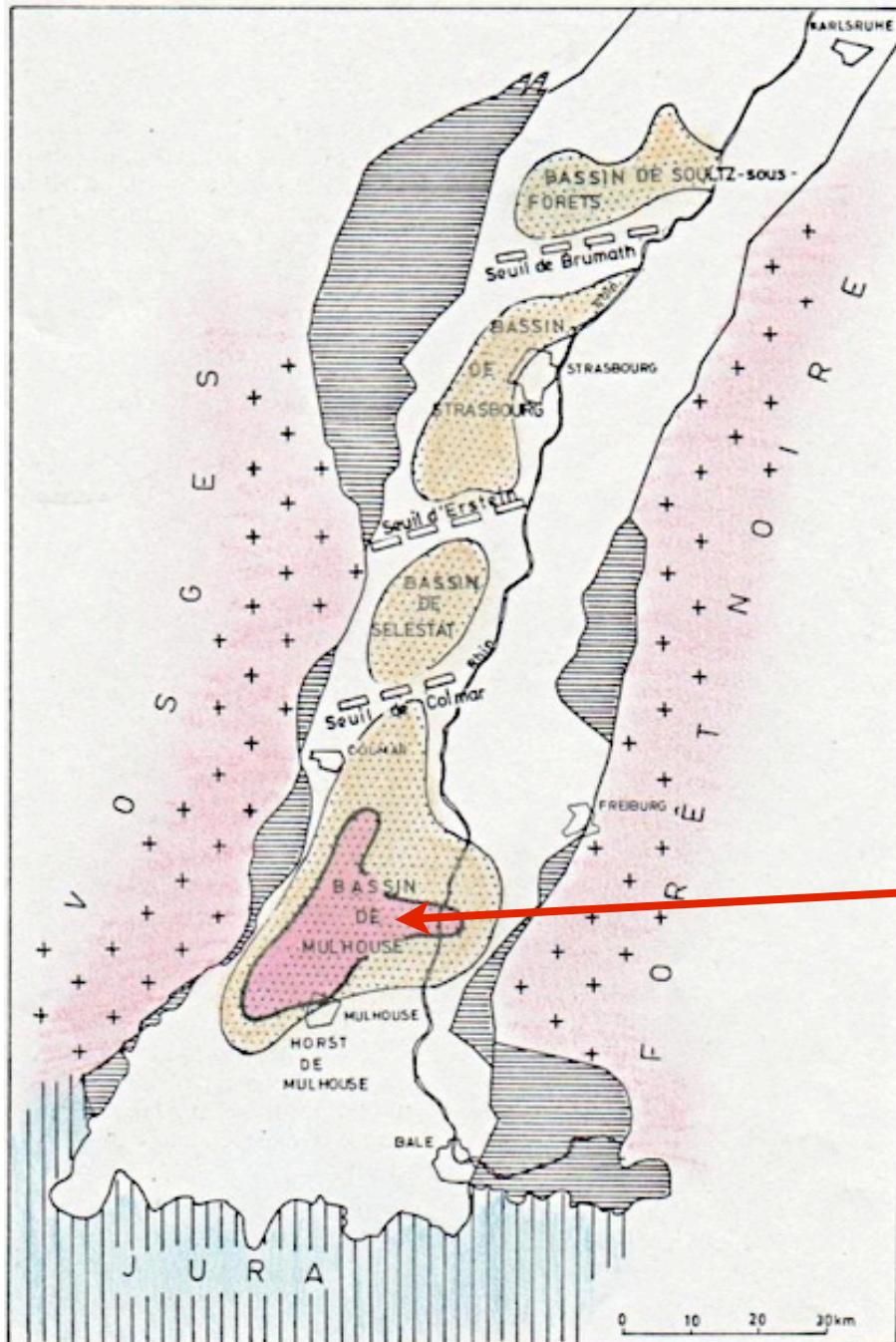
+ influence de la température

<http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s2/orig.mineraux.html>

Potasse = roche évaporitique = évaporite

Contexte = lagune où évaporation > alimentation en eau

Les bassins du fossé rhénan

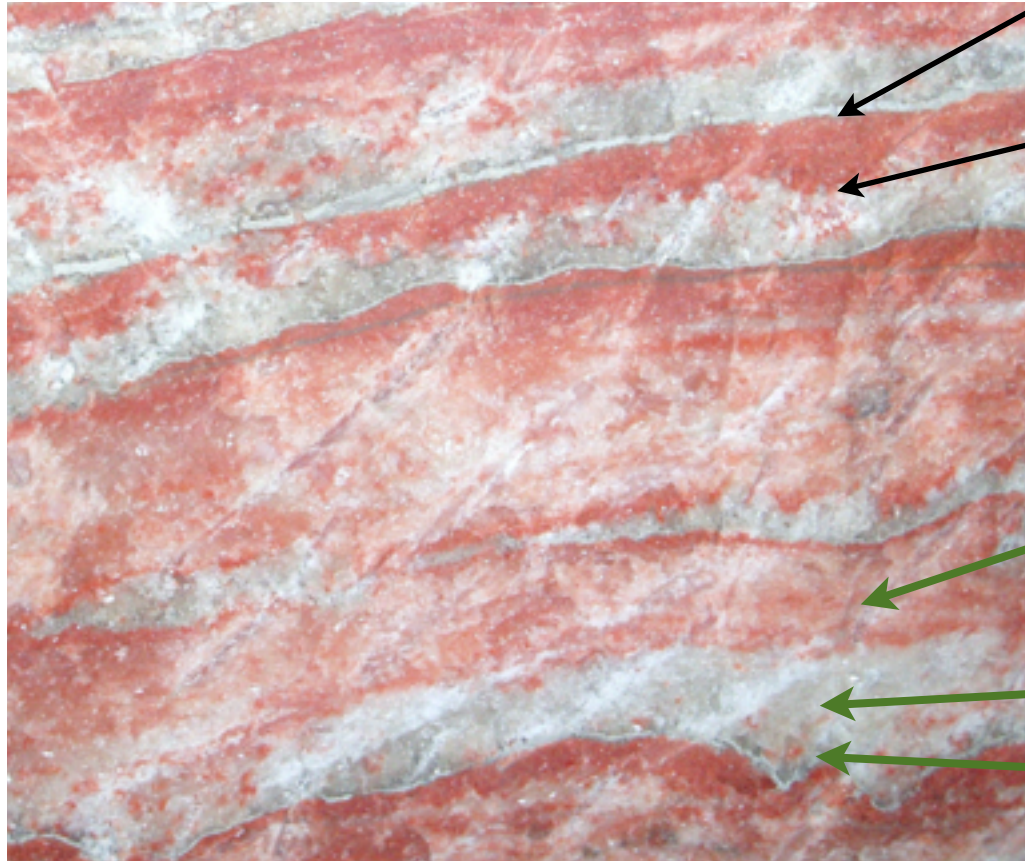


- Limite d'extension du gisement de potasse
- ▬ Seuils de direction hercynienne
- ▨ Champs de fractures (terrains antétertiaires)
- ++ Socle hercynien
- ▤ Jurassique

4 bassins oligocènes / éocènes

seul bassin possédant de la potasse

Mise en place des sillons potassiques



<http://www.kalivie.fr>

sommet de la couche
de sylvine rectiligne

base de la couche de
sylvine irrégulière

1 sillon

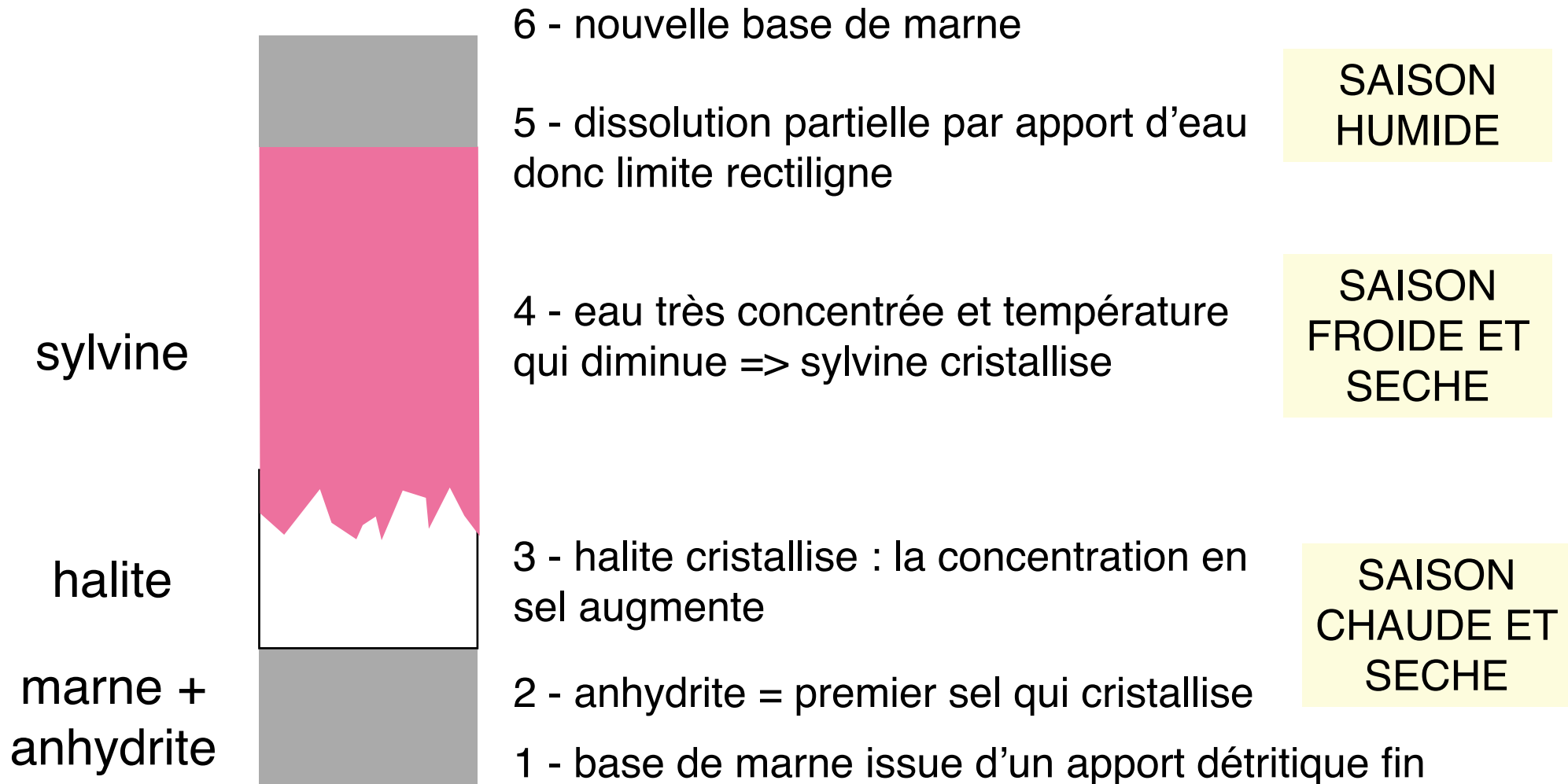
couche de cristaux rose de sylvine

couche de cristaux blancs de halite

base du sillon (gris foncé) = marnes
+ anhydrite (insolubles)

couche supérieure : 26 sillons pour 1,2 m
couche inférieure : 50 sillons pour 5,65 m

Interprétation d'un sillon



anhydrite = gypse anhydre = CaSO_4

Exploitation



Exploitation de 1904 à 2002

Difficultés dues au fort gradient thermique (+55°C à 1000 m de profondeur au lieu de 35°C)

Extraction totale de 567 millions de tonnes de minerais

<http://www.mdpa.fr>

Traitement

But : purifier le KCl et le séparer de NaCl

Traitement thermique

dissolution à chaud (106°C) puis recristallisation à froid
puisque seul KCl est peu soluble à froid => KCl blanc

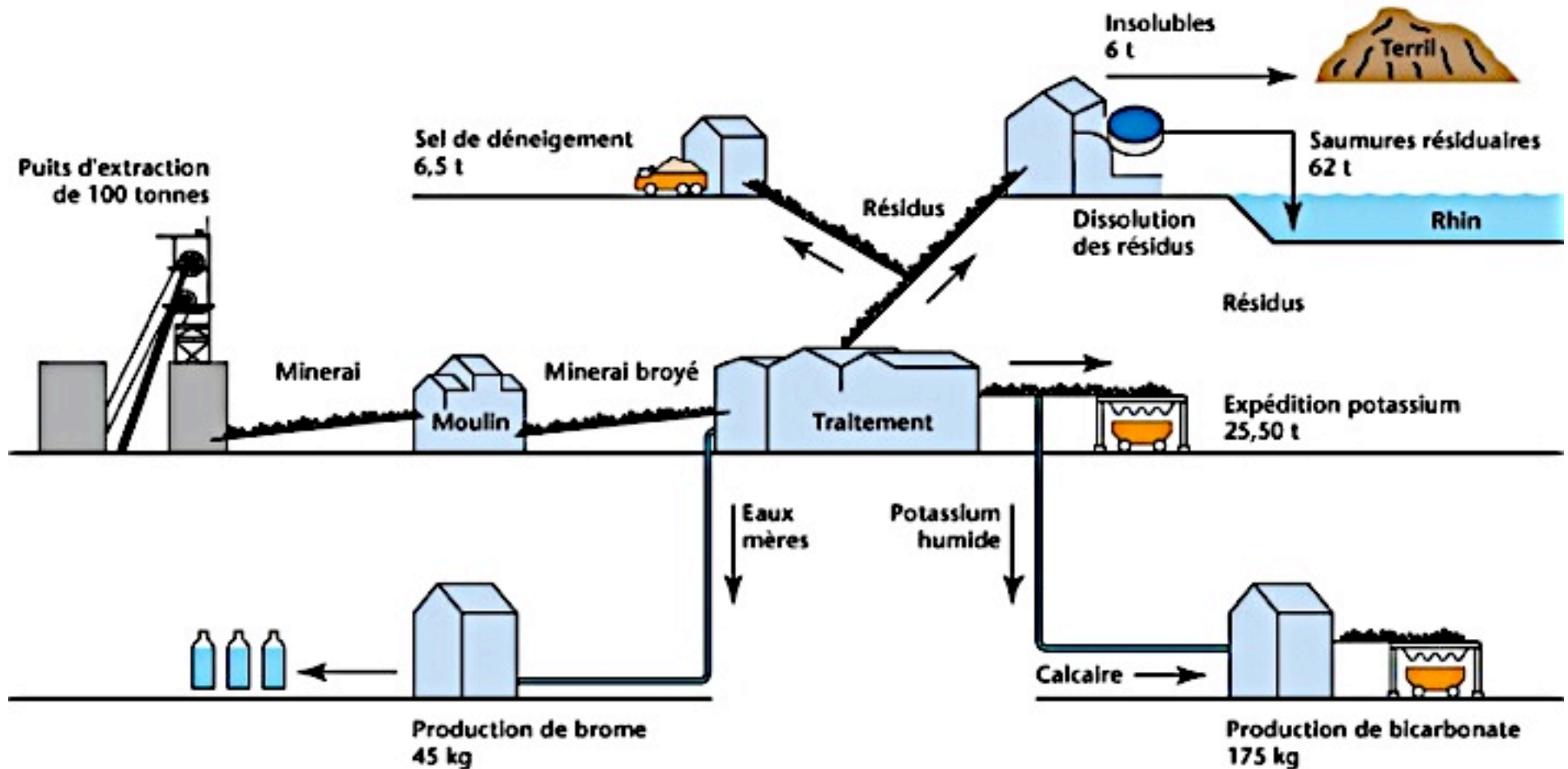
Traitement par flottation

un réaction se fixe
sélectivement sur les cristaux
de KCl et se lie à des bulles
d'air qui font remonter une
mousse de KCl alors que
NaCl tombe au fond => KCl
rose



Traitement du minerai potassique alsacien

Schéma simplifié pour un traitement de 100 tonnes de minerai



Utilisation

90 % pour la fertilisation en agriculture

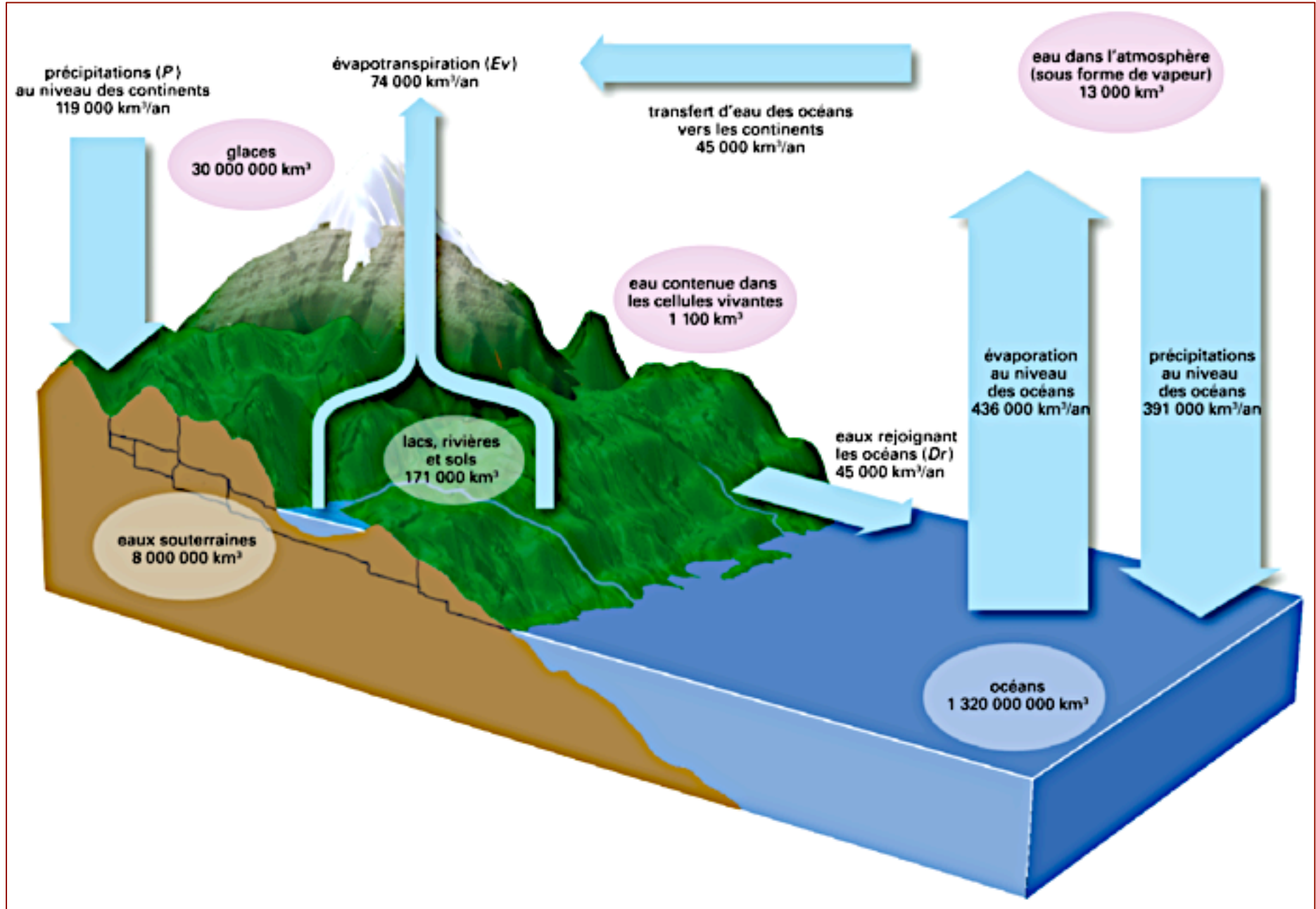
10%

- usages spéciaux en pharmaceutique, industrie alimentaire (chocolat et café)
- savonnerie, verrerie, soude caustique...



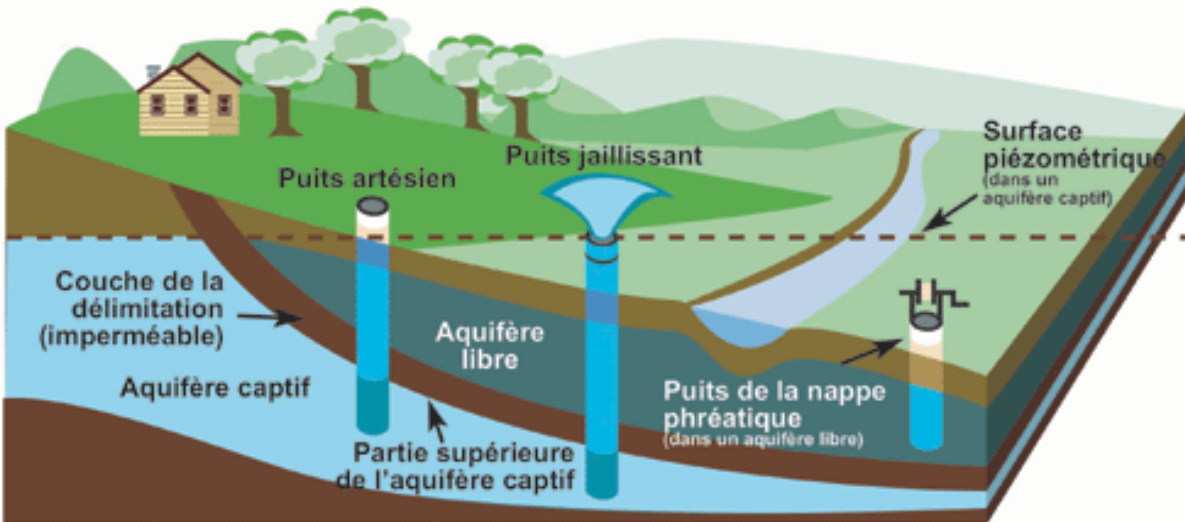
2. La diversité des ressources et leur exploitation

L'eau, ressource renouvelable

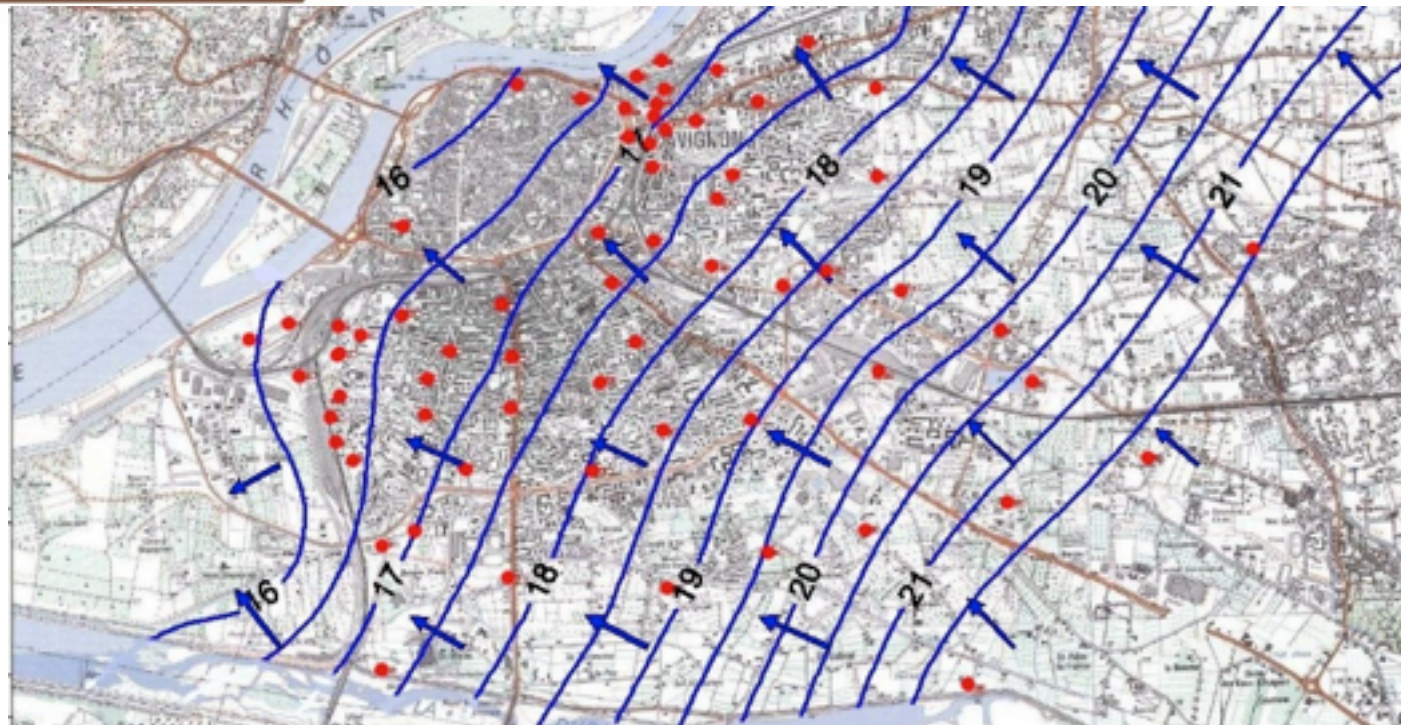


L'eau, ressource renouvelable

Aquifères et puits



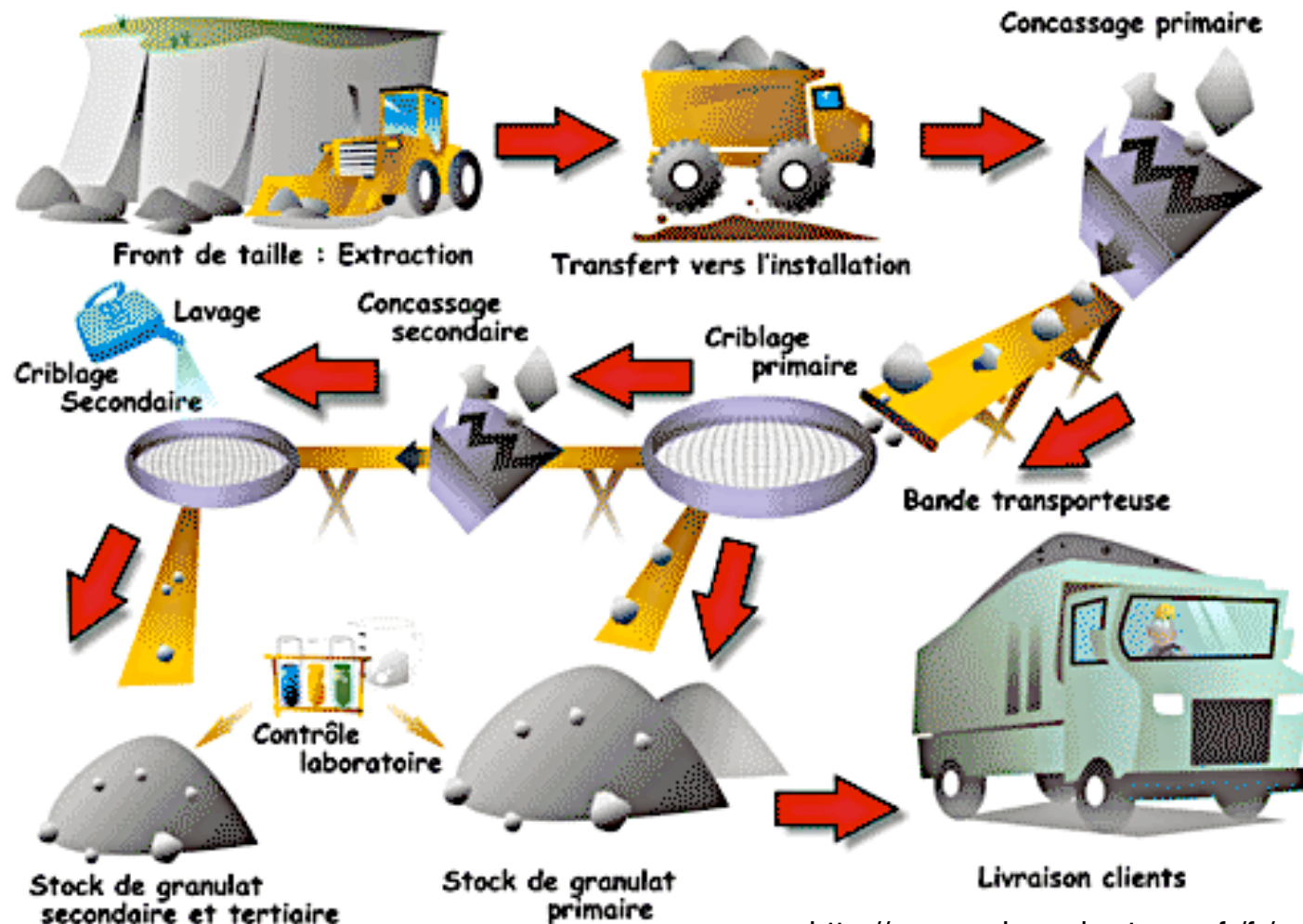
Déplacement de l'eau dans la nappe et isopièzes.



Les matériaux

Ressources largement disponibles, peu onéreuses,
faciles à exploiter et transporter

Matériaux dits «de carrière» : pierres et granulats, sables, calcaires, argiles, gypses, feldspaths...

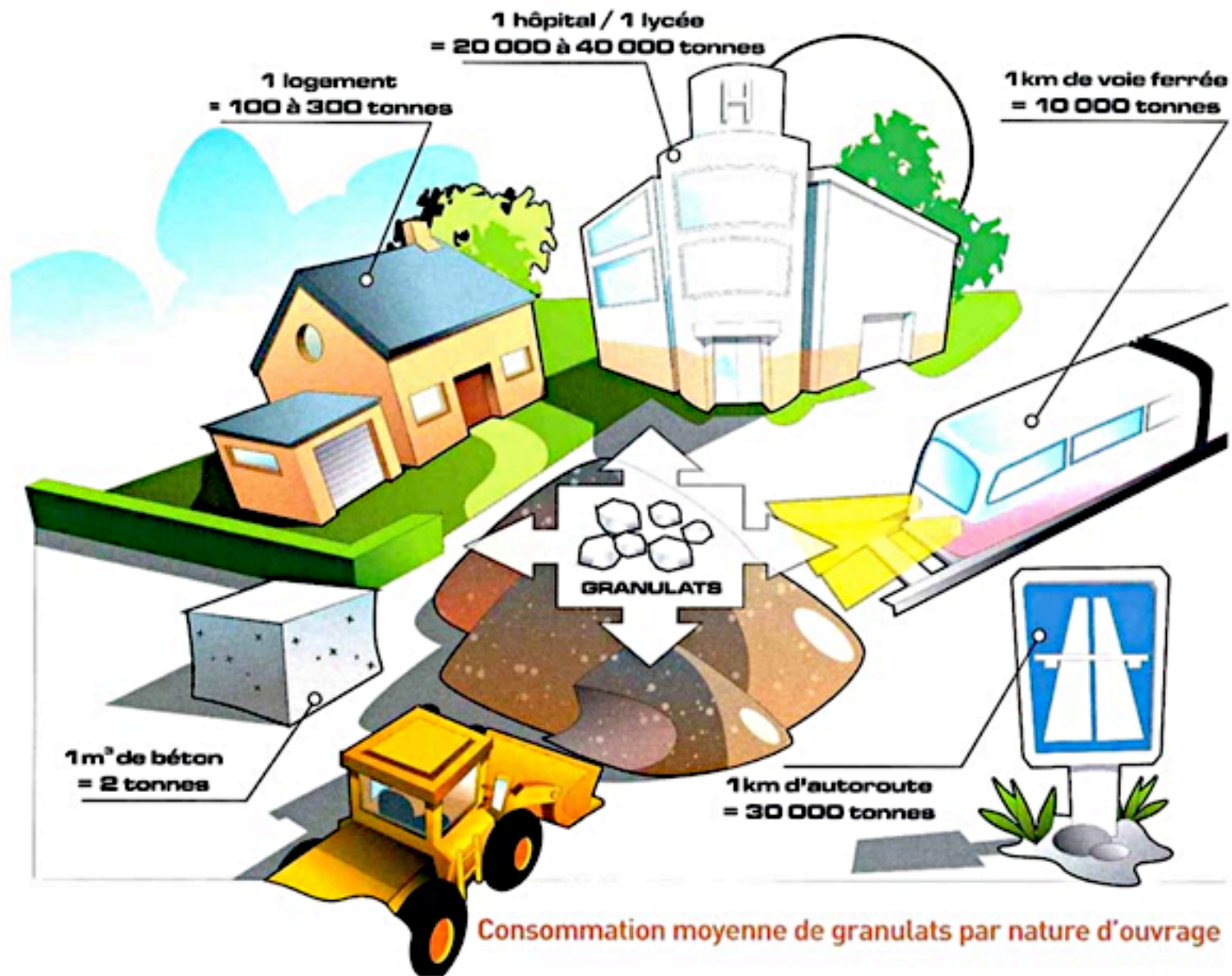


Les matériaux utiles

Transformation thermique et chimique

Matière première	Produit élaboré	Traitement thermique
Calcaires	chaux	température moyenne
Gypse	plâtre	basse température
Calcaires, argiles	ciments	haute température
Argiles, sables	tuiles et briques	haute température
Silice	verre	haute température

Utilisation des granulats



Les minerais

Un minerai est la roche ou un minéral extrait du sol qui contient des substances chimiques, en quantité suffisante pour que leur extraction industrielle soit possible.

quelques exemples de minerai

sulfures, oxydes et métaux natifs : or, fer, cuivre, bauxite...

minéraux industriels :

- calcite (papiers, plastique, caoutchouc)
- sel, potasse
- kaolin (papiers, céramiques)
- talc (cosmétique, pharmacie)
- diamant (joaillerie, coupes)

Mise en place des minerais

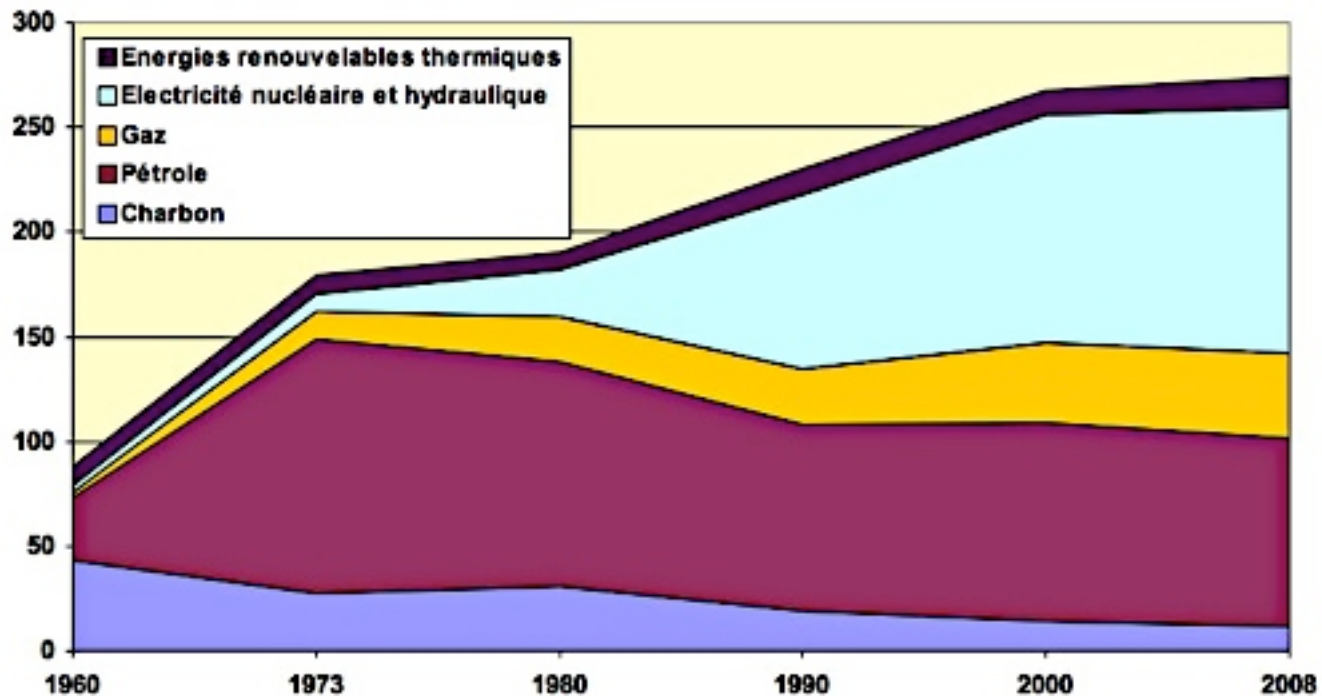
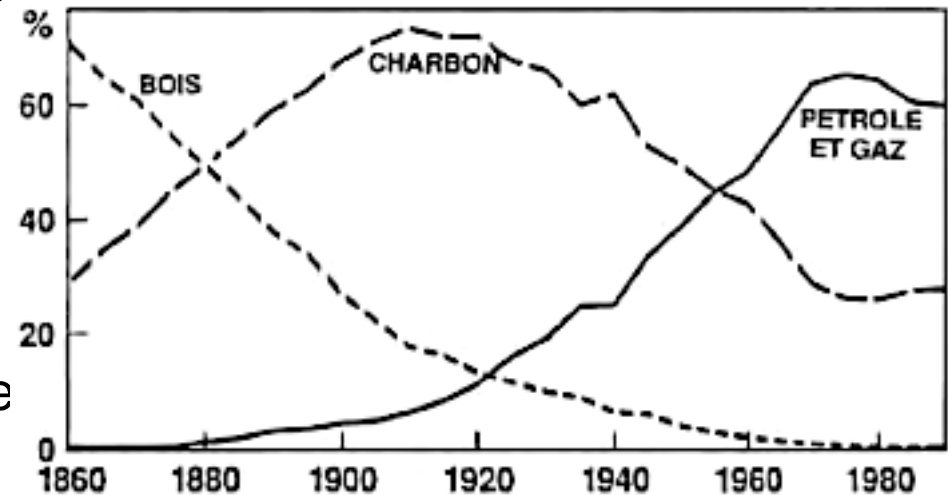
Filon de barytine (sulfate de baryum) dans un granite hercynien



La barytine est exploitée comme minerais de baryum, métal dont certaines propriétés chimiques sont utiles en industrie ou en pharmacie.

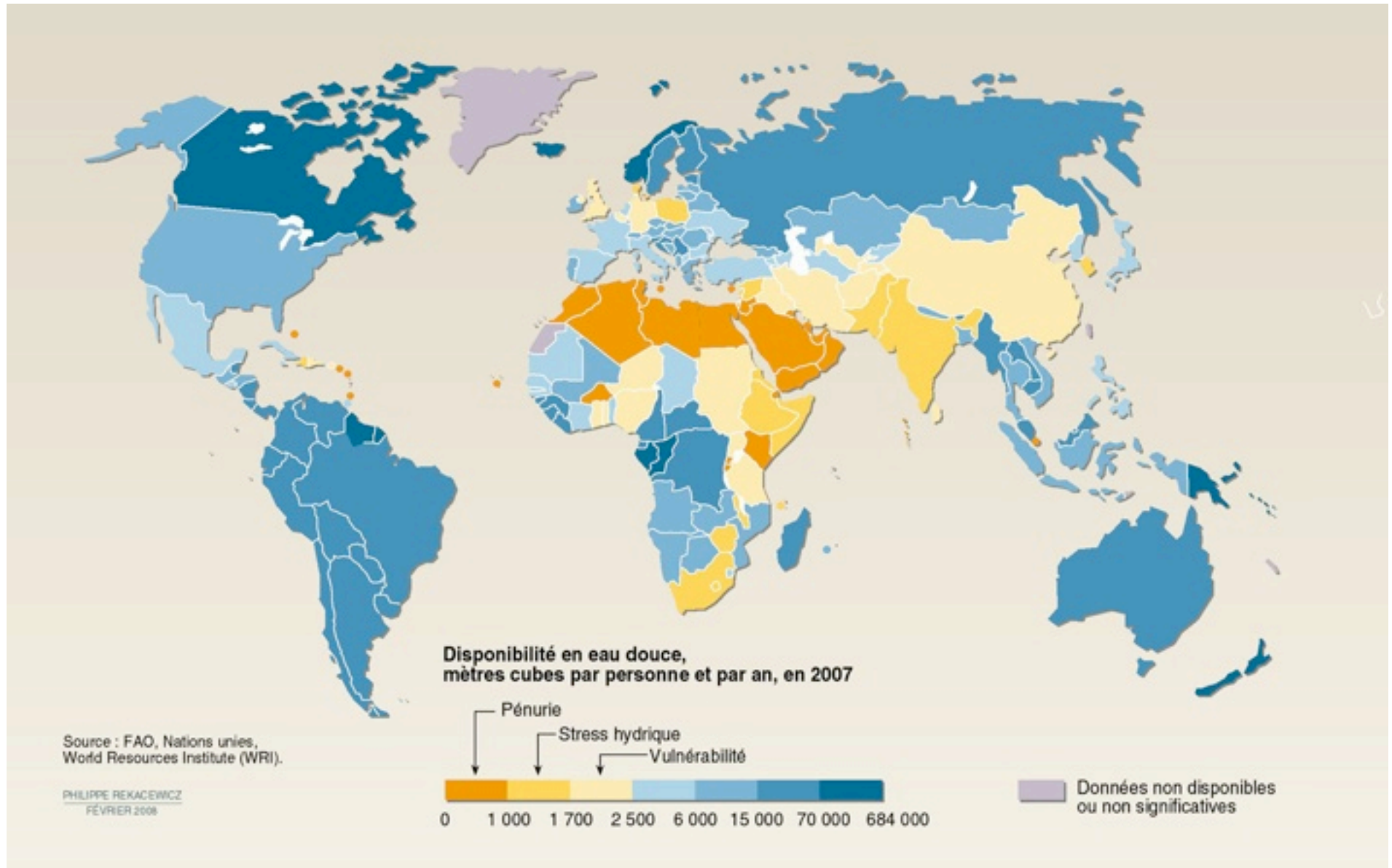
Les ressources énergétiques

VENT (énergie éolienne = énergie mécanique),
SOLEIL (énergie thermique par rayonnement),
EAU (énergie hydraulique = énergie mécanique),
GEOOTHERMIE (énergie thermique),
MATIERE ORGANIQUE FOSSILE telles que le charbon, le pétrole, le gaz naturel (tous renferment de l'énergie chimique) ou l'uranium (énergie nucléaire).



Une répartition inégale des ressources

Exemple de l'eau



Une adaptation humaine aux ressources locales

Mine de potasse : terril composé des insolubles



La mine Joseph-Else, au fond la cité, au premier plan ⊗ l'endroit du sondage W1 qui révéla la potasse d'Alsace.

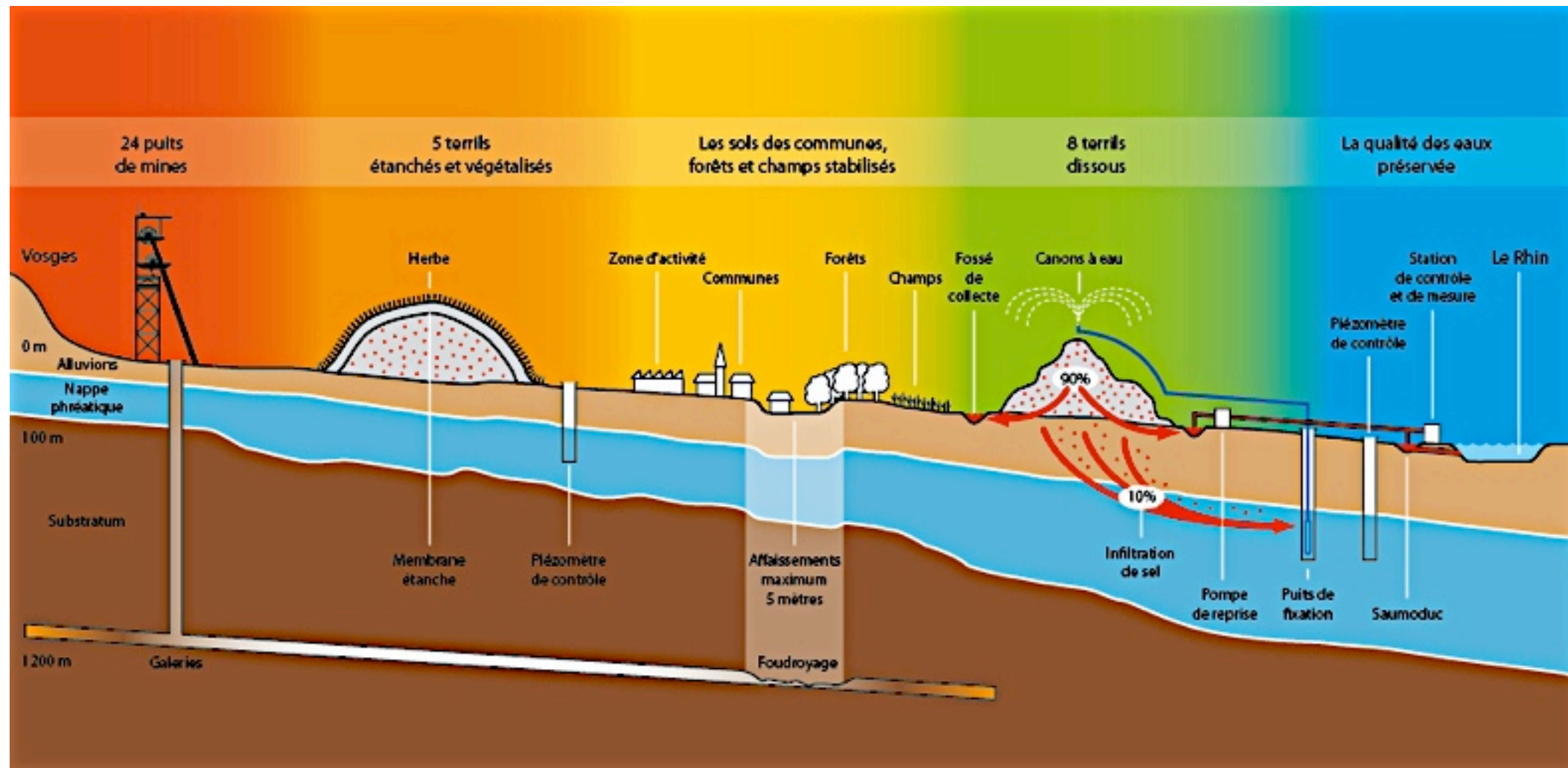
Dissolution des terrils

Pour éviter que les pluies n'emportent le sel vers le Rhin, les terrils sont dissous et l'eau récupérée est traitée

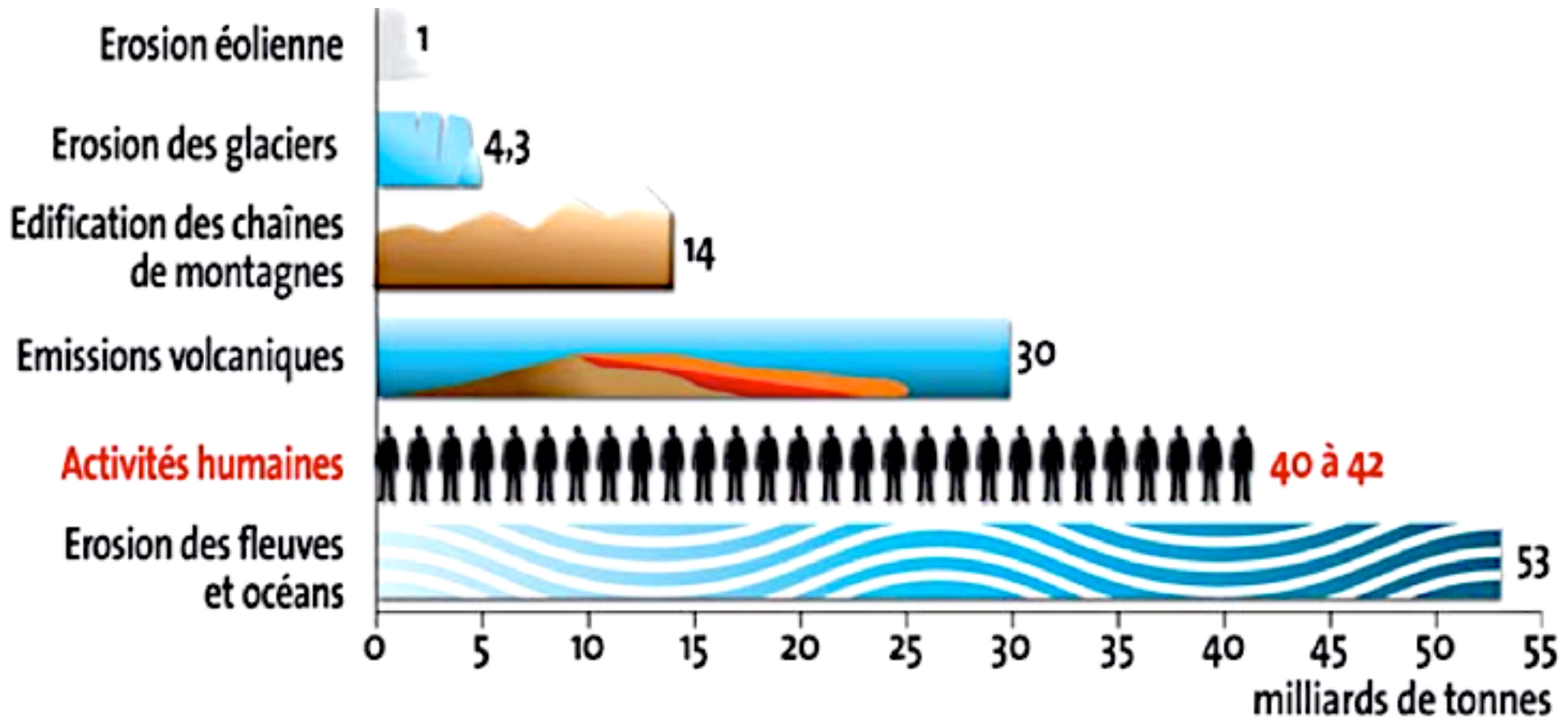
dissolution du terril du puits Joseph Else



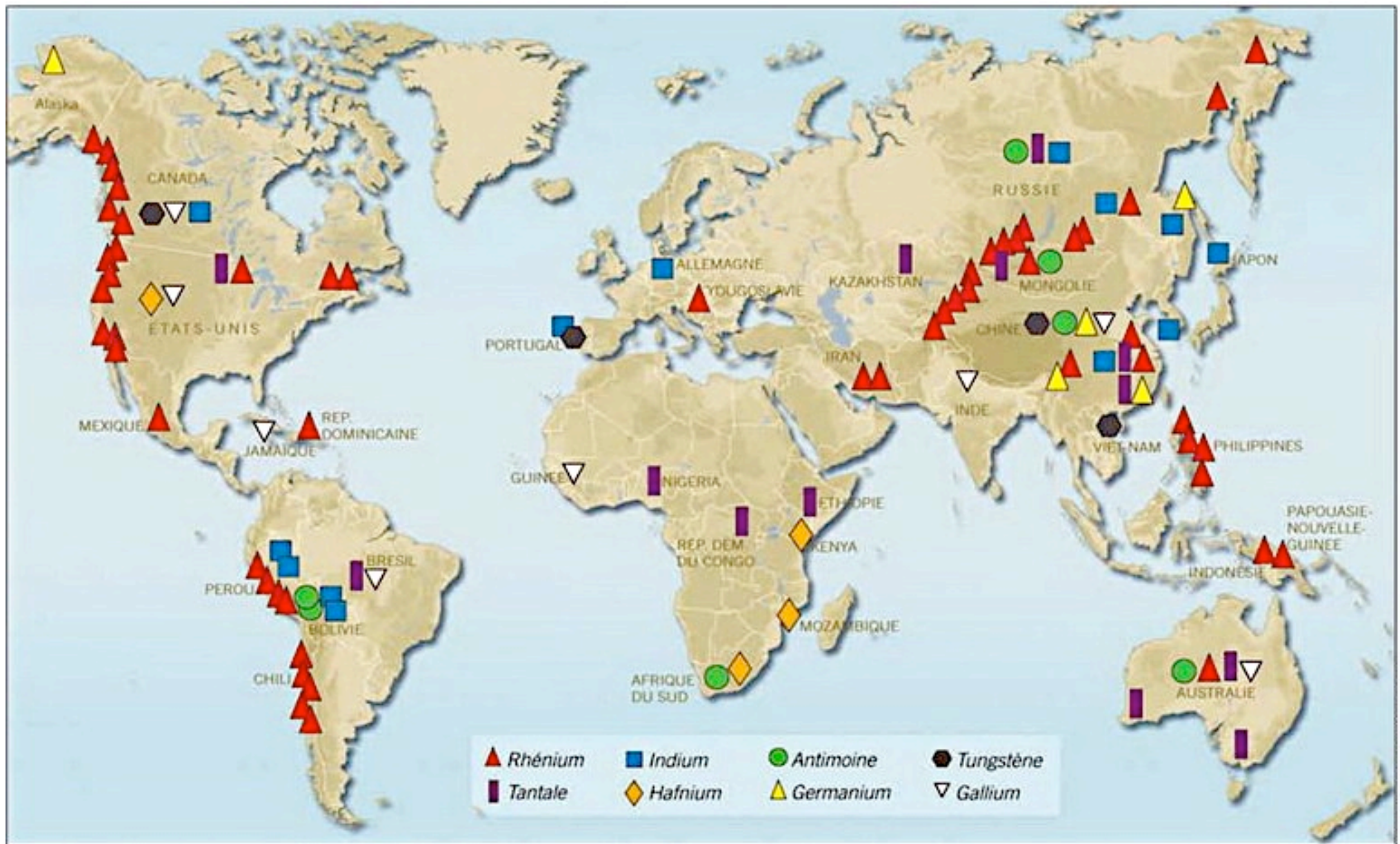
Des aménagements



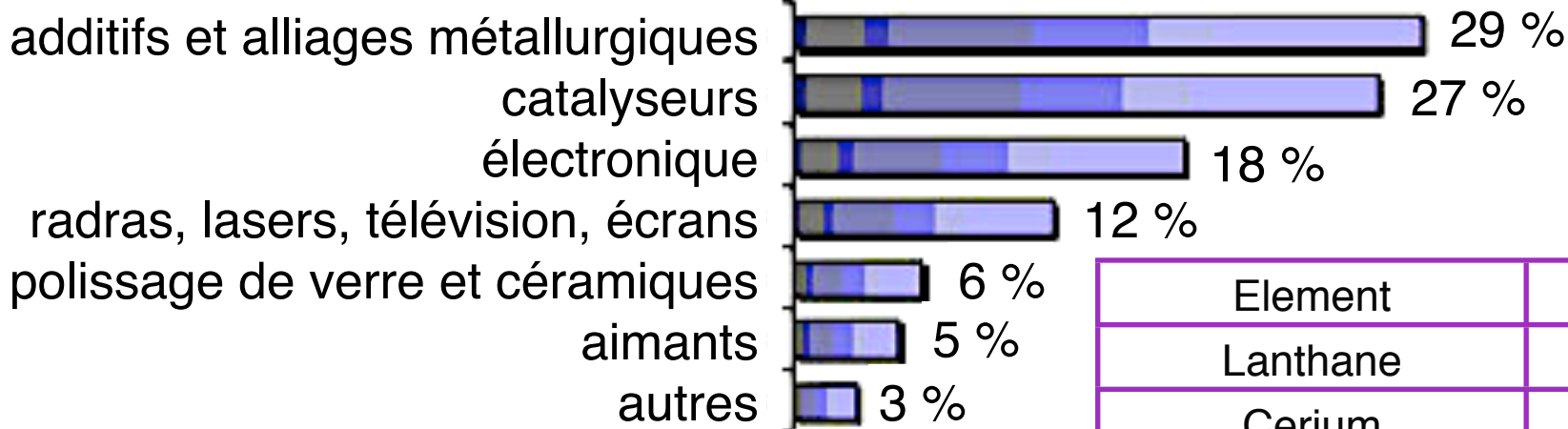
Le transport des ressources



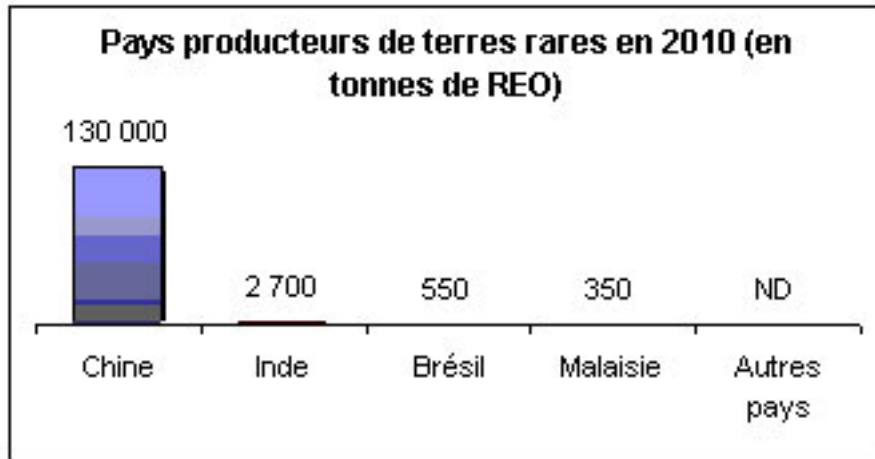
Les Terres rares, ressources prisées



Les terres rares

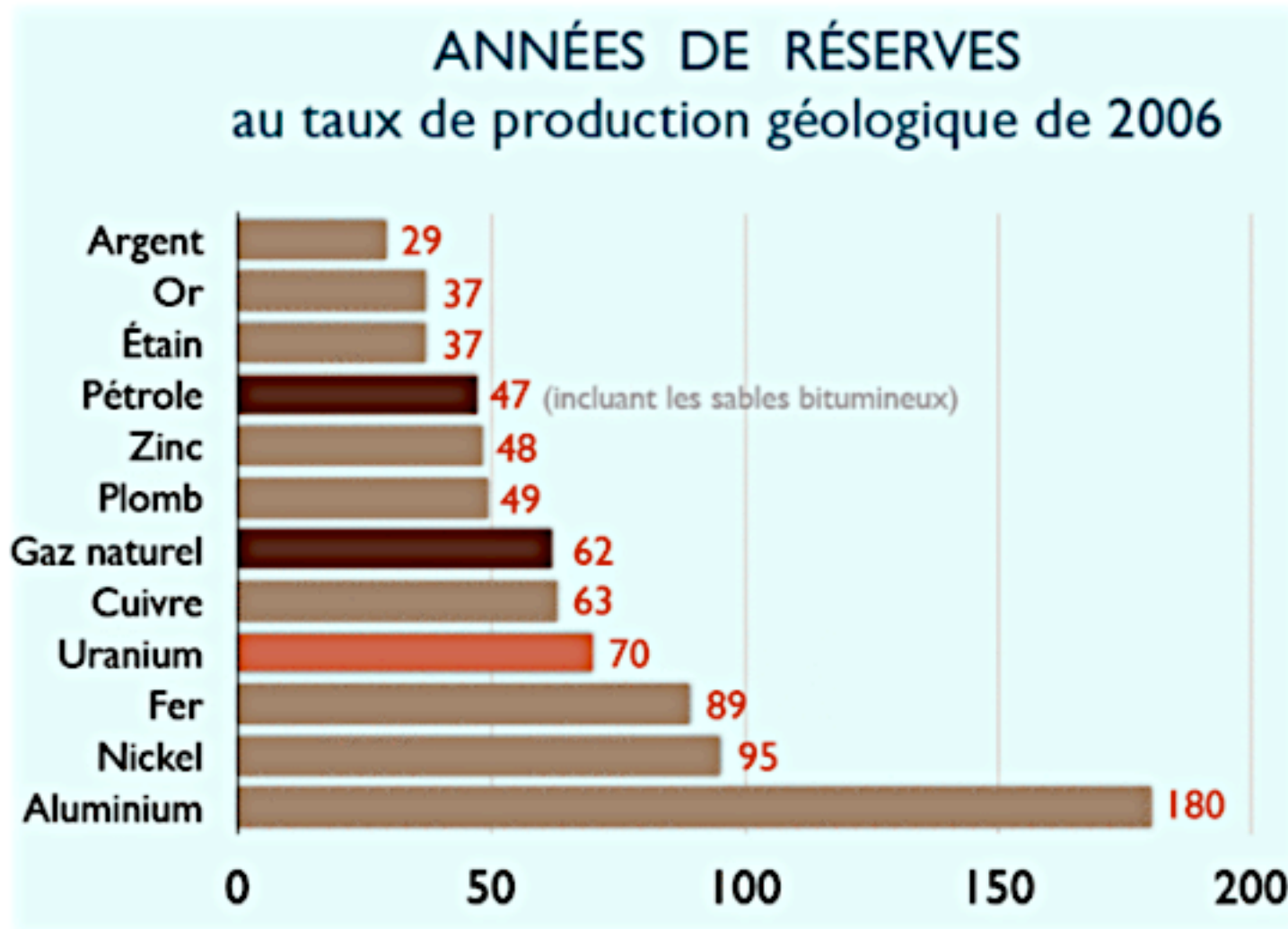


Element	Prix au kg (2011)
Lanthane	93 \$
Cerium	96 \$
Néodyme	156 \$
Praseodymium	140 \$
Samarium	95 \$
Dysprosium	465 \$
Europium	800 \$
Terbium	800 \$
Erbium	168 \$
Gadolinium	17 \$
Ytterbium	30 \$
Yttrium	118 \$
Scandium	1 977 \$
Lutetium	380 \$
Thulium	28 128 \$



Gisements d'origine magmatique et hydrothermale

Les réserves mondiales



P. Langlois « Rouler sans pétrole », Editions Multimondes, 2008, in: <http://www.econologie.com/forums/ressources-geologiques-y-a-pas-que-le-petrole-qui-manquera-vt6257.html>

Estimation des consommations

