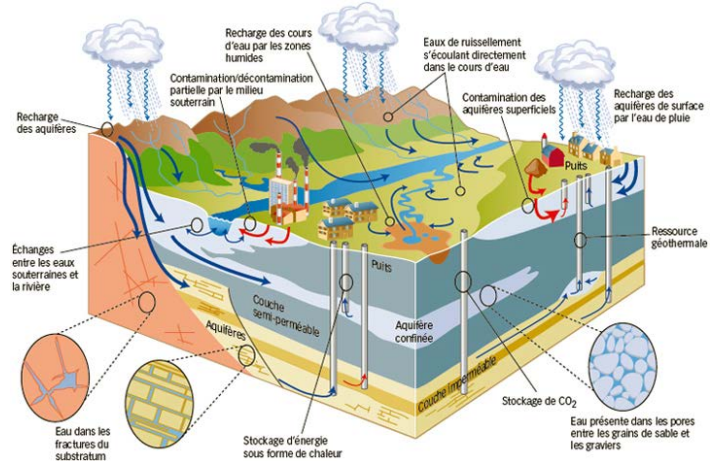


Interactions entre cycles
longs et cycles
courts pour la mise en
place des ressources : flux et
couplages pour la compréhension des
évolutions conjointes des ressources dans un
environnement dynamique

Défi 6



DÉFI 6 – CONTEXTE



PROBLÉMATIQUES ET ENJEUX



- **Besoins en ressources primaires** : leur exploitation nécessaire, le recyclage même optimal insuffisant, une croissance de la demande accentuant l'écart entre ressource primaire et secondaire. Comment exploiter les ressources tout en préservant notre environnement et en limitant les risques.
- Intégrer toute la chaîne de valeur (de l'exploration à la remédiation via l'exploitation, son traitement, tout en intégrant les aspects sociétaux) ainsi que le lien réserves-coûts-énergie
- Distinction nécessaire entre objet géologique et son usage sociétal, entre ressources et réserves via une recherche partenariale ou appliquée.
- Nécessité d'une recherche scientifique en amont, dans le cadre de la géolocalisation des ressources : devenir l'argument de planification, affirmer le rôle central de l'INSU

VERROUS SCIENTIFIQUES



- **Intégration de la dynamique tellurique, des changements climatiques et de la biosphère**
- Intégration des processus à l'échelle Terre et hétérogénéité des données aux plus petites échelles : difficulté de l'upscaling
- **Le cycle géochimique des métaux critiques (facteurs de transport, concentration, et dispersion) encore mal connu**
- **Datation et chronologie des processus** : la connaissance de la dynamique passée des milieux et des fluides doit être approfondie
- **Sources d'énergie alternative** : H2, géothermie
- **Interactions fluides/roches à l'échelle des réservoirs (eau froide, chaude, stockage, minéralisation) - circulations complexes et réseaux d'écoulement - processus physiques (transferts, géomécanique) et chimiques (organique/minéral)**

DÉFI 6 – RECOMMANDATIONS



ORGANISATION



- Créer une échelle intermédiaire de financement de la recherche entre le CT Tellus et l'ANR avant d'aller à l'Europe très présente sur ces thématiques
- Les gisements minéraux des grands fonds marins pour l'approvisionnement futur en matières premières ? Collaborations avec instituts de recherche dédiés (IFREMER, GEOMAR, ...) et industriels prospecteurs
- Un travail inter-instituts, pour l'INSU et ses partenaires INSHS (économie des ressources, INEE (pédologie, biodiversité), INBS (bioremédiation, écotoxicologie), INC (génie des procédés, sciences des pollutions), INS2I (sciences de matériaux)...
- Sensibiliser la MITI à la nécessité de montage d'actions programmatiques interdisciplinaires sur la question des ressources sensu lato

INSTRUMENTATION, MODÈLES ET DONNÉES



- De la data au modèle, entre autres à l'échelle Terre : la gestion de nos données dans le cadre du Big Data
 - Nos données incomplètes, avec des incertitudes, non équilibrées : un challenge
 - Quel état de référence pour les modèles dans un monde anthropisé ?
 - Colocaliser les méthodes : importance des zones-ateliers et autres infrastructures de recherche : de nouveaux ateliers à cibler mais à quel stade par rapport à la ressource ?
 - Faire venir le laboratoire sur le terrain, méthodes non invasives
 - Imagerie 4D dynamique à haute résolution des croûtes continentale et océanique (tomographie électrique, bruit sismique) pour la localisation des porteurs de métaux (dont les Terres Rares) et des ressources en matériaux de construction. données satellitaires par ex sur les ressources en eau

DÉFI 6 – RECOMMANDATIONS



LIENS AVEC LES INDUSTRIES



- **Coordination avec nos autres partenaires publics nationaux : BRGM, CEA, IRSN, IFPeN, IFREMER, ADEME, INRAE, Géodenergies**
- **Ne pas oublier les Alliances inter-organismes (Allenvi et ANCRE) (AD) mais quels leviers ont ces alliances sur le financement de la recherche**
- **Rôle des Labex importants**
- **Recréer des GDRs avec nos partenaires industriels**
- **Construire un Observatoire de la Mine en milieu fragile de dimension internationale**

LIENS AVEC LES ODD



- **La spécificité anthropique : l'homme suit la ressource mais l'homme relocalise la réserve**
- **Impact de la disponibilité des ressources sur l'évolution des sociétés**
- **Risques associés : caractérisation et suivi des impacts socio-économiques sur les populations locales (ODD 3 Santé)**
- **Les sols : une ressource dans la lutte contre la faim (ODD2)**
- **L'eau (ODD 6) et énergies (ODD 7)**
- **Mines urbaines, recyclage etc (ODD 11 & 12 mais aussi 13 & 14)**

DÉFI 6 – RECOMMANDATIONS



COMPÉTENCES ET INTERDISCIPLINARITÉ



- Une masse critique souvent insuffisante des équipes et des forces disséminées sur le territoire
- Nouveaux métiers et sauvetage des anciennes spécialités : géologie et métallogénie, paléohydrologie
- Reconnaissance de l'approche Ressources quelque soit la spécialité
- Lever la réticence des sections du CN à recruter des profils dits « appliqués », voir interdisciplinaires pourtant clés pour le développement de ces thématiques : génie chimique et géosciences, biologie et géosciences, etc..

COMMUNICATION ET DIFFUSION



- Éducation à la ressource / ressources stratégiques
- Il existe un manque de compréhension de la place de ces filières dans le développement de nos sociétés
- Les français n'ont pas idée de notre presque totale dépendance pour tous les métaux du quotidien: problème de souveraineté et de maîtrise de notre devenir. Si la France veut être leader dans la transition énergétique et écologique, cela passe par un très fort engagement multi-annuel et une politique assumée de relocalisation / re-exploitation des métaux "stratégiques"
- Sciences participatives : vers une Géologie préventive