

## 2 > Terinov : une impulsion occitane pour les géosciences

■ Michel Séranne

Géosciences-Montpellier, secrétaire de Terinov



Implanté en Occitanie, avec Montpellier pour barycentre, le cluster TERINOV, créé en 2011 est surtout un espace d'interactions entre ses membres afin de favoriser la Recherche, Développement & Innovation (R&D&I), la formation, des projets collaboratifs et ainsi le développement économique du secteur des géosciences.

Les membres de Terinov sont des entreprises, des laboratoires de recherche, des organismes de formation et des associations avec des profils très divers : filiales de groupes internationaux (SLB, Antea, Fugro...), PME nationales et internationales (ABE Sol, Coralys, Eliis, TLS Geothermics...), bureaux d'études (Mica-Environnement, Géophy...) et d'expertises (Cenote, Richer...), startups (YouWol, Lookup, ArianeLogiX...), industrie extractive et minière (Garrot-Chaillac, KemOne), Associations et groupements professionnels (CERGA, Avenia...), laboratoires de recherche publique (CNRS, BRGM) et organismes de formation (Universités de Montpellier et de Perpignan, IMT Mines Alès). Néanmoins, cette diversité se conjugue bien avec la complémentarité de la vingtaine de partenaires, dont 2/3 d'entreprises et 1/3 d'organismes publics. L'équipe dirigeante d'une dizaine de personnes anime bénévolement le cluster qui fonctionne sans aucun salarié.

Terinov s'insère dans le tissu national des clusters et des pôles de compétitivité, à côté notamment du Pôle de compétitivité Avenia dans le domaine des industries du sous-sol. Les deux structures se connaissent bien, partagent des adhésions croisées et plusieurs membres ; elles coorganisent régulièrement des événements en Occitanie (dernièrement, les 24h de l'innovation en 2024 et Rendez-vous des Régions en mars 2025). Terinov entretient également des liens étroits avec des structures régionales (l'agence de développement AD'OCC, la French Tech Méditerranée, le réseau des incubateurs du Business Innovation Center de Montpellier), ainsi que des échanges avec d'autres clusters implantés localement (Cemater).

### Le fruit d'une longue histoire

Le cluster émane d'un contexte régional riche d'atouts. En effet, les sciences de la Terre sont fortement enracinées en Languedoc-Roussillon, une région d'une extrême diversité géologique. Aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, les activités extractives (développées

dans les articles de ce hors-série) ont contribué à l'économie locale. Même si la production de matières premières a été rarement accompagnée d'installation d'industrie de transformation, cette économie « de prélèvement » a nécessité l'accroissement des compétences en géologie. De fait, l'université de Montpellier abrite la plus ancienne chaire de géologie de France, créée en 1809, et l'une des plus anciennes Écoles des Mines fondée en 1843 à Alès.

Au cours des quarante dernières années, plusieurs diplômés en géosciences issus de l'université de Montpellier ont fondé leur entreprise et ont choisi de s'installer à proximité, pour maintenir des relations privilégiées avec la recherche. En 2011, à l'initiative de ces anciens étudiants/nouveaux entrepreneurs, les entreprises, les laboratoires de recherche et centres de formation ont décidé de mutualiser leurs expertises respectives et leurs forces au sein de Terinov.

### Startups et grands groupes

Terinov a été impulsé par des universitaires devenus entrepreneurs. Les startups se sont progressivement développées et bien souvent imposées comme leaders dans leur domaine sur le marché des géosciences. À la fin des années 1980, les pionniers Bertrand Grellet et Philippe Combes créent Geotecsis, plus tard renommé Géoter, dans le domaine de l'expertise géologique et du risque sismique, alors que le géodésien Claude Michel crée Géoïd. Au tournant du siècle, Stéphanie Goetlib-Zeh, docteure et lauréate du Prix de l'Innovation en 2000, lance le logiciel 'techlog' et l'entreprise Techsia la même année ! Puis, le rythme s'accélère : Cyril Chapuis fonde ABE Sol dans le domaine de la géotechnique ; Laurent et Frantz Maerten produisent des logiciels d'analyse structurale au sein de Igeoss après avoir remporté le Prix de l'Innovation 2004. Sébastien Lacaze développe des logiciels d'interprétation sismique dans son entreprise Eliis ; ●●●

Olivier Dusotoit crée *Geophy*, pour la reconnaissance du sous-sol ; Hubert Camus fonde *Cenote* pour l'expertise et diagnostic de cavités karstiques ; *imaGeau*, de Denis Neyens, développe des outils innovants pour la surveillance des eaux souterraines. Plus tard, Frantz Maerten et Sébastien Lacaze renouvellent leur expérience de « startuppeurs » en créant respectivement *YouWol* et *Look-up*, et sont toujours très actifs dans le mouvement Terinov.

Si vous « Googlez » ces entreprises, vous ne les trouverez pas toutes : certains noms ont disparu, mais ce ne sont pas des échecs, bien au contraire ! Ces startups croissent, embauchent et se développent si bien qu'elles attirent l'attention de grands groupes internationaux qui s'offrent ces innovations. Ainsi, Schlumberger a racheté *Techsia* et *Igeoss* pour former – sur place – le *Montpellier Tech Center* (plus d'une centaine d'employés aujourd'hui) et les logiciels créés par les startups montpelliéraines sont devenues des produits phare de SLB. De même, *imaGeau* a rejoint la SAUR et *Geoid*, puis *Geoter*, ont formé ensemble la branche montpelliéraine du groupe international *Fugro*. De telles prises d'intérêt ne relèvent pas de la prédation de la part des multinationales, puisque les compétences sont restées sur place et y ont même été développées par les grands groupes. Ainsi, aujourd'hui, ce sont plusieurs centaines d'emplois qui ont été créés dans la région montpelliéraine.

Les liens avec la recherche et les retours vers la formation universitaire locale sont toujours forts. Les anciens étudiants/nouveaux entrepreneurs participent aux enseignements des futurs professionnels : formation à des outils numériques, analyses de cas d'études, mise à disposition de logiciels et de jeux de données. Ils accueillent également chaque année des stagiaires en fin d'étude et en recrutent quelques-uns de chaque promotion. Il faut dire qu'ils connaissent bien leurs profils puisqu'ils ont souvent usé leur fond de culotte sur les mêmes bancs !

## Des projets de R&D collaborative

Terinov offre un espace d'échange et de prospective entre ses membres qui permet l'initiation de projets collaboratifs réunissant organismes publics, académiques et entreprises. La réflexion sur l'utilisation des méthodologies de l'exploration Oil&Gas appliquée aux problématiques de l'eau menée à Terinov, en lien avec les décideurs locaux, a débouché sur les projets de R&D collaborative coordonnés par le BRGM : *Dem'Eaux Thau* et *Dem'Eaux Roussillon* (2017-2022). Ces projets menés par des partenaires scientifiques et techniques membres de Terinov ont impliqué de nouvelles acquisitions géophysiques (sismique réflexion, sismique passive, gravimétrie, CSEM) des suivis hydrogéologiques et hydro-chimiques, des forages expérimentaux dont certains carottés et tous ana-

lysés par géophysique en forage. L'exploitation de ces nouvelles données dans une approche pluridisciplinaire a permis des avancées significatives sur la géométrie et le fonctionnement des réservoirs du sous-sol, via des modélisations géologiques et hydrologiques. Par ailleurs, ces deux projets ont permis le suivi et la bancarisation des données, rendues accessibles aux acteurs locaux qui bénéficient ainsi d'outils de gestion et d'aide à la décision pour les eaux souterraines du territoire.

Depuis plusieurs décennies, la région enregistre une forte croissance démographique ( $\geq 1,5$  % par an) qui implique d'importants développements d'infrastructures et d'habitations, elles-mêmes nécessitant des besoins accrus en matériaux de construction, en ressources en eau, mais également en études géotechniques, études d'impact, recherche de ressources, etc. Pour répondre à ces besoins croissants, des membres de Terinov associent leurs expertises pour aborder des sujets stratégiques pour le développement régional. Par exemple, on peut citer l'étude des risques d'effondrement au-dessus d'anciennes infrastructures minières dans les zones urbaines d'Alès (*Richer et IMT Mines Alès*), ou bien l'impact des modes de formation des réseaux karstiques sur les propriétés réservoir des massifs carbonatés aquifères (*Cenote et Géosciences Montpellier*), ou bien encore la préservation des ressources en eau douce des intrusions d'eau marine (*Dem'Eaux Thau et Dem'Eaux Roussillon*, cités ci-dessus).

Dans ce contexte, l'investigation du sous-sol par des méthodes innovantes d'imagerie géophysique représente un enjeu majeur. Terinov organise des formations à destination des personnels des entreprises membres afin de transférer les technologies et les modes d'interprétations des données, développées dans les laboratoires, vers les bureaux d'études (fig. 2-1).

Les géosciences abordent la transition énergétique sous des angles différents. La géothermie constitue un axe de travail à Terinov depuis longtemps : des projets collaboratifs réunissant *Géosciences Montpellier*, *TLS Geothermics* et *BRGM* ont étudié et modélisé les anomalies thermiques le long de la faille de la Têt dans les Pyrénées-Orientales. Récemment, le projet *ThermoTrio* a pour objectif de caractériser le potentiel géothermique de la zone nord-montpelliéraine. Ce projet collaboratif rassemble plusieurs membres de Terinov dont *YouWol*, *Lookup Geosciences*, *Géosciences Montpellier*, *BRGM*, *HydroSciences Montpellier*, ainsi que la CFG. L'aspect distinctif et novateur de ce projet repose sur une démarche résolument géologique : d'abord caractériser le réservoir géothermique (géométrie, connectivités, pétrophysique) dans un territoire marqué par la présence d'anomalies thermiques à faible profondeur ; ensuite, déterminer le type de géothermie et les technologies les plus adaptées à mettre en place pour exploiter ce réservoir, tout en réduisant les risques à l'investissement.



Fig. 2-1. - Formation « Géoradar » en 2024 (à gauche) et atelier « Outils Numériques pour les Géosciences » en avril 2025 (à droite).

## Organiser des espaces d'échange et de rencontre pour la recherche et l'innovation

Au centre d'un triangle ayant 'recherche', 'entreprise' et 'formation' comme sommets, Terinov met en place des espaces pour promouvoir et développer les interactions entre ces milieux. Ainsi, Terinov organise ateliers, conférences et congrès sur des sujets promouvant l'innovation dans les géosciences. L'objectif est de faire le point, initier de nouvelles idées, diffuser les connaissances et intégrer les étudiants au processus.

En 2016, "Resources and Innovative Geology" (RIG2016), coorganisé par Terinov et le projet européen Medyna, avaient l'ambition de promouvoir l'innovation grâce aux collaborations entreprises - académie dans le domaine des ressources minérales et énergétiques. Plus de 170 participants issus de 11 pays se sont retrouvés pendant 4 jours à Montpellier. Pour fertiliser les échanges, Terinov a souhaité diversifier l'origine des participants ; ainsi 1/3 des présents venaient de l'académie et 1/4 d'entreprises, alors que 1/4 étaient doctorants et étudiants (invités) ; les autres participants appartenaient à des agences et des collectivités. Un autre trait de l'ADN de Terinov est l'importance du concret et de l'expérience sur le terrain : en plus des conférences et expositions, en salle, le programme de RIG2016 comportait 4 excursions sur des sites expérimentaux exploités par des membres du cluster.

Terinov organise également un autre événement : « Outils Numériques pour les Géosciences », ou ONG, dont la 3<sup>e</sup> édition a eu lieu en avril 2025. Cet événement national, coorganisé avec l'agence de développement régional Ad'Occ, réunissait environ 80 personnes : des développeurs et des utilisateurs d'outils numériques qui venaient les faire découvrir ou leur trouver de nouvelles applications ; d'autres participants venaient chercher les outils qui leur permettraient d'aborder leur problématique spécifique. Le format de la journée comprenait une série de courtes

présentations en matinée, suivie de démonstrations en après-midi, sur place et en temps réel, qui ont suscité beaucoup de succès. En 2025, l'addition d'une journée de terrain avait permis de tester la pertinence et la résolution des données acquises sur un exemple concret de réservoir, avant de procéder à la modélisation de sa géométrie et de ses propriétés. Ces moments d'échange informel entre scientifiques et développeurs issus des mondes universitaires et de l'entreprise se révèlent très fructueux, comme le montrent la répétition des éditions de ONG et le retour des participants.

## Sensibilisation aux enjeux du sous-sol

Une réflexion menée au sein de Terinov en 2022-23 révèle que le sous-sol est largement méconnu et ne bénéficie pas d'une bonne image, ce qui questionne les populations face à des projets d'utilisation du sous-sol. Dès lors, comment sensibiliser le public au caractère stratégique du sous-sol et comment aborder les enjeux liés à sa connaissance et à son utilisation ? À partir de cette réflexion, plusieurs axes ont été proposés afin de permettre à différents segments de la société « d'approprier le sous-sol », en général perçu négativement par le public. En effet, le monde souterrain est perçu comme celui de l'enfer, des catacombes et autres sépultures. Le démythifier le sous-sol, cet espace si proche et si commun et pourtant totalement invisible. L'ignorance induit la méfiance : creuser, extraire, effondrer, pomper, injecter, séquestrer, 'fracker'... autant de verbes d'action concernant le sous-sol qui alarment le public mal informé ! Le faible niveau de culture partagée sur le sous-sol peut expliquer l'existence de pratiques non scientifiques

Afin de contribuer à la promotion des pratiques rationnelles basées sur des méthodes scientifiques et au développement de la culture générale sur le sous-sol, Terinov privilégie des actions de communication spécifiques auprès de trois publics cibles. ●●●

L'origine des tremblements de terre dévastateurs et des catastrophes minières ; c'est également le site d'extraction des énergies fossiles (responsables de la crise climatique) et des ressources minières (occasionnant d'importants dommages environnementaux). La découverte d'un trésor enterré constitue une des très rares images positives du sous-sol dans l'imaginaire collectif ! Il convient donc



interpellions  
impliquons

- Les décideurs : chefs d'entreprises, élus, personnel des agences et des collectivités, qui sont des donneurs d'ordre. Ils sont invités aux formations, journées techniques, ateliers et conférences organisés par le cluster (fig. 2-2A) ; certaines actions sont coorganisées avec les collectivités ; nous ~~ils~~ ~~interpellent~~ ce public lors des salons et réunions publiques et les ~~impliquent~~ dès le montage des projets collaboratifs.

- Les citoyens concernés par leur territoire sont également électeurs et contribuables, pouvant ainsi faire pression sur les décideurs. La communication se fait à l'occasion de réunions publiques, conférences, actions lors de journées institutionalisées (Journées Nationales de la Géologie - JNG- et Journée Mondiale de l'Eau - JME -, fig. 2-2B), de rédaction de plaquettes informatives ; participations à la production d'articles et de vidéos dans les médias. Le numéro spécial « Occitanie » de *Terre & Sciences* que vous êtes en train de lire en est un exemple.

- Les jeunes : généralement impliqués et motivés, réceptifs à la culture scientifique et qui sont les futurs citoyens. Terinov participe à des salons et forums étudiants, parraine des actions étudiantes para-universitaires (salons, concours, voyages d'étude), toutes les actions Terinov sont ouvertes aux étudiants. Enfin, les membres du cluster interviennent dans les collèges et lycées (ateliers, conférences, excursions...).

## Des perspectives pour Terinov et la filière des géosciences

Confronté à l'accroissement des lourdeurs administratives qui obligent les bénéficiaires de subventions à des exercices comptables chronophages et d'une rentabilité toute relative, Terinov a fait le choix de rester autonome (pas de tutelles), léger (pas de salariés) et autofinancé (pas de subventions). Toute l'énergie dépensée par les membres est ainsi dédiée aux réalisations, à l'initiative et au bénéfice des membres !

Parmi les enjeux auxquels les structures organisant la filière de géosciences font face, il en est un qui devrait focaliser les efforts : sensibiliser la société aux potentiels du sous-sol pour relever les défis liés aux transitions climatiques et écologiques. L'exploitation des ressources (eau, minerais, énergie, EnR), le stockage en réservoir géologique, la prévention des géorisques, la gestion raisonnée des différents usages du sous-sol, (...) réclament toujours plus d'expertise. Cependant, la dispersion des métiers et des domaines d'intervention des géosciences n'aide pas à la visibilité de la filière. Nous devons œuvrer en tous lieux et à tous les niveaux pour modifier et améliorer l'image du sous-sol et des sciences de la Terre. Ceci permettra de maintenir l'intérêt des jeunes pour les métiers des géosciences. Le dynamisme des jeunes diplômés constitue encore notre plus grande motivation ! ■



© M. Séranne

**Fig. 2-2.** - A : Journée technique « glissement de terrain » avec la participation d'élus locaux. B : Pour un public de citoyens, découverte d'une plage miocène combinée à celle d'une ancienne carrière de blocs de construction de Montpellier (JNG 2024).



© M. Séranne