

**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande  
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 133 (2007)  
**Heft:** 15-16: Géotypes

**Artikel:** Les géotypes, pour une représentation géologique du territoire  
**Autor:** Parriaux, Aurèle / Turberg, Pascal  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-99593>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Les géotypes, pour une représentation géologique du territoire

**Les cartes géologiques fournissent des informations de qualité mais parfois difficiles à exploiter par des non spécialistes, surtout à l'échelle de tout un canton. Une méthode basée sur la notion de géotype offre une nouvelle représentation plus synthétique des données géologiques à même de répondre à divers usages en matière de gestion du territoire.**

La cartographie géologique est une base indispensable de toute entité géographique puisqu'elle constitue le document scientifique fondamental qui décrit la « géodiversité » du territoire. Ceci comprend d'une part la composition du sous-sol et la géométrie de ses corps géologiques et d'autre part, indirectement, l'histoire de l'évolution d'un pays depuis des temps reculés, ses paléogéographies et paléopaysages et les processus qui transforment la géosphère (érosions, dépôts, etc.). Cette connaissance scientifique très riche (cartes, publications ou travaux de diplômes non publiés) est en outre nécessaire pour des questions pratiques comme :

- la conception des fondations d'ouvrages du génie civil,
- la gestion des ressources (eau, hydrocarbures, minéraux, géomatériaux),
- la gestion des risques géologiques (sismologiques, volcaniques, glissements de terrain, etc.),
- la protection de l'environnement (eaux de boisson, sites contaminés).

La transition de l'information scientifique pure vers les domaines d'application n'est toutefois pas facile, chacun des domaines possédant des besoins spécifiques nécessitant une conversion de l'information géologique de base. La méthode des géotypes cherche à codifier ce processus de conversion.

## Méthode des géotypes

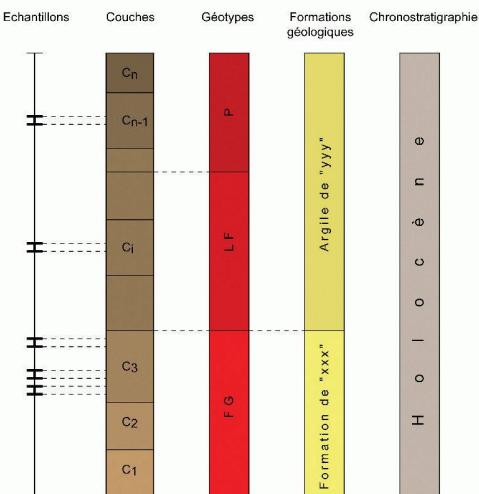
Cette méthode résulte en particulier de deux types de difficultés rencontrés lors de l'usage de l'information géologique, comme les cartes de l'Atlas géologique de la Suisse ou des cartes similaires dans d'autres pays :

- les cartes géologiques ont longtemps décrit les terrains sur la base de critères chronostratigraphiques (par ex. Molasse

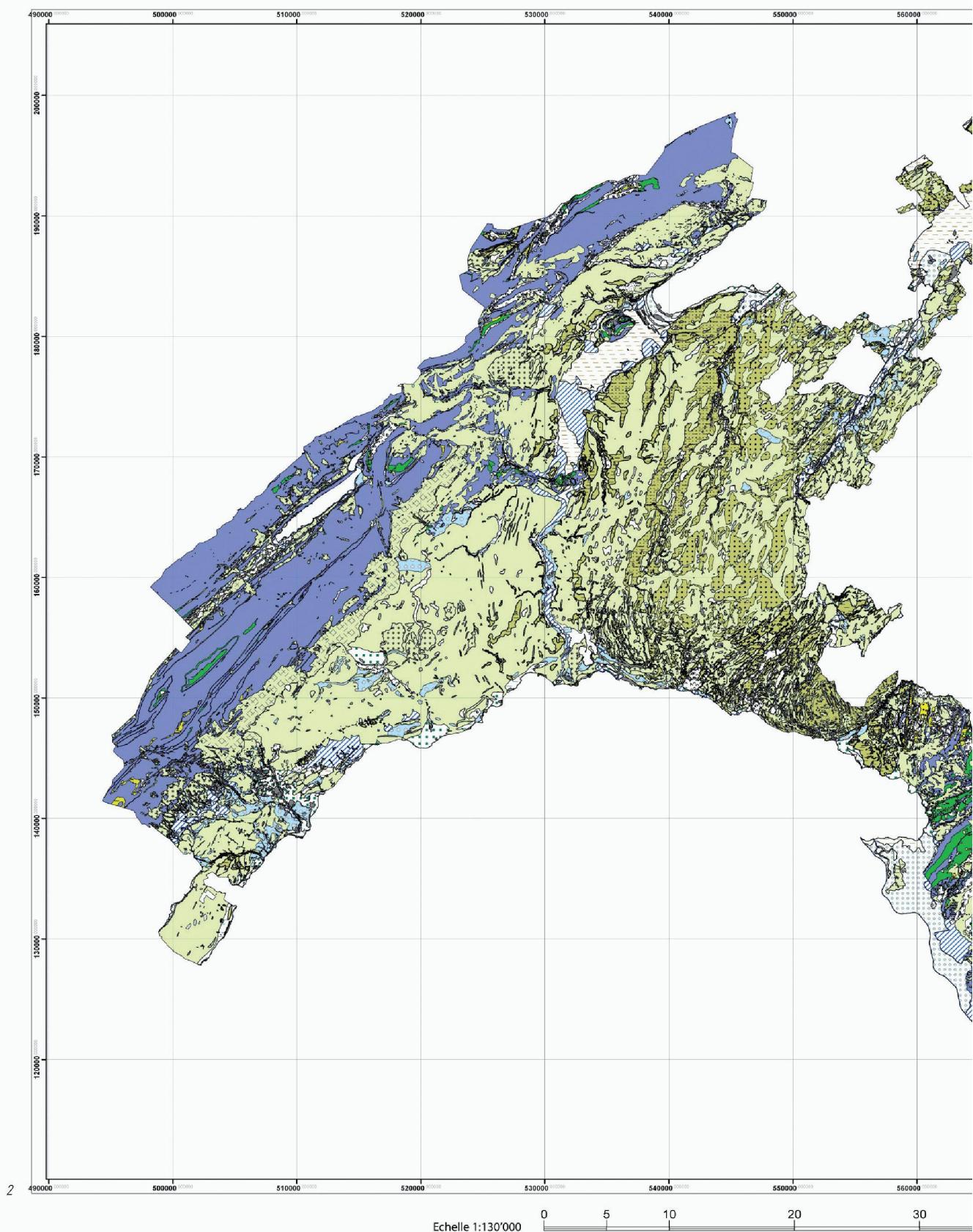
aquitaniennes). Bien que ce système ait été abandonné au profit d'une cartographie lithostratigraphique décrivant des formations (par ex. « Molasse grise de Lausanne », qui remplace l'étiquette « Aquitanien » [1]<sup>1</sup>), de nombreuses cartes n'existent que dans l'ancien système. Leurs auteurs distinguent logiquement des terrains génétiquement semblables selon qu'ils appartiennent à telle ou telle époque (par ex. Moraine würmienne et Moraine rissienne), ou qu'ils sont de nature pétrographique un peu différente (par ex. Moraine de fond rhodanienne et Moraine de fond jurassienne). Cette conception cartographique n'est pas à remettre en cause sur le plan fondamental, mais, pour certains besoins touchant à la gestion territoriale, seule une partie de cette description est nécessaire ;

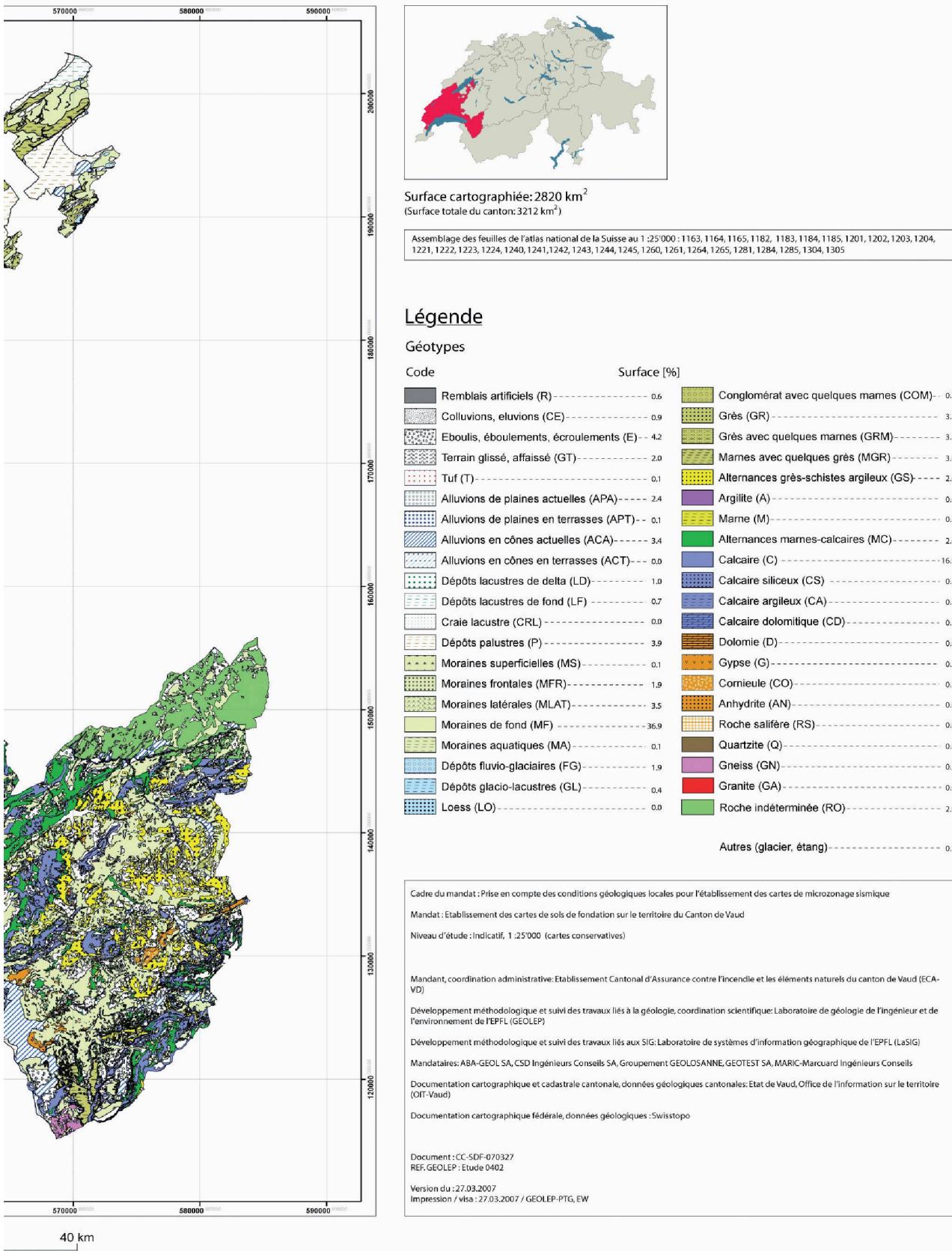
- les cartes géologiques ont été établies à des époques correspondant à des connaissances scientifiques bien différentes, par des auteurs ayant leur propre vision des processus géologiques, une sensibilité différente dans la manière de lever les cartes et des modes d'appellation variables de certains terrains (par ex. « moraine de fond » et « argile à blocs » correspondent en réalité au même type de dépôt).

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie placée en fin d'article.



CARTE DES GÉOTYPES DU CANTON DE VAUD 1 / 130 000<sup>E</sup>





*Fig. 1: Les différentes échelles de la caractérisation du milieu géologique*

*Fig. 2: Carte des géotypes du Canton de Vaud. Assemblage des 25 feuilles au 1/25 000<sup>e</sup>*

*Fig. 3: Dépôt fluvioglaciaire avec extension horizontale des strates géotype «Fluvioglaciaire» (Photo GEOLEP, A. Perriaux)*

Dans le cadre d'un mandat pour la cartographie des dangers dans le Canton de Vaud [2], le Laboratoire de géologie de l'ingénieur et de l'environnement de l'EPFL (GEOLEP) a réfléchi aux moyens de gérer une telle diversité à l'échelle d'un grand canton – 25 feuilles au 1/25 000<sup>e</sup> avec des formations allant du Mésozoïque du Jura au Cristallin alpin en passant par les dépôts quaternaires du Plateau –, sachant que la difficulté pourrait conduire un bureau d'études à renoncer à utiliser l'information géologique pour privilégier des approches purement morphologiques. Ces réflexions ont conduit à la création d'une classification géologique simplifiée caractérisant de manière homogène et cohérente toute la superficie du canton: les « géotypes ».

### **Les descripteurs du sous-sol**

Les descripteurs existants du sous-sol appartiennent soit à la géologie (pétrographie, sédimentologie, lithostratigraphie, chronostratigraphie, tectonique), soit à la géotechnique (paramètres de comportement mécanique). Ils peuvent caractériser différents volumes : un échantillon, une couche – pour les sédiments – ou une formation géologique (fig 1).

La caractérisation d'un échantillon se fait en laboratoire. Celle d'une couche comprend des observations sur carottes ou affleurements, complétées par les données des échantillons. La caractérisation à l'échelle de la formation intègre les données des couches. Selon la définition du Comité suisse de stratigraphie [1], « une formation est un ensemble rocheux qui se différencie des formations encadrantes par des caractères lithologiques déterminés et/ou des discontinuités ou transitions cartographiables »<sup>2</sup>. Les formations sont généralement liées à une région-type dans laquelle la coupe-type est définie. Elles sont rattachées à une durée de l'histoire géologique fixée par une caractérisation chronostratigraphique. Pour la géologie appliquée, elles ne sont pas toujours explicites au point de vue des propriétés principales des terrains qui la composent et elles intègrent parfois l'information sur grandes épaisseurs.

Les géotypes se placent entre l'échelle de la couche et celle de la formation géologique (fig. 1). Les critères d'agrégation sont la parenté génétique pour les terrains meubles (par ex. « fluvioglaciaire »), la parenté lithologique pour les roches (par ex. « marnes avec quelques grès »). Les géotypes ne sont donc pas dépendants d'une définition locale et peuvent être utilisés dans toute une région. Ils n'ont pas non plus de lien avec une époque géologique: on peut avoir plusieurs fois le même géotype dans un profil.

<sup>2</sup> Le concept « ensemble rocheux » s'applique aussi aux terrains meubles.

Pour la gestion du territoire ou la géologie de l'ingénieur, les besoins correspondent à des agrégations selon la notion de géotype. Ceci peut s'opérer dans différents cadres géographiques:

- au niveau national, pour décrire les grands ensembles lithologiques (par ex. pour la représentation du risque d'effondrement karstique ou les grands aquifères producteurs d'eau potable);
- au niveau régional ou local, pour les besoins de gestion de ressources et de risques géologiques.

En revanche, à l'instar des caractéristiques issues des essais en laboratoire (granulométries, limites d'Atterberg, etc.), les descriptions géologiques détaillées des terrains meubles, comme par ex. celle des codes de lithofaciès [3], sont liées aux échantillons. Si une telle analyse est indispensable pour concevoir et dimensionner la fondation d'un immeuble, l'information synthétique dont on a besoin pour l'aménagement du territoire correspond plutôt à l'identification des divers groupements de terrains qui constituent le sous-sol.

### **Principe et définition des géotypes**

Les géotypes ont été créés pour répondre à ce besoin. Il s'agit d'un nombre restreint de grands groupements typiques auxquels peuvent se rapporter les différents terrains rencontrés dans la nature et sur les cartes géologiques. Il y a lieu ici de distinguer les géotypes des terrains rocheux et ceux de la couverture meuble.

#### **Géotypes des terrains rocheux**

Le descriptif pétrographique est ici déterminant : la nature des minéraux constitutifs contrôlent la plupart des propriétés mécaniques de la matrice rocheuse (par ex. la silice d'un



Tab. A : Catégorisation et définition des 20 géotypes rocheux considérés pour la cartographie du territoire vaudois

Fig. 4 : Dépôt deltaïque avec strates fortement inclinées mais régulières, géotype « Lacustre de delta »

Fig. 5 : Dépôt dans une moraine frontale avec strates très discontinues et basculées par la tectonique glaciaire, géotype « Moraine frontale » (Photos GEOFEP, A. Parriaux)

Ensemble	Groupe	Géotype	Code	Définition
Roches	R. détritiques	Conglomérats avec quelques marnes	COM	Présence importante de bancs conglomératiques dans les cyclothèmes deltaïques. Correspond à certaines éailles de la molasse subalpine et à la série supérieure de l'OMM (hors canton de Vaud)
		Grès	GR	Séries essentiellement gréseuses. Correspond souvent à la molasse dite burdigallienne (OMM inférieure)
		Grès avec quelques marnes	GRM	Séries à dominante gréseuse avec encore des séquences marneuses importantes. Correspond souvent à la molasse dite aquitanienne (USM supérieure)
		Marnes avec quelques grès	MGR	Séries à dominante marneuse. Correspond souvent à la molasse dite chattienne (USM inférieure) et peut contenir du gypse
		Alternance grès – schistes argileux	GS	Principalement faciès schisto-gréseux du flysch
	R. marno-calcaires	Argilite	A	Séries à dominante argileuse. Comprend principalement les argiles à Opalinus du Jura et l'Aalénien de l'Helvétique
		Marnes	M	Séries à dominante marneuse pratiquement dépourvue de calcaires. Comprend les marnes de Hautevive du Jura, diverses séries marneuses de l'Helvétique s.l. et de la Nappe des Préalpes médianes
		Alternance marnes – calcaires	MC	Comprend les couches d'Effingen dans l'Argovien du Jura et de nombreuses séries de l'Helvétique s.l. et de la Nappe des Préalpes médianes
	R. carbonatées	Calcaires	C	Séries calcaires pratiquement dépourvues de marnes. Comprend le Jurassique supérieur du Jura et les calcaires massifs de l'Helvétique s.l. et de la Nappe des Préalpes médianes
		Calcaire siliceux	CS	Calcaires à imprégnation diffuse de silice ou à silex. Comprend le Lias de la Nappe des Préalpes médianes plastique
		Calcaire argileux	CA	Série à dominante calcaire contenant une part importante d'argile. Comprend les couches de Birmensdorf du Jura
		Calcaire dolomitique	CD	Séries à dominante de calcaires dolomitiques. Essentiellement Trias alpin
		Dolomie	D	Séries à dominante de dolomies. Essentiellement Trias alpin
	R. évaporitiques	Gypse	G	Séries à dominante de gypse. Essentiellement Trias alpin, à des profondeurs inférieures à 100 m
		Cornieule	CO	Brèche vacuolaire dans le Trias alpin, souvent dans les zones de contacts tectoniques
		Anhydrite	AN	Séries à dominante d'anhydrite. Essentiellement Trias alpin, à des profondeurs supérieures à quelques décamètres
		Roche salifère	RS	Roche à halite du Trias ultra-helvétique de la région de Bex
	R. métamorphique	Quartzite	Q	Roche holoquartzuse très dure, parfois arénisée, du Trias alpin
		Gneiss	GN	Roche quartzofelspathique à micas, fortement anisotrope. Présente dans les massifs cristallins alpins
	R. magmatique	Granite	GRA	Roche quartzofelspathique à micas, isotrope. Présente dans les massifs cristallins alpins

A



4

5

Tab. B : Catégorisation et définition des 21 géotypes de terrains meubles considérés pour la cartographie du territoire vaudois

<b>Ensemble</b>	<b>Groupe</b>	<b>Géotype</b>	<b>Code</b>	<b>Définition</b>
Anthropique		Remblai artificiel	R	Débris mis en place par l'homme. Nature très variable allant de matériel d'excavation aux ordures ménagères. Propriétés techniques généralement très mauvaises. Les remblais peuvent contenir des substances dangereuses
Dépôts de versants		Colluvions / éluvions	CE	Débris de pente emportés par le ruissellement diffus sur les talus (colluvions) ou formations résiduelles dérivées d'autres terrains complètement altérés (éluvions). Terrains de couverture peu structurés, meubles, à dominante granulométrique sable et limon. Présence de matière organique
		Eboulis, éboulements, écroulements	E	Amas de blocs de taille décimétrique à métrique accumulés en voiles ou en cônes au pied des falaises de roche cohérente. Taille supérieures pour éboulements et écroulements
		Terrain glissé ou affaissé	GT	Terrain se déplaçant en masse ou s'étant déplacé sous l'effet de la gravité. Selon les applications, ce géotype est remplacé par celui du terrain qui est affecté par le glissement
		Tuf	T	Précipité de carbonate de calcium au droit des sources à eau bicarbonatée calcique. Géotype à n'utiliser qu'au droit des sources et non sur les encroûtements rencontrés dans les cours d'eau en aval de la source
Dépôts alluviaux s.l.	Alluvions de plaines	actuelles	APA	Dépôts fluviatiles généralement grossiers, chenalés, créés par la divagation d'une rivière. Gravières bien roulés
		en terrasses	APT	Idem mais se trouve perché en terrasses suite à l'érosion par la rivière
	Alluvions en cônes	actuelles	ACA	Dépôt de matériel grossier mais très hétérométrique, stratification plus erratique, faible arrondi. En général en cônes de déjection. Comprend les sédiments des laves torrentielles
		en terrasses	ACT	Idem mais se trouve perché en terrasse suite à l'érosion par la rivière
	Dépôts lacustres	Delta	LD	Sédiments correspondant aux dépôts grossiers d'embouchure, groupant les topset et foreset beds. Comprend les deltas actuels et les deltas anciens aujourd'hui souvent perchés
		de fond	LF	Sédiments de fosse lacustre de granulométrie limon – argile – sable fin en fines laminations qui correspondent au bottomset beds. Faiblement à moyenement consolidés
		Craie lacustre	CRL	Dépôt très meuble de fines particules de carbonate de calcium d'origine principalement biogénique
		Dépôts palustres	P	Formations de marais riches en matière organique : tourbes, gyttja
Dépôts glaciaires s.l.	Moraines	Superficielles	MS	Débris anciennement à la surface du glacier, déposés au toit de la moraine. Blocs épars en horizon très discontinu
		Frontales	MFR	Croissant de débris formé au front de la langue glaciaire, soumis à un fort délavage par les eaux du torrent. Gravier à blocs avec sédimentation fortement perturbée par la tectonique glaciaire
		Latérales	MLAT	Crête de débris, moins fortement lavés que ceux de la moraine frontale
		De fond	MF	Coussin de débris à la base du glacier. Terrain très hétérogranulaire, non stratifié, fortement surconsolidé. Les éléments grossiers sont imbriqués dans la matrice fine (matrix supported textures)
		aquatique	MA	Dépôt de granulométrie fine, riche en argile, sans stratification, peu consolidé. Les galets morainiques sont rares
Périglaciaire	Fluvioglaciaire	FG		Alluvions grossières à stratification parfois perturbée par des affaissements dus à la glace morte. Éléments moins arrondis et moins ségrégés au point de vue de leur résistance à l'usure que dans les dépôts fluviatiles
		Glaciolacustre	GL	Alternance de limons et d'argiles en fines laminations similaires au lacustre de fond mais avec présence de galets épars (dropstones). Peuvent être parfois fortement surconsolidés
B		Loess	LO	Limons et sables fins quartzeux d'origine éolienne

calcaire siliceux) ou le type de phénomènes d'altération déterminant (par ex. la karstification). Pour une composition pétrographique, le géologue peut déduire un grand nombre de qualités ou défauts pour les usages potentiels de la roche (géomatériaux, fondations, hydrogéologie, etc.).

Pour le Canton de Vaud, 20 géotypes rocheux ont été définis (tab. A). Peu de place est donné au Cristallin compte tenu de sa faible présence (Massif des Aiguilles rouges à Lavey), mais la liste peut être complétée pour un autre canton ou une autre région.

### Géotypes des terrains meubles

L'exercice a été plus difficile vu la diversité des dépôts quaternaires dans nos régions. En effet, il est a priori tentant de se limiter à une représentation du territoire sur la base de caractéristiques de composition (par ex. les régions graveleuses ou argileuses) ou de cartographier directement un critère géotechnique tel le code USCS (par ex. régions à sols ML, etc.).

Si elle semble séduisante, une telle démarche conduit à l'échec car elle n'intègre aucune information sédimentologique ; cette difficulté se présente concrètement lorsqu'il est question de représenter le type de structure du dépôt : un gravier bien trié de code GW n'aura pas du tout la même structure selon qu'il correspond aux *foreset beds* d'un delta (stratifications fortement obliques) ou à un dépôt fluviatile avec ses sédiments chenalés. De même, les relations géométriques entre deux ensembles dépendent plus de leur origine sédimentologique que de leurs propriétés géotechniques. Ces deux problématiques se rencontrent couramment en géologie de l'ingénieur, notamment lorsque l'on veut interpoler entre des profils de sondages. Les [figures 3 à 5](#) illustrent la distinction par les géotypes de trois dépôts de gravier, de granulométrie similaire, où le milieu de formation contrôle très différemment la structure géométrique des couches, agissant directement sur la façon d'interpoler les informations entre deux sondages dans des graviers.

La solution choisie est une typologie basée sur les conditions génétiques de la formation. Même si elle ne donne pas d'information directe sur la nature du terrain, elle donne beaucoup d'indications indirectes sur sa composition, sa texture, sa structure, la continuité des dépôts, etc. Par exemple, le géotype « fluvioglaciaire » décrit des terrains faits de sables et graviers, dont la stratification est irrégulière et dont les éléments sont peu arrondis. Ce choix génétique est le même que celui que nous avons fait pour la classification géologique simplifiée pour les ingénieurs [4], classification reprise en partie par l'Union des professionnels suisse de la route [5].

Les terrains meubles du Canton de Vaud peuvent se répartir en 21 géotypes ([tab. B](#)).

### Limites et potentiel des géotypes

Il est important de spécifier que la classification en géotypes ne remplace pas la classification complète et détaillée des formations géologiques, notamment celles de l'Atlas géologique de la Suisse. De même, les cartes de géotypes ne remplacent pas les cartes géologiques. Ces dernières restent la base scientifique fondamentale de référence. Il est donc indispensable de poursuivre et même d'intensifier l'effort de levé de

telles cartes. Sans cette couverture, il sera difficile d'intégrer la connaissance géologique dans l'aménagement du territoire. La carte des géotypes permet de traduire cette information scientifique sous une forme plus synthétique répondant plus directement à des besoins ciblés de la géologie appliquée.

La méthode des géotypes a démontré qu'elle permettait d'homogénéiser, en le simplifiant, le mode de description géologique du territoire et donc de faciliter la valorisation de cette information pour différents usages ([voir encadré p. 22](#)). Elle se prête, de plus, à une utilisation optimale des fonctionnalités de requêtes des SIG et garantit la traçabilité de la démarche, facilitant ainsi les révisions. La grande diversité géologique du Canton de Vaud ([fig. 2](#)) a validé la capacité d'adaptation de cette méthode à d'autres régions, quel que soit leur contexte géologique.

La méthode des géotypes présente un potentiel d'application à d'autres représentations du territoire où le sous-sol joue un rôle important : les recherches en cours sur le potentiel ressource du sous-sol urbain [6] confirment la capacité de cette méthode à faciliter la représentation tridimensionnelle du sous-sol, enjeu des années à venir.

Aurèle Parriaux, prof. dr géologue  
Pascal Turberg, dr géologue  
GEOLEP – Laboratoire de géologie de l'ingénieur  
et de l'environnement  
EPFL, Ecublens, CH – 1015 Lausanne

### Bibliographie

- [1] REMANE J., ADATTE T., BERGER J. P., BURKHALTER R., DALL'AGNOLO S., DECROUZ D., FISCHER H., FUNK H., FURRER H., GRAF H. R., GOUFFON, Y., HECKENDORN W., WINKLER W. (2005) : « Directives pour la nomenclature stratigraphique », Comité suisse de stratigraphie, Eclogae geol. Helv. 98 385-405
- [2] CADANAV (2002) : « Projet CADANAV. Etablissement d'une méthodologie de mise en œuvre des Cartes de Dangers Naturels du Canton de Vaud ». Collectif EPFL : HYDRAM, LMS, LMR, GEOLEP, LASIG, SLF, WSL. Rapport final, 31 Octobre 2002. Non publié
- [3] KELLER B. (1996) : Lithofacies-Codes für die Klassifikation von Lockergesteinen, « Publications de la Société suisse de mécanique des sols et des roches », Réunion de printemps, 12 avril 1996, no 132
- [4] DYSLI, M., FONTANA, A., PARRIAUX, A., SCHLÜCHTER, CH. (1990) : « Une classification géologique des sols suisses », *Route et trafic*, 1/90
- [5] VSS (1995) : « Norme Suisse SN 670 009. Terminologie géologique des terrains meubles ». Union des professionnels suisses de la route (VSS), 30 mars 1995
- [6] BLUNIER P., MAIRE P., PARRIAUX A., TACHER L. (2006) : « Deep City : ressources du sous-sol urbain ». *TRACÉS* n° 05, 15 mars 2006, pp. 6-9