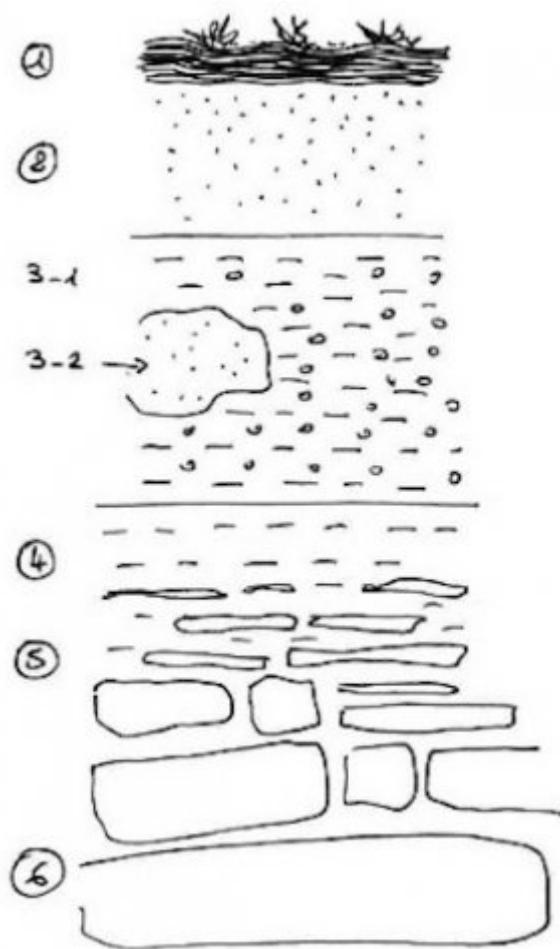


La géologie de Notre-Dame-des-Landes rend très difficile la construction d'un aéroport

1er février 2014 / Nicolas de La Casinière (Reporterre)



Construire une plate forme aéroportuaire en pleine zone humide, sur un sol gorgé d'eau en profondeur, est-il une opération facile ? Les études réalisées depuis dix ans soulèvent des doutes sérieux sur la faisabilité à coût raisonnable de l'opération et sur sa conformité à la loi sur l'eau. « On contrôle », assure Vinci.

- Nantes, correspondance

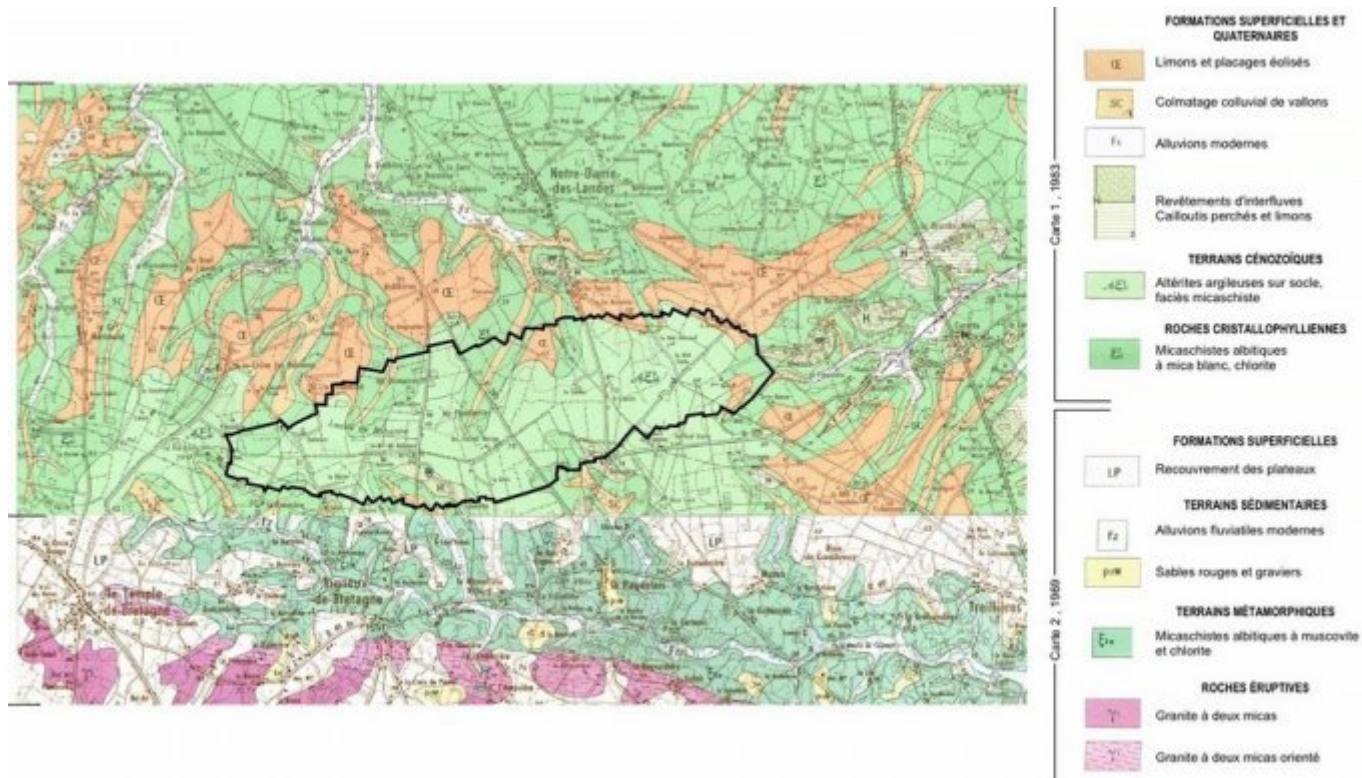
Construire un aéroport sur un sol gorgé d'eau, le pari est audacieux. Géologues et techniciens s'accordent

sur la géologie : la roche est fissurée, fracturée, imprégnée ou coiffée de masses d'argiles pénétrées d'eau. Imaginer construire un aéroport sur un tel type de terrain, y ancrer des bâtiments, stabiliser des routes d'accès, et établir deux pistes d'atterrissage subissant les effets d'impact répétitifs des avions qui se posent, c'est pas de la tarte. Ou alors de la vieille pâte feuilletée, bien détrempee...

Une éponge minérale

L'état initial géologique, figurant dans l'étude fournie par les services de l'Etat lors de l'enquête d'utilité publique désigne le terrain comme un « aquifère », c'est à dire une roche fracturée qui stocke l'eau. Une formation géologique suffisamment perméable pour que l'eau y circule librement, en lien avec la nappe d'eau souterraine. L'hiver, sous les pluies, c'est donc un genre d'éponge minérale.

Le vieux socle du massif armoricain qui prend la tangente vers la Loire est ici formé de micaschistes décomposés, qu'on dit aussi altérés, sillonnés de fractures internes. Les universitaires de l'Institut des matériaux de Nantes préfèrent parler d'« altérites » et de « matériaux dits "mous" et présentant de faibles valeurs de résistance ». De toute façon, « très sensibles à l'eau ».



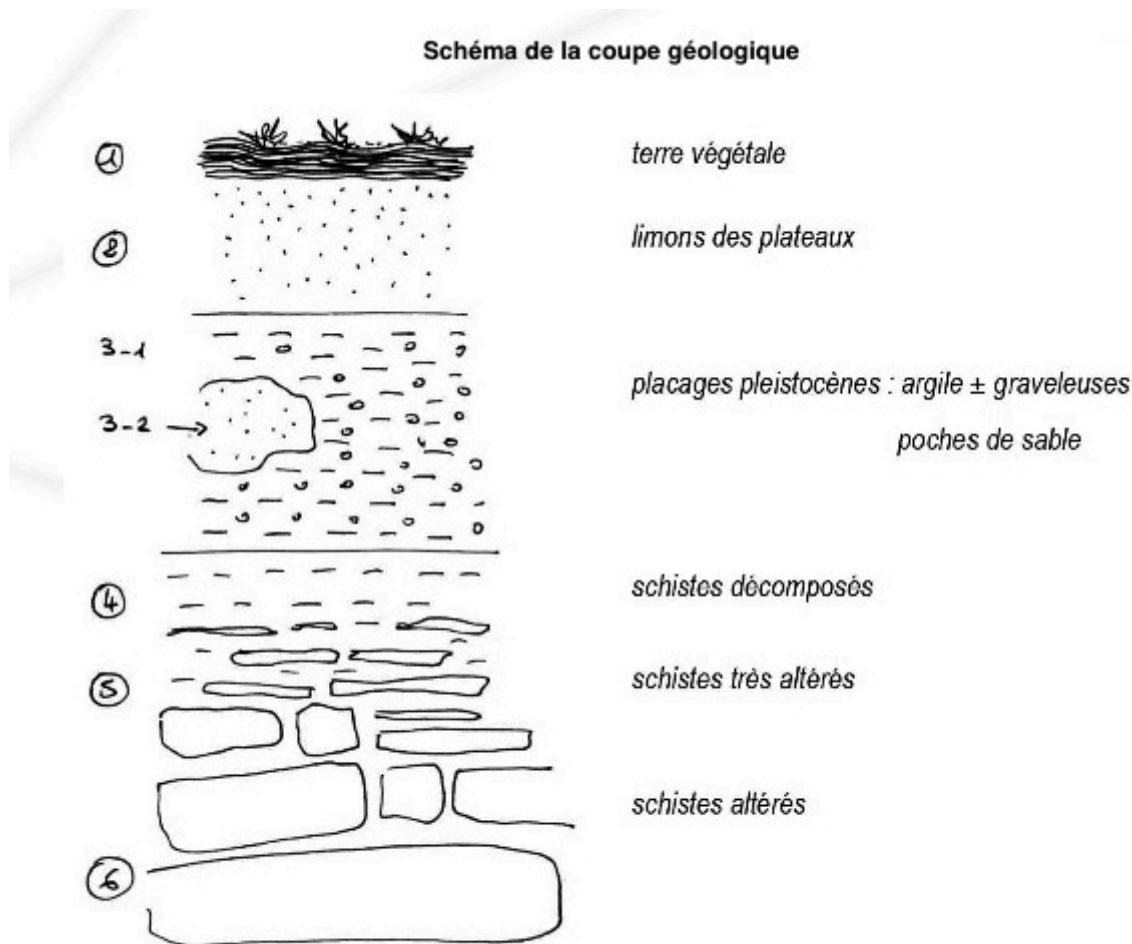
La base de données du BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, qui est le service géologique officiel français, enregistre des forages à Notre-Dame-des-Landes où le « grès pourri » plonge jusqu'à 50 m, suivi de « grès altéré » jusqu'à moins 63 m. D'autres forages trouvent l'argile sur 20 m, 24 m avant de toucher un socle de roche dure. Les agriculteurs se souviennent de forages pour établir des puits artésiens à quelques centaines de mètres de l'emplacement prévu pour la piste sud du projet d'aéroport, les foreuses n'ont buté sur de la roche qu'à 25 m sous terre, parfois 80 m, « en ne pompant que du sable qui abîmait et bouchait l'appareil de forage ».

De son côté, Vinci indique à Reporterre avoir réalisé des forages sur 9 m de profondeur. Ces sondages "grande masse" révèlent selon l'entreprise un sol, sous la couche de 20 à 30 cm de terre végétale, composé de 5 % de limon des plateaux en placage, de 20 % d'argiles sableuses à graveleuses sur une épaisseur de 0,5 à 2 m, et de 75% de schistes décomposés.



Selon l'IFSTTAR, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, ces « *micaschistes sériciteux* » (c'est-à-dire contenant de la séricite, variété de mica blanc) des Pays de la Loire sont « classés généralement comme inaptés au traitement d'après les approches traditionnelles du géotechnicien » ([Dossier de presse 2014 p. 13](#)).

Au sein de l'IFSTTAR et de l'université, des programmes de recherche débutés en 2009 amorcent des hypothèses pour ND des Landes. Une demi-douzaine de thèses de doctorat mariant physique et chimie des matériaux ont été menées récemment sur, précisément, ces thématiques. Après, cependant, l'enquête publique de 2006, qui ne disposait donc pas de ces connaissances pour établir son diagnostic.



Ainsi, une thèse de doctorat en chimie des matériaux soutenue par Laure Delavernhe à l'institut des matériaux de la faculté de sciences de Nantes ([Étude multi-échelle de la réactivité des altérites lors du traitement à la chaux](#)), a analysé divers sols dans la région. Sur les échantillons prélevés sur le site de Vigneux - situé en bordure du site du projet d'aéroport, on observe que la couche perméable et très fissurée qui plonge si profondément éponge les apports des pluies, « entraînant des gonflements volumiques et des pertes de tenue mécanique ».

Un traitement fait ailleurs

Directeur de l'Institut des matériaux de Nantes, Guy Ouvrard, refuse de lier les recherches qu'il encadre et le projet de l'aéroport à Notre Dame-des-Landes : « Si le sol était impropre à la construction, on n'aurait en Bretagne, secteur plein d'altérites, aucune route, zéro voie de chemin de fer... Ce n'est pas une zone déserte de toute desserte. On construit bien une voie de TGV jusqu'à Rennes. Mais bon, je ne suis pas un spécialiste des terrassements. Je suis chimiste. »

Routes et voies ferrées sont établies sur une géologie d'altérites de micaschistes apporterait la preuve par l'exemple. Mais les contraintes sur une voie ferrée sont-elles similaires aux portances requises pas une piste d'atterrissage ?

Ingénieur de l'école Centrale, aujourd'hui PDG d'une entreprise de mécanique, Mécan'Outil, le nantais Jean-Marie Ravier juge que non : « *Un aéroport ne subit pas les mêmes efforts qu'une route ou une voie ferrée* », dit-il. « *Un Boeing 777 qui pèse plus de 350 tonnes se pose sur les huit roues de son train principal avec une vitesse verticale de 5 mètres par seconde. Cela n'a rien à voir avec un poids lourds de 42 tonnes qui n'a pas de vitesse d'impact et qui roule sur douze roues ou bien plus.* »

Le coup de la chaux, à quel coût ?

Aucun des interlocuteurs sollicités pour cette enquête n'a connaissance d'un précédent. L'éventuel aéroport Notre-Dame-des-Landes aurait donc le privilège d'être la première piste d'aéroport au monde établie sur un lit trempé de micaschistes décomposés.

Les géotechniciens assurent pourtant que les solutions existent pour améliorer les résistances mécaniques : on peut traiter en le sol par injection de chaux et de liants hydrauliques à base de ciment. Le but : absorber l'eau présente dans les altérites, et en augmenter la consistance. Mais cette technique n'a pas encore été appliquée pour une infrastructure aéroportuaire. Et si elle l'était, quel volume de chaux serait nécessaire - Jean-Marie Ravier parle de 12 000 tonnes - et quel serait le coût de la réalisation ?

Interrogée par *Reporterre*, la compagnie Vinci indique que l'estimation précise n'est pas possible : « *Pour réaliser les traitements du sol, plusieurs milliers de tonnes de liants hydrauliques (et pas forcément de la chaux) seront mis en œuvre, en fonction de la nature précise des matériaux et de leur taux d'humidité lors de leur mise en remblais.* »

Vinci détaille la solution retenue : « *Les pistes du futur aéroport et leur dimensionnement ont été définis conformément aux règles établies par la DGAC et requièrent dès lors un traitement spécifique avec des liants hydrauliques, sur une épaisseur de 60 cm, préalablement à la réalisation en grave bitume des chaussées des pistes aéroportuaires* ». Pour ceux qui ne passent pas leur vie sur les chantiers, signalons que le « *grave bitume* » est un enrobé à chaud mélangeant des granulats concassés, calibrés, formant la couche de surface de la chaussée. « *Un tel traitement local par liants hydrauliques permet, en outre et conformément aux engagements de l'Etat, de réutiliser au maximum les matériaux naturels du site et de limiter ainsi l'apport extérieur de granulats* » complète Vinci .

Le projet de Notre Dame des Landes est présenté par Vinci comme devant coûter 561 millions d'euros avec deux pistes de 2750 et 2900 m de long, plus les terminaux et leurs halls, les parkings et la voirie. Or, observe Jean-Marie Ravier, la modernisation de la seule piste de 2250 m de long de l'aéroport de Chicago, aux Etats-Unis, **est estimée entre 464 et 516 millions de dollars (340 à 378 millions d'euros)**. « *Ça pose quelques questions sur le chiffrage de Vinci. Les Américains sont en général compétitifs. Et l'aéroport de Chicago, j'y suis allé, n'est pas dans un marécage* », observe l'ingénieur.

Une piste d'aéroport "au savon noir"



Titulaire d'un DEA de géologie appliquée au travaux publics et membre des **Naturalistes en lutte**, Michel Mayol rappelle que les couches épaisses d'argiles d'altération parsemés de blocs s'exposent à des risques importants de « *solifluxion* », c'est-à-dire qu'elles peuvent se fluidifier sous l'action des vibrations : « *Cela représente un énorme risque à la longue : suite aux vibrations des phases d'atterrissages, on finirait par se trouver comme sur un plancher enduit au savon noir* ».

Outre les phénomènes, bien connus des géotechniciens, de retrait-gonflement de ces terrains argileux absorbant en profondeur les eaux pluviales, un aéroport pose des questions spécifiques : les vibrations répétées dues aux ondes de choc des multiples atterrissages pourraient avoir pour effet de liquéfier les argiles sous les pistes qui subiraient à terme des déformations rédhibitoires.

Une parade existe, consistant à stabiliser la surface des pistes sur un réseau de pieux en béton, ancrés jusqu'à la roche dure. Mais cette option, bien plus onéreuse, n'a pas été retenue par Vinci.

« La compétitivité de VINCI est notoire pour les chaussées en enrobé de bitume », note Jean-Marie Ravier. « Et de fait c'est le choix qui a été fait pour NDL, ce qu'en aviation on appelle une "chaussée souple", qui ressemble fort, à l'épaisseur des soubassements près, à une chaussée d'autoroute. Compte tenu du sol, tous les experts recommandent l'autre choix : la "chaussée rigide", en plaques de béton armé, mais ce n'est pas la spécialité de Vinci, et surtout ce n'est pas du tout le même prix ! »

La chaux comme solution, mais quid de la loi sur l'eau ?



Un traitement massif du sous sol par une injection massive de chaux aurait un autre effet : la modification du pH, c'est-à-dire de l'acidité du sol. Selon Michel Mayol, « la chaux est effectivement une réponse au problème. Les argiles, en conditions acides, et c'est le cas ici, ont tendance à se disperser et présentent donc peu de cohérence entre les molécules. Si on élève le pH, ce que fera la chaux, elles auront tendance à adhérer entre elles et avec les sables et le gravier, ce qui les rendent porteuses. C'est que font les agriculteurs chez nous en chaulant les champs pour les rendre plus portants. Mais les proportions d'apport ne sont pas du tout comparables. Pour l'aéroport, ce serait pharaonique, et surcroît très dangereux pour les eaux souterraines qui passeraient d'un pH acide à un pH basique : finie la biodiversité... »

Réponse de Vinci : « Une fois ces matériaux [liants hydrauliques] mis en œuvre, les couches structurantes (jusqu'aux enrobés) rendent imperméable l'ensemble, donc non impactant sur le milieu comme toutes les infrastructures de type autoroutes, routes, voies de chemin de fer. »

Mais si l'imperméabilité n'est pas garantie, ces phénomènes en sous-sol enfreindraient les impératifs de la loi sur l'eau. Cette option serait pourtant déterminante, apportant des modifications majeures aux eaux des deux bassins versants, Loire et Vilaine. L'emprise du projet d'aéroport couvre justement les crêtes de ces deux bassins versants. Un véritable château d'eau souterrain. Or, les demandes d'autorisation effectuées pour le projet au titre de la loi sur l'eau ne font aucunement mention d'un traitement du sol à la chaux.

Lire aussi : [DOSSIER : Notre-Dame-des-Landes](#)

Source : Reporterre

Illustrations :

- . carte géologique du site : [Enquête préalable à la déclaration d'utilité publique](#), pièce E, partie 2, p. 41.
- . coupe géologique : idem, p. 42.

- . forage de Vinci : cliché communiqué à *Reporterre* par Vinci.
- . aéroport de Chicago : [Sustainable Chicago](#)
- . chaussée en grave bitume : [Infociments](#)

- Emplacement : Accueil > Editorial > Info >
- Adresse de cet article :
<https://reporterre.net/La-geologie-de-Notre-Dame-des-Landes-rend-tres-difficile-la-construction-d-un>