

Utiliser des SIG dans le cadre de "la classe sur le terrain"

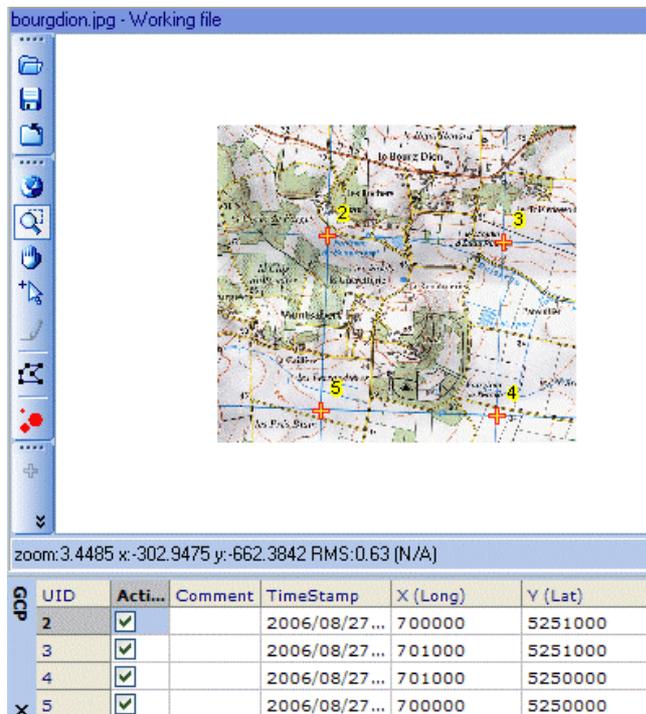
François Cordellier, professeur de SVT au lycée Jean Perrin de Rezé

Les Systèmes d'Informations Géographiques ou SIG sont d'un usage courant dans un nombre croissant de professions. Ils ont gagné à la fois le monde de la cartographie, de l'économie, de l'agriculture, de la santé, de la prévention des risques, de la protection de la nature et de la gestion des flux de personnes et de marchandises. Dans le cadre d'une action spécifique du Ministère de l'Education, une réflexion est engagée pour permettre aux élèves du second degré d'utiliser les SIG. Le travail qui suit est le résultat d'une expérimentation menée en première S dans le cadre des SVT à propos du chapitre "La classe sur le terrain". Le SIG est utilisé comme source d'une documentation cartographique mais surtout il permet aux élèves de créer de nouvelles "couches d'informations" qui seront utilisées pour produire des documents intermédiaires de type "compte rendu" ou montage multimédia mais aussi des documents de synthèse tels qu'une carte géologique. Le logiciel choisi est fGIS qui est disponible gratuitement sur le site de l'académie de Nantes. Une documentation sur d'autres usages de ce logiciel est d'autre part disponible sur le même serveur.

Produire des documents de travail géoréférencés et à l'échelle

La localisation sur le terrain faisant appel à des récepteurs GPS, il a été choisi de produire un document géoréférencé à partir d'une numérisation de la carte IGN au 1/25000 de Mazé "compatible GPS".

Tout le travail décrit dans ce paragraphe est réalisé par le professeur encadrant l'excursion. Il ne relève pas de la compétence des élèves sauf dans des cas très particuliers tels que les ateliers de pratiques scientifiques ou un projet pédagogique de grande ampleur pour préparer le travail sur le terrain.



UID	Acti...	Comment	TimeStamp	X (Long)	Y (Lat)
2	<input checked="" type="checkbox"/>		2006/08/27...	700000	5251000
3	<input checked="" type="checkbox"/>		2006/08/27...	701000	5251000
4	<input checked="" type="checkbox"/>		2006/08/27...	701000	5250000
5	<input checked="" type="checkbox"/>		2006/08/27...	700000	5250000

Le logiciel TatukGIS AIC2 est utilisé pour le géoréférencement de l'image numérisée. www.tatukgis.com

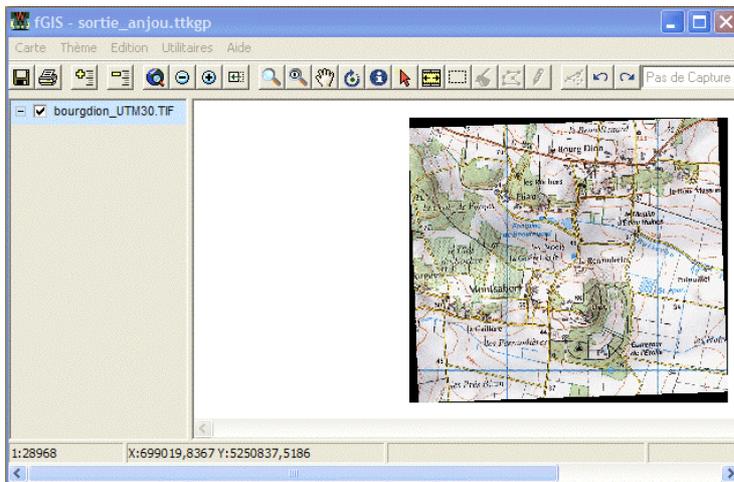
Dans l'écran de géoréférencement, il n'est pas nécessaire de choisir un système de projection. Un repère est tracé sur chacune des intersections du quadrillage UTM et les coordonnées sont simplement entrées en mètres puis validées pour chacun des points de géoréférencement.

© IGN autorisation N°40-6048

On trouvera sur le serveur académique de Nantes un guide d'utilisation de ce logiciel commercialisé par la firme Tatuk. <http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/populicultur e/imgsatcalage.htm>

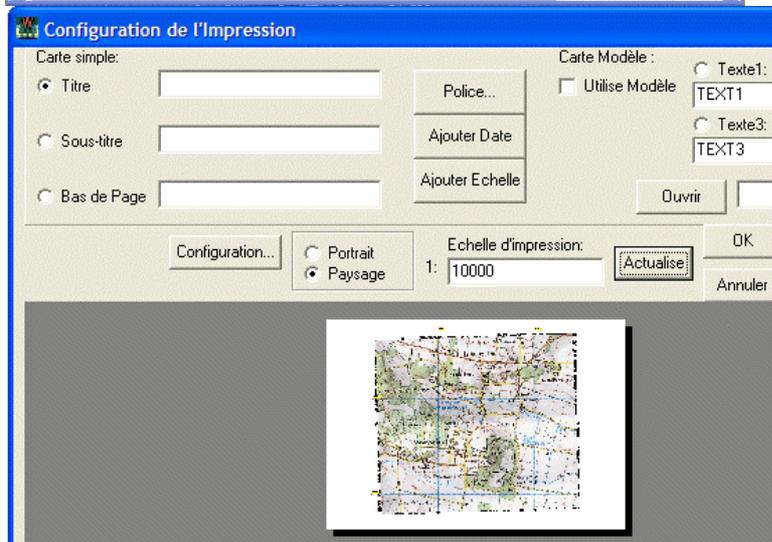
Après l'enregistrement du projet et son exécution, le "viewer" de tatukGIS montre la carte

redressée. Il suffit de l'exporter au format TIF pour avoir un fichier géoréférencé utilisable dans fGIS. Ce logiciel est téléchargeable sur le site de l'académie de Nantes.



La création des légendes comme les numérotations des lignes du quadrillage UTM passent par la création d'un nouveau thème ponctuel et d'un champ pour accueillir les valeurs à afficher. Ces valeurs sont enregistrées dans un champ de données attributaires.

[© IGN autorisation N°40-6048](#)



L'impression doit être paramétrée avec soin pour que l'échelle du 1/10000 soit réellement respectée. Ce document sera dupliqué à l'usage des élèves en veillant à ce que le service de reprographie effectue des copies à 100% exactement.

Utiliser les documents sur le terrain



L'excursion est réalisée principalement sur un site de 1,5 km² représentant le flanc sud d'une butte témoin. Le trajet est effectué à pied. La carte produite à l'étape précédente est le document de travail que chaque élève utilise pour se repérer.

A chaque arrêt, le repérage se fait d'abord en observant les éléments du terrain présents sur la carte topographique, ensuite en relevant sur les appareils GPS les coordonnées UTM du lieu. La confrontation des deux séries d'informations permet aux élèves de tracer un point sur la carte.

Ce repérage est facilité par le fait que la carte est au 1/10 000, ce qui fait qu'un millimètre est égal à 10 mètres. A chaque affleurement, un relevé géologique classique est effectué. On observe la nature de la roche, sa disposition et la présence éventuelle de fossiles. Une information sur l'âge relatif est donnée. Un code de couleur en

rapport avec l'âge géologique est utilisé dès le début de l'excursion. Des hypothèses sont formulées sur le mode de mise en place de la formation. S'agissant d'une butte témoin, il est possible après deux ou trois stations de faire préciser les relations chronologiques à partir de l'observation de superpositions. Pour faciliter le travail en classe sur le SIG, les altitudes sont notées en utilisant les courbes de niveau.

Les appareils numériques sont utilisés pour préparer l'illustration des documents de synthèse en classe. Au besoin des schémas d'affleurements sont réalisés.

Au terme de l'excursion, le travail des élèves est évalué immédiatement à partir de la carte et des notes de terrain. Cette évaluation porte plus sur la qualité des relevés, schémas et textes que sur leur exactitude scientifique.

Transcrire les observations en utilisant un SIG



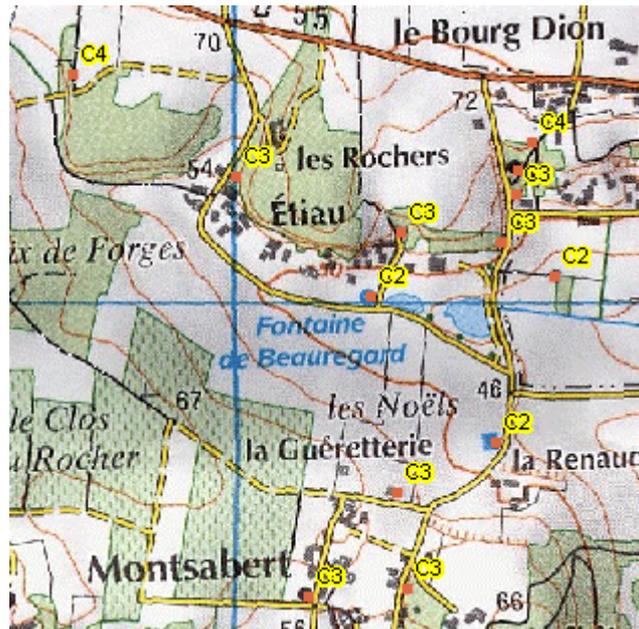
La première étape du travail consiste à positionner sur la carte les différentes stations d'observation. Cela passe par la création d'un nouveau thème ponctuel baptisé « stations ». En mode "mise à jour" le bandeau inférieur du logiciel devient rouge. L'outil crayon permet de positionner les points en utilisant les coordonnées relevées sur le terrain. Dans le bandeau, l'affichage des coordonnées du pointeur permet de faire un travail assez précis. [© IGN autorisation N°40-6048](#)

Pour indiquer l'âge des terrains observés, un nouveau champ est créé. Pour faciliter le lien avec la carte géologique BRGM présentée en fin de travail, les désignations d'étages de cette carte sont reprises.

En modifiant l'onglet "label" dans les propriétés du thème, on peut afficher l'âge. Il apparaît que cet âge est étroitement lié à l'altitude du point d'observation. Cela conduit les élèves à faire le lien avec les observations de terrain sur les superpositions.

[© IGN autorisation N°40-6048](#)

Au terme de cette étape la capacité à respecter un protocole et la validité des positionnements peuvent être évalués.



Le logiciel fGIS permet de rendre actifs, en tant que liens hypertextes, les objets dessinés dans un thème. La première étape consiste à préparer des éléments de description de terrain : par exemple des photos légendées dans un format courant (jpg, html, doc...). Ces fichiers sont enregistrés dans le même dossier que le projet et les fichiers de thème.

Le thème qui doit servir de support aux hyperliens doit être actif et sélectionné. On active alors sa mise à jour. En utilisant le pointeur d'information on peut ajouter un nouveau champ associé à ce thème. Ce nouveau champ est appelé "hyperlink" et il est renseigné en inscrivant le nom du fichier créé précédemment.

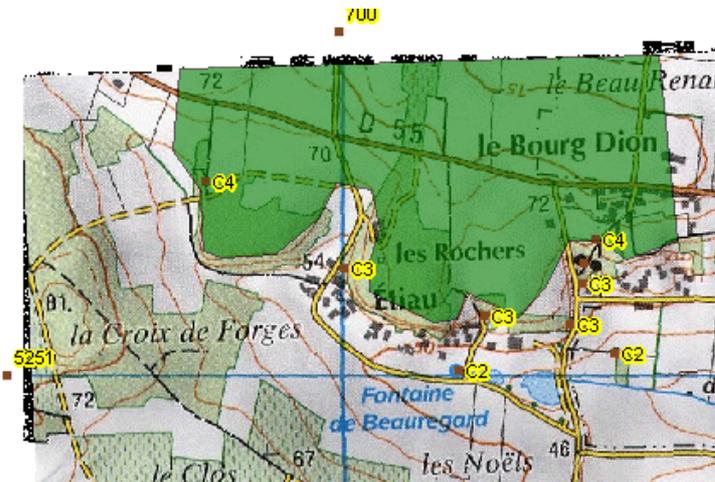


La commande "Utilitaire"/"hyperlien" permet de changer le résultat de l'action "flèche de sélection".

Après la fin de mise à jour, l'utilisation de la flèche de sélection déclenche l'ouverture du fichier désigné dans le logiciel qui est associé à ce type d'objet.

Cette possibilité n'est pas restreinte à des fichiers .htm. Elle permet d'associer aussi bien des images, des textes, des films, voire des sons. Cela autorise la construction d'une sortie virtuelle interactive qui peut être utilisée comme rappel de la sortie ou mieux, qui peut être montée par les élèves lors de l'exploitation de l'excursion.

Produire un document de synthèse avec le SIG

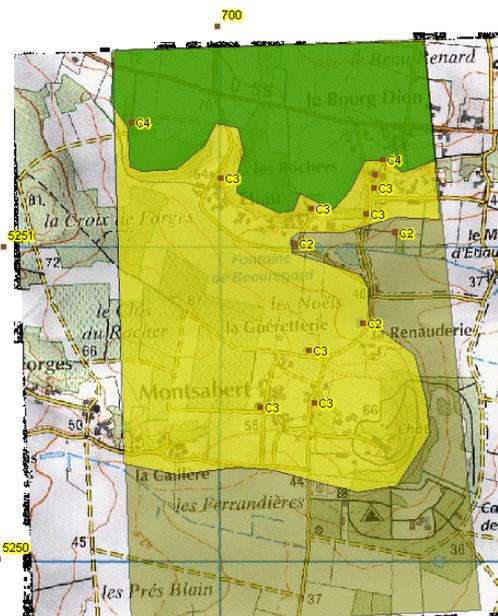


Le premier document de synthèse peut être une esquisse de carte géologique locale.

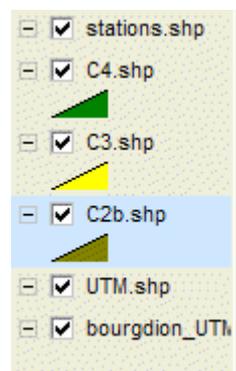
Les élèves sont invités à tracer les contours de la formation sédimentaire la plus récente, ici les sables à spongiaires du Sénonien.

Il faut pour cela tracer un nouveau thème surfacique pour chaque formation géologique.

© IGN autorisation N°40-6048



Pour le tracé suivant, c'est la base du Turonien, marquée par une ligne de source, qui sert de limite. La base du Cénomaniens n'est pas connue dans cette zone et les élèves font l'hypothèse que cet étage est présent dans toute la zone étudiée.

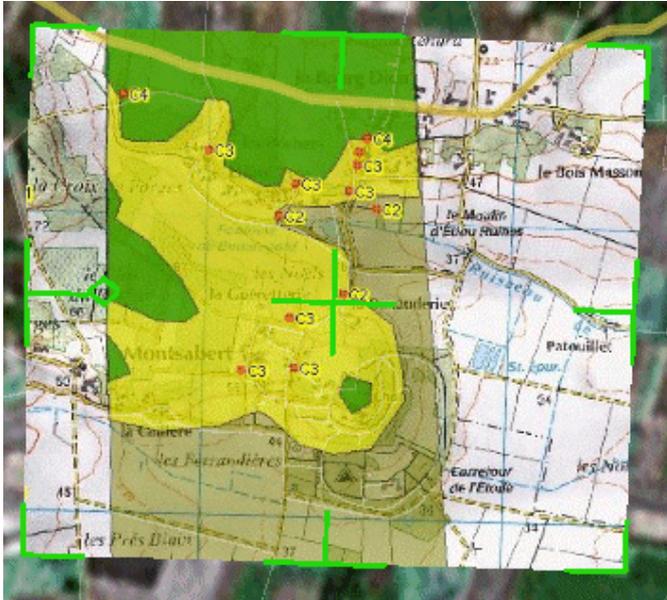


Le réglage de la transparence et des superpositions oblige les élèves à bien imaginer la superposition des couches.

Un travail de chronologie sommaire exploitant le principe de superposition est entrepris. Il sera réutilisé en classe de terminale S.

Le SIG en ligne Google Earth permet de superposer le travail des élèves à l'image satellitaire en utilisant le modèle numérique de terrain pour restituer le relief.

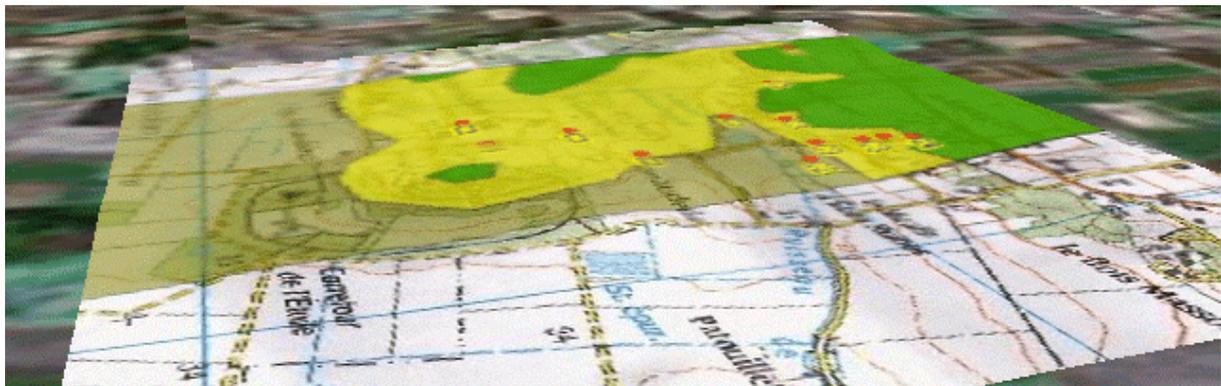
Il faut dans un premier temps exporter la vue vers une image au format jpg.



L'ouverture du logiciel Google Earth permet de repérer la zone étudiée. Il est utile d'afficher les routes. Un bouton spécifique permet d'ajouter une image au-dessus de l'image satellitaire.

Elle est ensuite manipulée avec les poignées vertes pour l'amener à se superposer exactement sur l'image de fond.

Le tableau de bord permet ensuite d'orienter, de basculer et de jouer sur l'agrandissement.



Dans des régions aussi peu accidentées le facteur d'exagération des reliefs doit être augmenté.



Malgré les imperfections du modèle numérique de terrain de Google Earth, la morphologie

des buttes témoins est bien rendue et les élèves peuvent retracer l'histoire géologique du domaine d'étude.

Conclusion

La séance préparatoire à l'excursion a eu lieu en cours. Il s'agissait de fixer les objectifs et les méthodes du travail. L'excursion en elle-même a duré une journée car le terrain est à 120 kilomètres du lycée. La séance d'utilisation du SIG est une séance de travaux pratiques de deux heures. Malgré les difficultés techniques liées au système d'exploitation obsolète (Win 98), la plupart des groupes sont arrivés à une carte géologique correcte. La partie utilisant Google Earth nécessitant au moins windows XP, elle a été réalisée en démonstration. Au terme de ce travail, les élèves ont manifesté leur étonnement face au résultat obtenu. Les plus impressionnés ont été les doublants, voyant avec un œil neuf une excursion qu'ils pensaient connaître.

En dehors des problèmes purement matériels, les manipulations du logiciel fGIS demandent une bonne préparation par des démonstrations effectuées avec un vidéoprojecteur. Il est apparu des différences significatives dans la maîtrise des outils de traçage des entités. Cette manipulation n'est pas forcément à l'avantage des élèves les plus « scolaires » et permet par contre aux élèves qui maîtrisent bien une informatique « ludique » ou « graphique » d'être valorisés. L'utilisation originale de Google Earth, différente de son usage familial permet de lever les obstacles inhérents au passage de la carte à la vision 3D.

Cette approche de la géologie de terrain est clairement en rupture avec les usages traditionnels lors des sorties. Les élèves perçoivent d'habitude une sortie comme une suite de démonstrations professorales sur des sites sans rapport les uns avec les autres. Leur problème principal est alors de noter dans de mauvaises conditions des informations à restituer dans un compte-rendu plus ou moins fidèle. Dans cette démarche, le compte rendu a été supprimé et remplacé par une évaluation en deux temps : la qualité des notes de terrain a été évaluée dès le soir de la sortie. Par la suite la qualité du travail de fabrication de la carte et de la chronologie associée ont été notés au terme de la séance de travaux pratiques. On se rapproche ainsi de l'esprit de l'évaluation de capacités expérimentales qui a lieu au baccalauréat.

Références

Pour les aspects techniques des manipulations on consultera une production de la rubrique SVT de l'espace pédagogique de l'académie de Nantes :

http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/sig_terrain/index.htm

Le logiciel fGIS est disponible gratuitement en téléchargement dans cette même rubrique :

http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/tel_fGIS/index.htm

On y trouvera aussi différentes productions relatives à des utilisations du même logiciel dans le cadre de l'EDD ou de l'épidémiologie :

<http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/atelierSIG/index.htm>

http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/sig_port_lavigne/index.htm

<http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/populiculture/index.htm>

http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/fgis_sida/index.htm

Le logiciel Aériale Imagery corrector est vendu par la firme tatukGIS :
<http://www.tatukgis.com/Home/home.aspx>.