

Concours



3 portables GPS et 3 Swiss Maps à gagner,
offerts par Swisscom et swisstopo

Connais-tu vraiment ta planète?

La Terre est une planète extraordinaire: le seul endroit connu où nous pouvons vivre. Mais connais-tu vraiment notre planète? Et sais-tu comment la mesurer? Teste donc tes connaissances grâce au quiz interactif sur www.satw.ch.

ch/wettbewerb. Tes bonnes réponses te permettront peut-être de gagner un téléphone portable GPS ou une carte numérique et interactive de la Suisse – Swiss Map 50. La date limite du concours est le 30 juin 2009.

www.satw.ch/concours

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

a+ Membre des
Académies suisses des sciences

Une Terre sur mesure

High tech en forêt

Des cartes astucieuses

Voyage dans le temps à Soleure

A gagner
Portable GPS et Swiss Map



L'emplacement du bois est signalé par portable GPS à la base de données. Après quelques secondes, celle-ci envoie le code permettant de marquer le bois.



Les parcs à bois enregistrés peuvent être traités sur le PC.



Une meilleure gestion de la forêt grâce au portable GPS et à Internet

Les technologies de l'information jouent un rôle de plus en plus important dans la gestion des forêts. Sur place, le garde forestier Hannes Aeberhard explique aux étudiants de l'école cantonale de Soleure comment il surveille l'état de sa forêt et connaît toujours avec précision les emplacements et les quantités de bois disponible pour le transport.

Le principe du système est très simple: Hannes Aeberhard, directeur de la société Aareholz AG, se trouve avec les étudiants de l'école cantonale de Soleure dans une forêt proche, devant une

«C'est super pratique de pouvoir transférer les coordonnées de la forêt directement sur une carte sur Internet.»

Ladina

pile de rondins. De là, il utilise son portable GPS pour envoyer des codes chiffrés à la base de données centrale. Celle-ci sait désormais quelle quantité de bois est disponible à cet endroit, de quel type de bois il s'agit et à quel il appartient. Elle sait également avec précision où se trouve cette réserve de bois (appelée «parc à bois»). En effet, les coordonnées de l'endroit d'où Hannes Aeberhard a envoyé ses informations sont automatiquement transmises par le portable. Après quelques secondes, le

garde forestier reçoit une confirmation: la base de données lui envoie par SMS un numéro qu'il appliquera ensuite sur la réserve de bois.

Simple et rentable

«Cela fait cinq ans que nous utilisons ce système qui a permis de simplifier considérablement la gestion du bois», explique Hannes Aeberhard aux étudiants. «Auparavant, nous avions besoin de beaucoup de temps pour indiquer avec précision aux gardes forestiers, ainsi qu'aux propriétaires forestiers, aux transporteurs de bois et aux scieries quelles quantités de bois étaient disponibles et à quels endroits. Nous devions faxer les plans ou donner des instructions sur place.» Aujourd'hui, la situation est totalement différente: lorsque quelqu'un a besoin des données, il lui suffit d'appeler les informations via Internet pour obtenir rapidement et simplement un aperçu de la situation sur place. «C'est très avantageux, surtout lorsqu'il s'agit de planifier le transport de bois», explique Hannes Aeberhard.

La gestion dynamique des parcs à bois a été conçue par l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (FNP) à Birmensdorf en collaboration avec un prestataire de services informatiques et la société Aareholz AG qui commercialise le bois de 100 propriétaires forestiers publics entre Bienne et Niederbipp. La pièce maîtresse est un serveur central sur lequel toutes les informations sont enregistrées dans une base de données. Les utilisateurs peuvent se servir de leur ordinateur pour visualiser les informations sur une carte. Une fois que le chauffeur a chargé le bois sur son camion, il sup-

prime l'entrée de la base de données – tout aussi simplement avec son portable. En plus d'être simple et clairement structuré, ce nouveau système permet également d'économiser de l'argent, ajoute Hannes Aeberhard. «Grâce à la gestion dynamique des parcs à bois, nous avons pu réduire les charges financières dans la chaîne de production du bois d'au moins deux francs par stère.»

«La simplicité du nouveau système m'a convaincu.»

Manuel

«Je suis impressionné par la complexité de la gestion des parcs à bois.»

Christof





Un SIG permet de combiner différentes informations spatiales.

SIG – des cartes géographiques plus intelligentes

Les systèmes d'information géographique (SIG) combinent une foule d'informations sur la nature, l'environnement et les habitants avec des données spatiales. Ces systèmes sont exploités avant tout par les cantons, les communes et les villes et représentent aujourd'hui un outil de travail important pour de nombreux services.

Les informations spatiales jouent un rôle décisif en toutes circonstances, par ex. lorsque nous recherchons le lieu d'habitation précis d'un ami, que des archéologues veulent délimiter l'emplacement d'une cité romaine récemment découverte ou bien qu'une commune prévoit une nouvelle piscine couverte. «Environ 80 pour cent des décisions qui sont prises actuellement ont une référence dans l'espace», explique Priska Haller, spécialiste des SIG pour le canton de Zurich. Rien d'étonnant donc à ce que la gestion de ces données soit capitale pour les habitants.

Aujourd'hui, les données spatiales sont généralement gérées sur ordinateur à l'aide de systèmes d'information géographique. Des millions de données concernant les localités, les réseaux routiers, les adresses, les rapports de propriété et la nature sont enregistrées dans une base de données centrale. Il serait laborieux d'attribuer manuellement ces données à un emplacement précis d'une carte, c'est pourquoi le SIG s'en charge automatiquement. Les différents services des

cantons et des communes recueillent en permanence des nouvelles informations géométriques pour actualiser le SIG en mesurant des sites et des bâtiments. Dans le même temps, de nouvelles données concernant les habitants et leur environnement sont acquises en continu au moyen de statistiques et de sondages. Toutes ces données sont consignées dans une base de données SIG centrale et combinées en fonction des différentes attributions des administrations cantonales, communales et municipales, puis représentées dans l'espace sur une carte numérique.

Protection contre les dangers naturels

Pour de nombreux services cantonaux, le SIG est devenu l'un des outils et instruments de planification les plus importants, explique Priska Haller. Les données du SIG ont permis par exemple à l'Office de l'aménagement du territoire et de la mensuration du canton de Zurich de calculer combien de personnes étaient concernées par le bruit des avions et de déterminer les zones pour lesquelles une réduction du nombre de vols de-

vait être envisagée. Dans ce cas, le SIG a servi de base à des décisions politiques de grande portée. Les SIG sont aussi très utiles pour évaluer les risques naturels. Ainsi, après avoir analysé les données historiques, relatives aux eaux et à l'espace, ainsi qu'évalué des inspections sur le terrain, le service des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air a élaboré des cartes de risques indiquant avec précision les régions concernées par les inondations en cas de forte pluie et les mesures à prendre. Les SIG jouent également un rôle important lors de la construction d'un parcours Vita, de fouilles archéologiques ou de la délimitation précise des réserves naturelles.

Accès gratuit aux informations

Aujourd'hui, dans de nombreux cantons, une petite partie des données SIG disponibles est accessible gratuitement sur Internet. Via le site Web du centre SIG à Zurich, les personnes intéressées peuvent regarder par exemple si la parcelle de terrain qu'elles aimeraient acheter était polluée autrefois par une décharge. Un coup d'œil sur les cartes SIG numériques peut également être utile en cas de déménagement imminent. Il est alors possible de savoir où se trouve la future école, quel est l'âge moyen des habitants du nouveau

Systèmes d'information géographique

Les systèmes d'information géographique peuvent saisir, gérer, analyser et présenter les données à référence spatiale. Ils sont capables d'évaluer simultanément plusieurs niveaux de données et d'acquérir de nouvelles informations, par exemple concernant les sites appropriés pour un projet de construction et les conflits associés. Ainsi, il est possible de prendre rapidement des décisions concernant des questions d'environnement et de planification.

Plus d'informations sur <http://www.giszh.zh.ch>

quartier et quelle profession ils exercent. La géographe et spécialiste SIG Priska Haller est convaincue que l'on trouvera à l'avenir encore plus de données avec une référence spatiale sur Internet. Toutefois, les données sensibles ne seront accessibles qu'aux collaborateurs du canton moyennant un mot de passe. «Autrement, nous serions très vite en conflit avec la protection des données», précise Mme Haller.

Un travail méticuleux a été nécessaire pour mesurer le modèle historique de la ville de Soleure.



Photos illustrant le mesurage de la maquette dans le musée sur <http://picasaweb.google.ch/ivgi.fhnw/Solothurn3DDasMakingOf?authkey=MQU2Uajl-4#>

Retour dans le passé grâce aux scanners laser

Depuis peu, «Google Earth» permet en un seul clic de se promener dans la ville de Soleure en l'an 1830. Ce «voyage dans le temps» est l'œuvre d'étudiants en géomatique de la Fachhochschule Nordwestschweiz. Grâce à un travail de précision, ils ont transféré une ancienne maquette de la ville en carton sur Internet à l'aide de scanners laser et de programmes informatiques ultramodernes.

Qui n'aimerait pas remonter le temps pour voir à quoi ressemblait son lieu d'habitation ou sa ville natale il y a 200 ans? Les habitants de Soleure peuvent le faire depuis quelques semaines, tout au moins virtuellement sur leur ordinateur. Sur le site Web «Google Earth», les surfeurs peuvent en un seul clic survoler les toits et remparts médiévaux de la ville baroque, et passer devant la majestueuse cathédrale Saint-Ours et l'imposante tour de Bâle.

Un modèle obtenu à partir de 80 millions de points numérisés par laser

Ce retour dans le passé a vu le jour grâce au professeur de géomatique Stephan Nebiker et à sa classe terminale de la filière Géomatique de la Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. Le point de départ du modèle virtuel de la ville est une maquette en carton de plus de 80 ans et

mesurant deux mètres sur deux, qui est exposée au musée de Blumenstein. Elle représente la ville de Soleure à l'échelle 1:500. Les étudiants en géomatique ont numérisé cette maquette au millimètre près à l'aide d'un scanner laser manuel ultra-moderne. Les mesures ainsi obtenues ont été enregistrées dans un ordinateur, puis assemblées pour constituer une image virtuelle tridimensionnelle. Les quelque 80 millions de points de numérisation laser ont permis d'obtenir une vue de la ville historique avec une précision géométrique de 25 millimètres.

Pendant des semaines entières, les étudiants ont travaillé sur ordinateur pour affecter les couleurs, les structures et les ombres aux bâtiments de la maquette qui en compte plus de 900. Finalement, l'image informatique présentait autant de détails que la maquette en carton du musée de Blumenstein.

«Via Google Earth, chacun peut désormais se promener dans l'ancienne Soleure.»

L'ancienne ville de Soleure sur la mappemonde virtuelle

Stephan Nebiker et ses collaborateurs ont été tellement enthousiasmés par le résultat final du projet des étudiants qu'ils ont décidé de mettre le modèle tridimensionnel en ligne sur «Google Earth». Google Earth est une sorte de mappemonde virtuelle sur Internet, qui se compose d'images satellite et de données géographiques du monde entier. Google Earth permet de visualiser quasiment toute la Terre via Internet. Outre la Rome antique, «Soleure 1830» est toutefois l'une des premières cités historiques au monde représentées en 3D sur la mappemonde virtuelle. Qu'il s'agisse d'un Japonais

à Tokyo ou d'un Africain au Mali, tout le monde peut désormais se promener dans l'ancienne Soleure via Internet. Le modèle «Soleure 1830» n'a pas qu'une fonction de divertissement, il aide également les scientifiques dans leur travail de recherche. Stephan Nebiker pense qu'à l'avenir les historiens, les archéologues et les conservateurs de monuments historiques utiliseront de plus en plus des modèles de villes virtuels comme outils de travail. «Grâce aux technologies géomatiques modernes, nous pouvons conserver virtuellement les villes et les sites protégés et faire revivre le passé. La géomatique est donc plus captivante que jamais», explique le professeur.

Augusta Raurica pour l'éternité

Le modèle «Soleure 1830» fait partie du projet de longue date «3D Cultural Heritage» de l'Institut Vermessung und Geoinformation de la FHNW. Avec ses étudiants, Stephan Nebiker souhaite créer une archive 3D interactive reprenant les monuments historiques de valeur. Outre la cité historique de Soleure, la ville romaine d'Augusta Raurica et le château de Wildenstein près de Bubendorf ont également été modélisés en trois dimensions. Pour créer ces modèles virtuels en 3D, des méthodes de mesure et d'évaluation géodésiques modernes ont été utilisées. Parmi les outils de travail courants, on trouve les tachymètres permettant de mesurer les directions et les angles, les scanners laser, les appareils photo numériques et les ordinateurs.

De plus amples informations sur le projet «3D Cultural Heritage» sont disponibles sur <http://www.fhnw.ch/habg/ivgi/forschung/3d-cultural-heritage>.

Auparavant, la géomaticienne Bettina Staudinger mesurait des bâtiments et des sites par tous les temps. Aujourd'hui, elle travaille comme Product Manager chez Leica Geosystems qui fabrique des appareils topographiques. Elle y joue le rôle d'interface entre des concepteurs d'appareils et des géomaticiens du monde entier.



«Il faut parfois être précis au millimètre près»

Le travail d'une géomaticienne peut se résumer en trois étapes: délimiter des terrains à l'aide de piquets pour marquer l'emplacement précis de la construction d'une maison ou d'un pont, porter les bâtiments existants sur les plans afin de les garder à jour et de faire en sorte qu'ils reflètent avec précision la situation réelle sur place, et enfin, procéder à la mensuration officielle des parcelles de terrain («mensuration cadastrale»). Une géomaticienne contribue donc à consigner clairement les identités des propriétaires de parcelles.

Nécessité d'un calcul triangulaire

Je me suis intéressée pour la première fois à la mensuration lors de ma formation de jardinière paysagiste. Ce travail est physiquement éprouvant et je me suis vite rendu compte que c'était surtout la topographie des jardins qui me plaisait. Après mon apprentissage, j'ai donc décidé d'étudier la géomatique pendant quatre ans à la haute école spécialisée de Munich. Beaucoup de personnes pensent encore que cette profession est exclusivement réservée aux hommes, mais pendant mes

études, 20 étudiants sur 60 étaient des femmes. Les études sont très variées et vous apprennent avant tout à réfléchir de façon logique et analytique. Les matières principales sont les mathématiques, et avant tout la trigonométrie – une branche de la géométrie –, le calcul topométrique et la géoinformatique. Par exemple, nous avons programmé un logiciel permettant de représenter visuellement les données de mesure sur une carte géographique. A cela viennent s'ajouter des cours de géologie et de droit immobilier.

Pour être géomaticien, il faut parfois être précis au millimètre près. Moi-même, je suis plutôt perfectionniste, même si l'on dit qu'en géomatique, il faut être aussi précis que la situation l'exige, ni plus, ni moins. Par exemple, il ne sert à rien de mesurer un immense terrain de golf au millimètre près. Généralement, travailler au mètre près suffit. Le calcul triangulaire est souvent requis en géomatique. Autrement dit, la trigonométrie est très importante. Cela ne m'a jamais posé problème, dans la mesure où j'ai toujours apprécié les mathématiques à l'école et

où je m'intéressais également à la technique. De plus, une géomaticienne ne doit pas faire la délicate et aimer la nature. On se retrouve souvent dehors sous la neige et la pluie pour mesurer des sites.

De multiples possibilités de carrière

Aujourd'hui, je travaille comme Product Manager à Heerbrugg pour la société Leica Geosystems qui fabrique des appareils topographiques. Désormais, je passe plus de temps au bureau que sur le terrain et je joue le rôle d'interface entre les géomaticiens et les concepteurs d'appareils de notre société. Par exemple, je suis chargée d'expliquer exactement à l'un de nos programmeurs les fonctions et les éléments de commande que nos clients – pour la plupart des ingénieurs du bâtiment – attendent d'un nouvel appareil topométrique. Je pars ensuite avec ce nouvel appareil sur le terrain pour tester s'il répond vraiment aux attentes de nos clients. Comme la société qui m'emploie est inter-

nationale, j'ai des contacts avec des mécaniciens, des informaticiens, des électroniciens, des ingénieurs et des clients du monde entier.

Pendant mes études, je n'aurais jamais pensé qu'un jour je serais Product Manager. Cela montre bien que la géomatique ne débouche pas sur une seule carrière professionnelle, mais offre une grande marge pour le développement personnel. Par exemple, le travail de Product Manager ne s'apprend pas à l'école, mais s'acquiert par l'expérience professionnelle. D'ailleurs, je n'ai pas encore fini d'apprendre: actuellement, en plus de mon travail, je suis une formation pour devenir directrice du marketing, car le Product Management est étroitement lié au marketing et à l'économie d'entreprise. Cette formation complète parfaitement mon savoir-faire technique, et j'attends déjà avec impatience de savoir quelles possibilités professionnelles m'offrira cette formation.

«Les études sont très variées et vous apprennent avant tout à penser de façon logique et analytique.»

AHA!



focusTerra

Le GPS, comment ça marche?

Le «Global Positioning System» ou GPS permet de connaître avec précision sa position en tout point de la surface terrestre. C'est possible grâce à un réseau d'une trentaine de satellites de navigation qui gravitent au tour de la Terre sur six orbites

différentes. Chaque satellite envoie en permanence des indications sur sa position et sur son horloge. Sur Terre, les appareils GPS reçoivent les signaux des satellites. Chaque appareil mesure les signaux de quatre satellites différents. En comparant les temps de propagation des signaux entre les satellites et le récepteur, il est possible de déterminer la position à 15 mètres près. De plus, si l'on utilise une station de référence à un endroit donné pour déterminer dans quelle mesure le signal des satellites diffère de la valeur théorique, il est même possible de déterminer la position à quelques millimètres près.

A l'origine, le GPS a été conçu pour les militaires américains. Son utilisation a débuté dans les années 80. Grâce à la réduction du volume et du prix des capteurs, les applications civiles ont connu une évolution fulgurante au cours de la dernière décennie. A l'heure actuelle, le GPS est utilisé dans de nombreux secteurs, par exemple dans l'aviation et la marine, mais également dans l'agriculture et sur les chantiers. Les systèmes de navigation des voitures s'appuient également sur le GPS. D'autres capteurs embarqués mesurent la vitesse et la direction du mouvement de la voiture pour déterminer la position avec un maximum de précision. Depuis quelques années, on trouve également des portables équipés de fonctions GPS sur le marché. Outre les signaux des satellites, ces appareils utilisent également les informations du réseau de communication mobile pour déterminer leur position.

Un réseau dense



Les 28 satellites du GPS Navstar américain gravitent autour de la Terre sur un total de six orbites. En 2014, la troisième génération de satellites GPS remplacera le système actuel. Les 32 nouveaux satellites disposeront d'une puissance de signal accrue pour limiter les perturbations.

Agenda

focusTerra

Nouveau centre de recherche et d'information de l'ETH Zurich sur les sciences de la terre
Bâtiment N0, Sonneggstrasse 5, Zurich
www.focusterra.ethz.ch

Basecamp09

Un festival avec une exposition itinérante nationale et des programmes régionaux concernant la Terre, y compris les ressources, les changements climatiques, les risques naturels et la santé.



Zurich 1-10 mai, Lugano 22-30 mai 2009
Coire 11-15 juin, Genève 27-30 juin 2009
Neuchâtel 19-23 août 2009
Berne 9-13 septembre 2009
www.basecamp09.ch

Journées de la recherche en génétique

GÈNial Darwin – Les Jours du gène sous les feux de l'évolution. De mai à juin 2009
www.gentage.ch

Les 100 ans de l'université de Neuchâtel

Journée portes ouvertes.
9 mai 2009, 10h00-19h00, université de Neuchâtel
www.unine.ch

Conseils

Géoinformation et géomatique

Possibilités de formation en Suisse. Shop Géomatique avec une foule d'informations sur la profession. Liens vers des portails de géomatique et des applications. Collection d'articles sur les applications des SIG.
www.sogi.ch www.geomatik.ch

Le repas est servi!

La nanotechnologie à la cuisine et dans le panier de commissions. Une brochure de TA-Swiss
www.ta-swiss.ch

Le défi Internet

Un guide d'information de TA-Swiss.
www.ta-swiss.ch

Impressum

SATW Technoscope 1/09, mai 2009
www.satw.ch/technoscope

Concept et rédaction: Dr Béatrice Miller
Collaboration à la rédaction: Dr Felix Würsten, Samuel Schläfli
Photos: Franz Meier, Leica Geosystems AG, FHNW (Institut Vermessung und Geoinformation), www.gis.zh.ch/gb/bg.asp (6 mars 2009), www.noaa.gov, 2009 swisstopo 6312, Swisscom, ETH Zurich, Basecamp09

Abonnements et commandes (gratuit)

SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zurich
E-mail redaktion.technoscope@satw.ch
Tél +41 (0)44 226 50 11

L'édition Technoscope 2/09 sur le thème de la mobilité paraîtra en septembre.