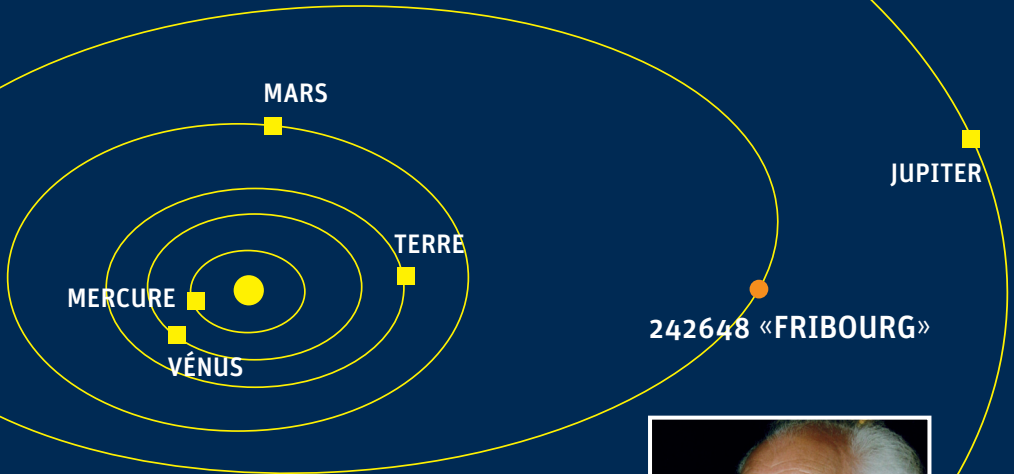
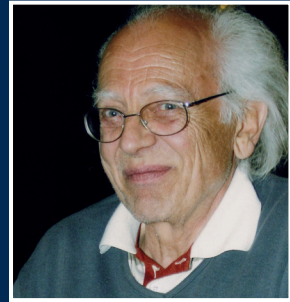


Dédié à Peter Kocher,  
découvreur d'astéroïdes

# L'astéroïde 242648 «FRIBOURG» orbite dans le cosmos



*« C'est depuis 2004 que j'ai procédé régulièrement à des mesures sur des petites planètes. Chaque année, j'ai passé quelque 100 nuits à l'Observatoire durant lesquelles j'ai photographié et mesuré ces petits corps célestes. »*



**PETER KOCHER**, chasseur d'astéroïdes

## OBSERVATOIRE D'ÉPENDES



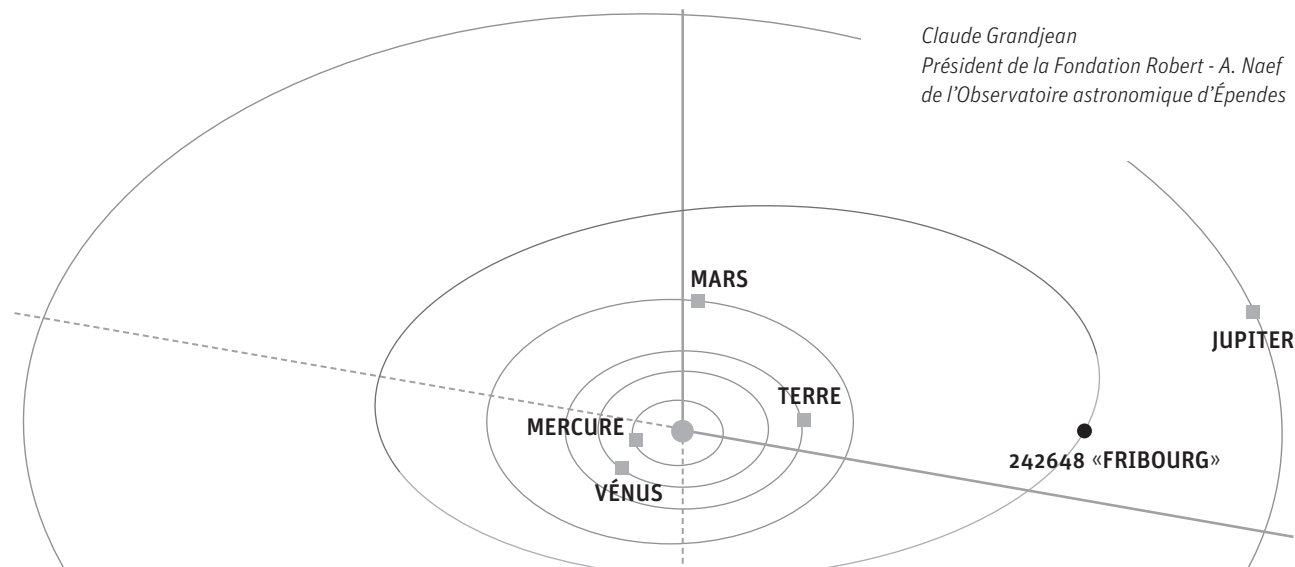
## HOMMAGE À PETER KOCHER

**L**ire le ciel des années durant, passer des centaines de nuit à déchiffrer l'Univers, c'est ce qui a permis au plus célèbre des « squatters » de l'Observatoire d'Épandes, le professeur Peter Kocher, de découvrir quelque 291 astéroïdes (inconnus jusqu'à présent), dont 11 ont reçu officiellement un nom, le dernier en date « Fribourg ». On peut le découvrir entre Mars et Jupiter en suivant sa révolution autour du Soleil.

Au travers de cette brochure, nous désirons rendre hommage à un authentique savant, un amateur passionné du ciel, un homme curieux de l'Univers et de tout ce qui l'habite et qui a réussi, si l'on peut dire, à mettre Fribourg sur orbite, sans le crier sur les toits, car la modestie du professeur est proverbiale : il parle peu, sinon avec le ciel étoilé !

L'Observatoire d'Épandes baptisé « A13 » par les scientifiques du MPC (Minor Planet Center) est le deuxième au niveau suisse par le nombre de ses découvertes. Eh oui ! Peter Kocher est passé par là et a tiré le maximum des outils à disposition sous la coupole du petit bâtiment sis en contrebas de la commune d'Épandes, à l'abri des lumières de la ville de Fribourg toute proche.

Désormais, le Fribourg d'en bas gagnera en visibilité dans le monde grâce au Fribourg d'en haut et à son illustre découvreur, le professeur Peter Kocher.



# Peter Kocher est l'un des chasseurs d'astéroïdes en Suisse ayant le plus de succès

Bernhard Zurbriggen, ancien responsable de l'Observatoire d'Épandes

*Durant ces dernières années Peter Kocher a découvert et mesuré les paramètres de plus de 290 planétoïdes. Ils ont tous été reconnus par le Minor Planet Center (MPC). La modestie de Peter Kocher va de pair avec sa réserve verbale. On a tout juste entendu de sa part que ses découvertes ont bien dû représenter un bon millier de nuits d'observations pour, au sens propre, « mesurer le ciel » et pour chasser ces minuscules points mobiles, authentiques proies du guetteur de nouveaux astéroïdes ! Ce patient travail a permis à l'Observatoire Robert-A. Naef d'être reconnu au niveau international. En effet, le MPC a donné à notre Observatoire le nom officiel « A13 », reconnaissant par là les travaux de recherche qui y ont été faits. Peter Kocher peut être fier de cette reconnaissance — et nous-mêmes pouvons l'être de lui !*

## La carrière « astronomique » de Peter Kocher

Il naît le 23 juin 1939 à Soleure. Il est le fils de l'archiviste cantonal. C'est là qu'il accomplit ses neuf années d'école obligatoire, auxquelles fait suite une année à l'École commerciale de Neuchâtel. Il est ensuite invité à Sion par l'un de ses oncles, enseignant à l'École normale de cette ville. Il obtient là-bas son diplôme d'enseignant en allemand et en français. Il débute alors sa carrière d'enseignant dans une école primaire de Brigue où il enseignera durant deux ans.

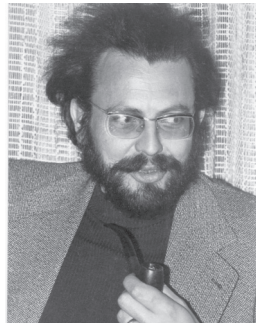
### Enracinement fribourgeois

Puis il s'immatricule à l'Université de Fribourg où il obtiendra sa licence dans quatre branches en 1970. Son activité de professeur au Collège Ste-Croix et son mariage vont établir ses racines fribourgeoises.

### Curiosité astronomique

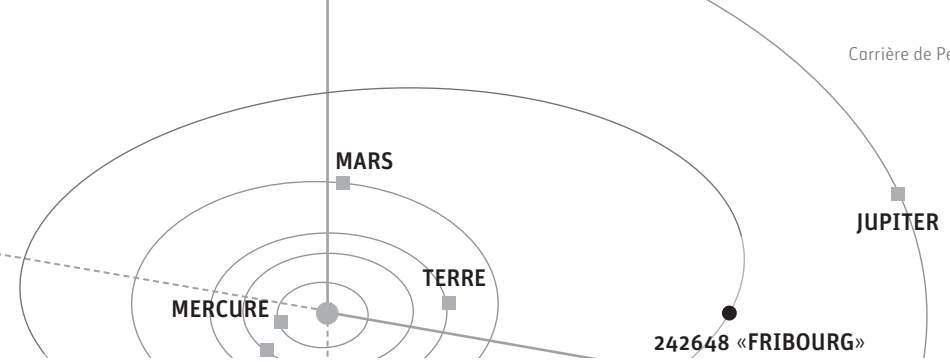
Sa carrière astronomique peut être esquissée ainsi : c'est son père qui lui inculque ses premières notions. Ce dernier était membre de la Société astronomique de Soleure et il ébahissait son fils en lui prédisant l'heure exacte des levers de la Lune !

C'est vraiment lors de ses études à l'École normale que sa curiosité astronomique s'éveille. Dans une



Peter Kocher enseignant au Collège Ste-Croix

collections d'appareils scientifiques de l'école, il découvre une caisse poussiéreuse contenant un télescope. Avec quelques collègues intéressés, il monte cet instrument, l'installe dans la cour de l'école et le pointe pour commencer vers un objet céleste assez marquant. À leur grand étonnement, ils se trouvent à contempler Saturne avec ses anneaux ! Après quelques nuits d'observations, ils rangent l'instrument dans sa caisse, et la carrière astronomique de Peter Kocher fait une pause de quelques années. À l'Université de Fribourg, il a l'occasion de suivre les cours de physique théorique du Professeur Schneider, dans lesquels celui-ci expose les états plasmatiques des étoiles.



Lors d'un cours d'astrophotographie au Gornegrat

### Autodidacte zélé

C'est en tant que membre du Club alpin suisse que Peter Kocher a l'occasion de contempler le ciel lors de plusieurs randonnées d'altitude. Durant les nuits claires sur les hauteurs, il s'initie aux constellations et à la nomenclature stellaire grâce à une petite carte céleste. C'est ainsi, en tant qu'autodidacte appliqué, qu'il devient un bon connaisseur du ciel étoilé.

L'enseignement des sciences de la Terre donne au maître de gymnase l'occasion d'approcher l'astronomie théorique. Il s'emploie ainsi à transmettre à ses classes les fondements de l'astronomie. Des études personnelles et des contacts avec des astronomes amateurs lui donnent l'occasion d'approfondir progressivement la matière.

### Débuts à Épandes

Parmi les cours à option que peuvent choisir les élèves, Peter Kocher essaye de leur permettre d'expérimenter pratiquement leurs connaissances d'astronomie. Sous sa conduite, ils vont hors les murs de la ville et peuvent contempler le ciel grâce au téles-

cope acquis par leur maître. Dès 1975, le nouvel Observatoire Naef étant opérationnel à Épandes, il est possible d'y organiser des observations.

### « Star parties »

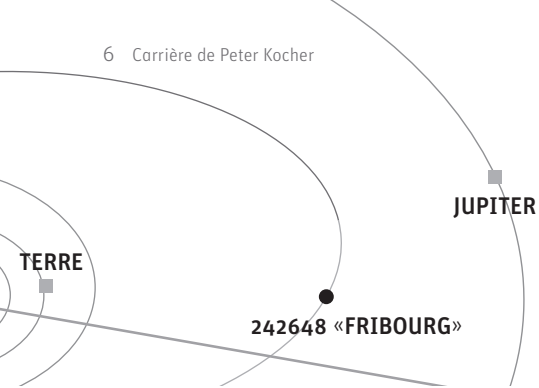
Dès que la gestion de l'Observatoire a été transmise à l'Université populaire de Fribourg (de 1988 à 1993), j'ai fait en sorte que Peter Kocher ait accès aux instruments de l'Observatoire en tant que démonstrateur. Il suit aussi assidûment les activités de la Société suisse d'astronomie (SAS), ainsi que des soirées d'observations organisées par des privés. Avec un ami astronome de la région de Zurich, il organise les premières grandes « Star parties » de Suisse. De toute l'Europe convergent les astronomes amateurs pour observer le ciel dans les conditions optimales que l'on rencontre dans les montagnes. À sa suite, d'autres continuent alors d'organiser avec grand succès de telles « Star parties » au Gurnigel dans les Préalpes bernoises.

### Expériences de voyages

Peter Kocher acquiert des expériences dans les travaux photographiques lors de nombreux voyages. Ceux-ci le conduisent sur tout le globe. Ce sont surtout les grands observatoires qui le passionnent. Sa curiosité est captivée par des événements astronomiques rares. En particulier, les éclipses de soleil le conduisent en Hongrie, en Turquie, en Espagne et même à Lusaka en Zambie.

### Fascination des petites planètes

Finalement, ce sera un exposé de Stefano Sposetti à Falera (GR) sur ses découvertes de petites planètes qui va enthousiasmer Peter Kocher. Il apparaît qu'avec des moyens d'observation assez simples, des amateurs pourraient aussi réaliser des décou-



vertes intéressantes. Et pourquoi pas un tout jeune retraité, grand amateur d'étoiles, heureux de consacrer une grande partie de son temps disponible à observer le ciel ?

### L'Observatoire d'Épandes devient « A13 »

Entre temps l'Observatoire Naef à Épandes est agrandi et équipé d'un télescope Keller de 50 cm de diamètre piloté par ordinateur. Tout cela incite Peter Kocher à s'occuper d'astrométrie des petites planètes à l'Observatoire d'Épandes. Depuis sa retraite, il a la possibilité de passer des nuits au travail sans problème. Dès 2004 il commence à faire ses premières mesures avec la caméra d'image CCD (Charge-Coupled Device) de type ST-8X de la marque SBIG (Santa Barbara Instrument Group). C'est grâce à l'exactitude de ses travaux que l'Observatoire d'Épandes est reconnu officiellement par le MPC (Minor Planet Center) et reçoit la dénomination de « A13 ».



Peter Kocher lors d'un congrès sur les petites planètes à Hessen (D)

Avec l'accord du conseil de la Fondation Robert-A. Naef, l'acquisition d'une caméra CCD très performante (front illumination digital camera FLI d'un format de 13x13 mm) rend possible la réalisation, dès 2005, par Peter Kocher des premières découvertes de nouveaux corps célestes. Une certaine automatisation est possible par la mise en œuvre de nouveaux softwares. À ce jour, Peter Kocher a à son actif la découverte de quelque 290 nouveaux astéroïdes qui ont été reconnus comme tels. Il noue des contacts avec une foule d'astronomes amateurs, en particulier dans les pays germanophones.

Des conférences et des publications dans des journaux spécialisés témoignent de l'activité internationale de Peter Kocher. Lors des congrès sur les petites planètes à Berlin, Francfort, Essen, Drebach et Hertenheim il crée des liens intenses et échange des expériences intéressantes avec d'autres observateurs de planétoïdes. Des amis aux USA l'aident lors d'observations spécialement critiques. Cependant, l'exploration systématique du ciel en Amérique par des télescopes géants qui, avec leurs miroirs de plusieurs mètres de diamètre et de grosses caméras CCD complètement automatisées, peuvent enregistrer des objets extrêmement faibles, va assurément, dans un futur proche, devenir une concurrence imparable.

### Transmettre ses connaissances

Cela ne signifie nullement que Peter Kocher se retire ; il reste disponible pour transmettre ses vastes connaissances aux jeunes collègues et étudiants. Nous le remercions chaleureusement de continuer à œuvrer à nos côtés.

## « FRIBOURG » orbite dans le cosmos

### À propos des mes découvertes d'astéroïdes à l'Observatoire Robert-A. Naef d'Épandes

Peter Kocher, chasseur d'astéroïdes à l'Observatoire Robert-A. Naef d'Épandes

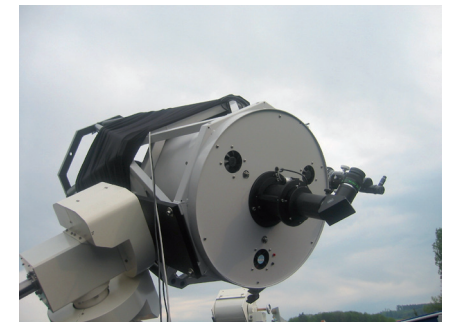
*C'est depuis 2004 que j'ai entrepris des observations régulières de petites planètes. Par année ce sont bien 100 nuits que j'ai passées à l'Observatoire pour photographier ces petits corps célestes et les mesurer. Grâce à cela les données des orbites de plusieurs milliers d'astéroïdes ont pu être améliorées. Cela est particulièrement important pour les objets dits géocroiseurs, les fameux NEO (Near Earth Objects); ce sont des objets qui peuvent croiser l'orbite de la Terre. Certains d'entre eux pourraient même devenir dangereux à la suite d'infimes changements d'orbite. Le MPC (Minor Planet Center), à Harvard aux USA, récolte toutes les données des mesures et calcule continuellement les paramètres des orbites.*

Pour qu'un astéroïde soit doté d'un nom, il doit préalablement recevoir un numéro. Cela n'a lieu que lorsque sa trajectoire est suffisamment précisée. Pour ce faire, il faut cumuler des données sur plusieurs années. Un comité de l'Union Internationale d'Astronomie (UIA) accepte lors de ses séances annuelles les dénominations proposées par les découvreurs. Quelques-uns des nouveaux planétoïdes repérés à Épandes ont reçu les noms suivants : EPENDES, BAUMELER, ZURBRIGGEN, MACHERET, ARLETTE...

### Quelques données concernant l'Observatoire d'Épandes

- > Nombre de mesures envoyées (de 2004 à 2012) : environ 27'566
- > Données concernant des géocroiseurs : environ 3'800 NEO's
- > Nouveaux astéroïdes découverts : 291 (numérotés : 74, nommés : 11)

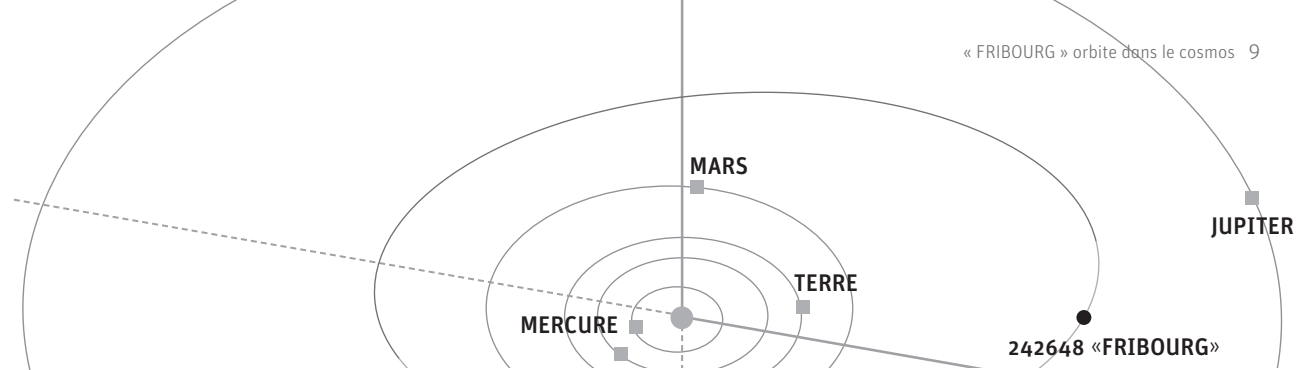
Trois de ces planétoïdes nouvellement découverts sont qualifiés de Troyens, c'est-à-dire que ce sont des petites planètes qui ne sont pas en orbite dans la ceinture principale située entre Mars et Jupiter, mais qui sont fixées à l'un des deux points stables, dits points de Lagrange, de l'orbite de Jupiter ; ils tournent autour du Soleil en étant toujours situés sur la même orbite, soit à 60° en arrière ou en avant de Jupiter qu'ils accompagnent de façon fixe.



On commence par fermer la partie arrière du télescope



La caméra digitale est montée sur la partie frontale



### Comment arrive-t-on à une découverte ?

La première condition est une nuit claire. On oriente l'instrument de préférence à 180° de la position du Soleil. La caméra est montée au foyer primaire du télescope. Cela donne une distance focale de 1500 mm et une ouverture de f/3. La caméra est refroidie à -40 °C. Cette température très en-dessous de la température ambiante permet de minimiser le bruit de fond de l'électronique de la CCD.

Grâce à un logiciel sur un ordinateur, les séries de prises de vues sont programmées. En un endroit du ciel déterminé (par fixation des coordonnées), on fait, par exemple, 8 photos, chacune de 60 secondes d'exposition ; avec des poses plus longues les photos seraient surexposées ! Ensuite on décale le télescope de 1° et on refait 8 autres photos programmées. Ce processus est répété sur quatre à six positions. Puis on recommence le cycle depuis le début.

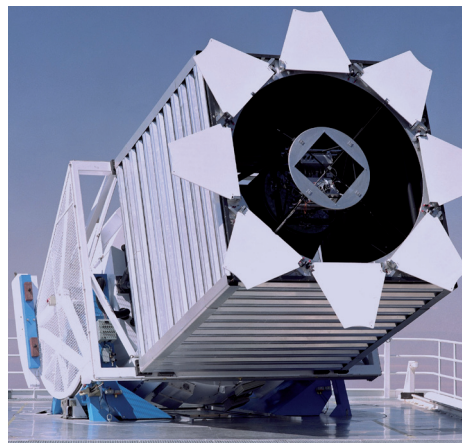
La même position est ainsi saisie trois fois dans un intervalle de temps d'une demi-heure. Avec un autre programme (« Astrometrica ») les trois photos de la même position sont comparées par la méthode du clignotement successif : c'est-à-dire que les images sont interchangeables l'une à la suite de l'autre rapidement sur un écran. Les étoiles fixes restent à leur place, mais les objets qui se sont légèrement déplacés sont vraisemblablement de petites planètes. Le programme recherche ensuite dans une banque de données, qui est mise à jour quotidiennement, les objets qui sont déjà connus à cet emplacement. Si l'on a de la chance, le point qui s'est un peu déplacé n'est pas dans le catalogue et se trouve donc être une nouvelle découverte !

Mais il se peut aussi que cet objet ait déjà été observé par un grand observatoire durant l'une des nuits précédentes et qu'il ne soit pas encore catalogué ni publié. Depuis 2010, en principe, c'est la première

observation qui constitue la découverte. L'ensemble des mesures faites durant chaque nuit est envoyé électroniquement au MPC. Là-bas elles sont automatiquement enregistrées dans la banque de données et les orbites sont de cette façon mises immédiatement à jour.

Le survol général est réalisé maintenant par de grands télescopes américains de plus de 1 m de diamètre qui, munis de puissantes caméras CCD, balayent un tiers du ciel chaque nuit et découvrent ainsi des centaines de nouveaux objets. L'espace de liberté laissé aux amateurs devient alors très resserré. Cependant les astronomes professionnels sont reconnaissants envers eux pour le suivi des objets intéressants ; c'est exactement ce que les amateurs, toujours flexibles, sont encore disposés à faire.

L'Observatoire Robert-A. Naef est, en Suisse, le deuxième observatoire ayant à son actif le plus de découvertes (cf. le tableau comparatif).



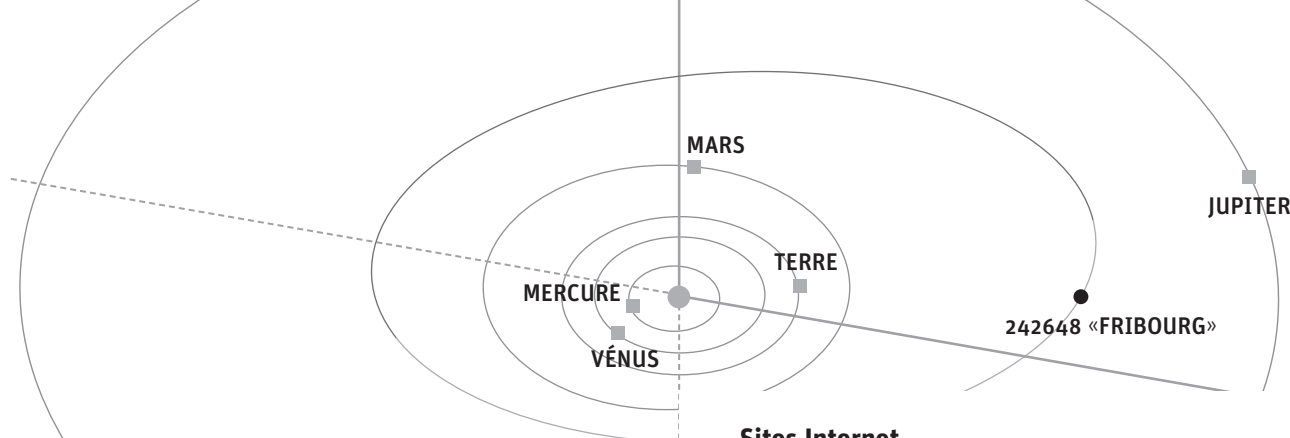
Le télescope de 2.5 m du Sloan Digital Sky Survey

### Un résumé des découvertes (état avril 2012)

Lieu d'observation	Code	93-03	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
Obs. Altschwendt	A44	-	-	22	30	118	85	45	1	2	-	325
Obs. Vicques (CH)	185	46	23	72	28	38	40	45	15	8	-	315
Obs. Taunus, Frankfurt	B01	-	-	-	1	37	49	86	24	93	-	291
Obs. Naef, Ependes (CH)	A13	-	-	23	50	52	51	44	21	33	16	291
Obs. Wildberg	198	-	2	8	13	23	46	48	17	47	22	226
Obs. Gnosca (CH)	144	135	-	37	22	9	-	-	-	-	-	203
Obs. Drebach	113	63	7	5	-	3	1	5	1	40	1	119
Obs. Gaisberg	B21	-	-	-	4	46	23	22	-	5	-	100
Obs. Heppenheim	611	51	-	-	-	-	2	13	-	-	-	66
Obs. Linz	540	47	1	2	-	-	-	1	-	-	-	51
Obs. Falera (CH)	B67	-	-	-	-	-	-	7	1	35	5	48
Obs. Essen	636	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
Obs. Hagen	B86	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	16
Obs. Hormersdorf	A35	-	10	5	-	-	-	-	-	-	-	15
Obs. Trebur	239	11	-	-	-	-	1	-	-	-	-	12
Obs. Winterthur (CH)	151	3	1	-	2	1	2	1	-	-	-	10
Obs. Radebeul	A72	-	-	5	1	3	-	-	-	1	-	10
Obs. Bergen-Enkheim	A74	-	-	-	1	7	1	-	-	-	-	9
Obs. Maidbronn	B82	-	-	-	-	-	-	1	-	1	7	9
Obs. Weinheim Guidestar	A17	-	-	-	-	-	2	4	2	-	-	8
Obs. Siegen	510	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8
Obs. Mülheim-Ruhr	628	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6
Obs. Potsdam	B15	-	-	-	-	1	2	1	-	2	-	6
Obs. Kallham	B36	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	6
Obs. Bornheim	127	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Obs. Herrenberg	240	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	4
Obs. Solingen	592	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Obs. Sogel	A20	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Obs. Weinheim	A23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>		<b>389</b>	<b>69</b>	<b>180</b>	<b>154</b>	<b>341</b>	<b>306</b>	<b>327</b>	<b>98</b>	<b>275</b>	<b>51</b>	<b>2190</b>

Source: <http://www.kleinplanetenseite.de>





## Histoire de la découverte de l'astéroïde « FRIBOURG »

Durant la nuit du 13 au 14 juillet 2005 je suis parvenu à une nouvelle découverte d'une petite planète. Je l'ai nommée selon mon décompte personnel, à savoir EPAD5. Quelques jours plus tard, après la troisième nuit de mesures, arrive la nouvelle du MPC que ce planétoïde a reçu le nom provisoire 2005NQ63. Maintenant il s'agit d'attendre et d'envoyer au MPC des mesures chaque année jusqu'à ce que les paramètres de l'orbite deviennent assez précis afin de pouvoir donner un numéro officiel.

Grâce aux mesures faites lors du grand survol du ciel par les Américains, cela est réalisé en 2010, et le planétoïde reçoit alors le numéro définitif 242648. C'est Bernhard Zurbriggen qui m'a suggéré en mars 2011 de nommer cet astéroïde « Fribourg ».

La justification donnée au MPC pour cette nomination est la suivante : *Fribourg, Canton and City of Fribourg, is a young, dynamic and bilingual region near Berne, the capital of Switzerland. Fribourg offers various cultures in one and has also a charming countryside with dark nights to observe the universe on the Robert-A. Naef Observatory in Ependes.* Effectivement, une année plus tard, le nom de « Fribourg » est enregistré officiellement pour cet astéroïde.

### Ses données orbitales

Période de révolution autour du Soleil : 5,29 ans  
 Taille estimée d'après sa luminosité : 2 à 3 km de diamètre. Il se meut entre Mars et Jupiter et se trouve donc dans la ceinture principale d'astéroïdes.  
 Sa luminosité est plus faible que la magnitude 21. Cela correspond à la lumière d'une bougie vue d'une distance de 40'000 km !



Le Minor Planet Center (MPC) de l'Union Internationale d'Astronomie (UIA) est le site d'enregistrement officiel pour les astéroïdes. Voici quelques données pour l'astéroïde « Fribourg » en date du 14 mars 2012 :

### Orbital Elements at Epoch 2456000.5 (2012-Mar-14.0) TDB

Reference: MPO211469 (heliocentric ecliptic J2000)

Element	Value	Units
e	0.2305328	
a	3.0349910	AU
q	2.3353260	AU
i	9.42490	deg
node	209.47143	deg
peri	38.82593	deg
M	127.26750	deg
tp	2455317.7690914 (2010-May-01.26909140)	JED
period	1931.2324600	d
	5.29	yr
n	0.18640946	deg/d
Q	3.7346560	AU

## Sites Internet

Lien Internet du Jet Propulsion Laboratory de la Nasa pour les données concernant l'astéroïde « Fribourg », découvert à Épendes par Peter Kocher le 13 juillet 2005 :

<http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=242648>

Pour voir toutes les 27'566 observations que Peter Kocher a faites, aller ici :

[http://www.minorplanetcenter.net/db\\_search](http://www.minorplanetcenter.net/db_search). Puis choisir dans le champs Observatory : « A13 – Observatoire Naef » et « Show »

Site officiel de l'UAI pour les Petites Planètes (Minor Planet Center) :

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/NumberedMPs.html>

Liste des petites planètes numérotées :

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/MPDiscsNum.html>

Les découvertes sont ainsi réparties : 55 sous « P. Kocher » 15 sous « Observatoire Naef »

En additionnant toutes les découvertes, Peter Kocher est environ au 117<sup>e</sup> rang.

Petites planètes ayant reçu un nom classées par ordre alphabétique :

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/MPNames.html#F>

État actuel détaillé des découvertes faites à l'Observatoire Robert-A. Naef d'Épendes (A13) :

<http://www.astropeter.ch/Diskstatus.txt>

Pour visualiser le graphique « Asteroid Observation Chart Builder », c'est-à-dire les possibilités d'observation durant les prochaines années d'un astéroïde précis, aller ici :

<http://asteroid.lowell.edu/cgi-bin/obs>