
Mathrice : bilan 2012-2015

Jacquelin Charbonnel

27 février 2015¹

1 \$Rev: 752 \$

Sommaire

1 Présentation de Mathrice.....	3
1.1 Mission.....	3
1.2 Composition.....	4
2 Bilan du réseau métier.....	4
2.1 Échanges d'expériences et de compétences.....	4
2.1.1 La liste mathrice.....	4
2.1.2 Les journées mathrice.....	5
2.1.3 Actions d'entraide individuelles et spontanées.....	6
2.2 Formation.....	6
3 Bilan du GDS.....	7
3.1 L'offre de services sur la PLM.....	7
3.1.1 Les outils de travail collaboratif.....	8
3.1.2 Les listes de diffusion.....	9
3.1.3 L'hébergement web.....	10
3.1.4 Stockage de fichiers utilisateurs.....	10
3.1.5 Domaines de noms.....	11
3.1.6 Jetons logiciels.....	11
3.1.7 Edition de revues en ligne.....	12
3.1.8 L'annuaire de la communauté.....	13
3.2 Infrastructures de la PLM.....	13
3.3 Les utilisateurs de la PLM.....	14
3.4 La PLM-team.....	16
3.5 Conseil et expertise informatique.....	16
3.6 Le portail des maths.....	17
3.7 Vers un SI de la recherche en mathématique.....	18
4 Organisation de Mathrice.....	19
5 Postes de dépenses.....	20
6 Conclusion.....	21
— Annexe I — Unités officiellement adhérentes à Mathrice en 2012.....	22
— Annexe II — Unités utilisatrices des services de Mathrice en 2015.....	24
— Annexe III — Equipe PLM-team.....	28
— Annexe IV — Equipe PLM-dev.....	29
— Annexe V — Equipe Exploitation.....	30

1 Présentation de Mathrice

1.1 Mission

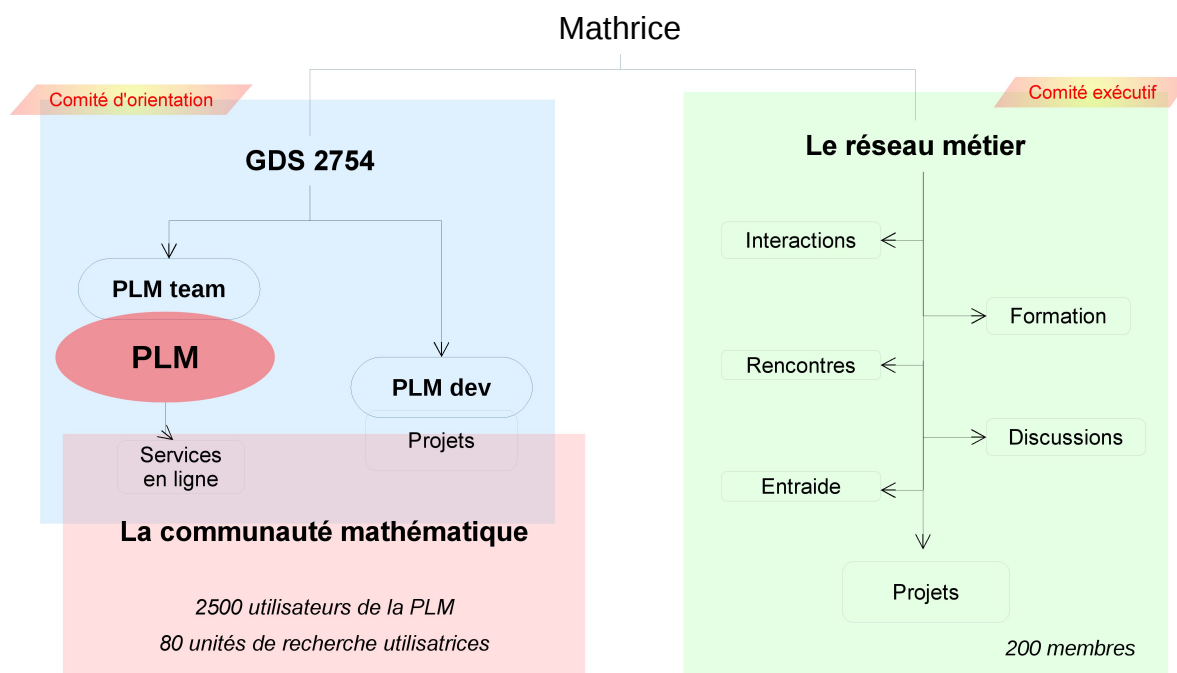
Mathrice² est une initiative prise en 1999 par les responsables de la discipline mathématiques du CNRS (devenu aujourd'hui l'INSMI), motivée par le fait que, dans cette communauté disséminée et mobile, où le travail scientifique est réalisé à l'échelle de l'individu en interaction avec d'autres individus distants, les outils de communication et de travail collaboratif sont essentiels.

Sa mission est définie dans Labintel comme :

« Faciliter les échanges d'expériences et d'expertises entre informaticiens des laboratoires de mathématique, contribuer au maintien de leur connaissances et savoir-faire. Expérimenter et mettre en œuvre des services numériques en appui à la recherche en mathématique, accompagner les chercheurs dans l'utilisation de ces services »

Sa finalité est donc double :

- animer et faire évoluer une communauté d'informaticiens, c'est la facette réseau métier,
- proposer des services pour la communauté mathématique, c'est la facette groupement de services (GDS).



2 Mathrice pour MATH Réseau d'Information, de Communication et d'Echanges.

1.2 Historique

2000 : ralliement des informaticiens

Les personnels des laboratoires de mathématiques prenant part au bon fonctionnement des systèmes informatiques s'organisent. Le projet est porté par Joël Marchand (Institut de Mathématiques de Jussieu). Il fait suite à une réflexion menée par la direction scientifique du département Sciences Physiques et Mathématiques du CNRS de l'époque, visant à améliorer les conditions dans lesquelles les informaticiens exercent leur mission dans leur laboratoire. Le réseau métier est mis en place (création de la liste mathrice). Il sera à l'origine d'un processus d'amélioration, de mutualisation et de développement de l'outil informatique à disposition des chercheurs.

2004-2007 : création du GDS 2754

Joël Marchand en est le premier directeur. Le réseau métier s'organise et monte en puissance : instauration des rencontres périodiques, de la formation (ANGD). Édification d'une maquette qui deviendra plus tard la PLM : expérimentations diverses : annuaire LDAP, proxy d'accès aux revues électroniques, serveur de messagerie, VPN. Mise en ligne des premiers services : les jetons logiciels et l'annuaire de la communauté.

2008-2011 : renouvellement du GDS

Philippe Depouilly (Institut de Mathématiques de Bordeaux) en est le nouveau directeur. Au cours de cette période, la PLM s'enrichit de nombreux services : hébergement web, listes de diffusion avec sympa, web-conférences à la demande, dépôts subversion, et en interne l'organisation du support se professionnalise autour de RT.

1.3 Composition

Mathrice rassemble aujourd'hui les acteurs informatiques des laboratoires de mathématiques français, principalement des administrateurs système et réseau (ASR), mais aussi quelques développeurs et enseignants-chercheurs qui contribuent au fonctionnement des moyens informatiques de leur laboratoire.

En début de mandat 2012-2015, 47 structures de recherche³, essentiellement issues de la communauté des mathématiques, adhéraient officiellement à Mathrice.

2 Bilan du réseau métier

Les relations humaines au sein de ce réseau d'informaticiens sont excellentes, car les membres se connaissent bien. Un climat de compréhension mutuelle est entretenu afin que chacun soit à l'aise pour s'exprimer, apporter ses

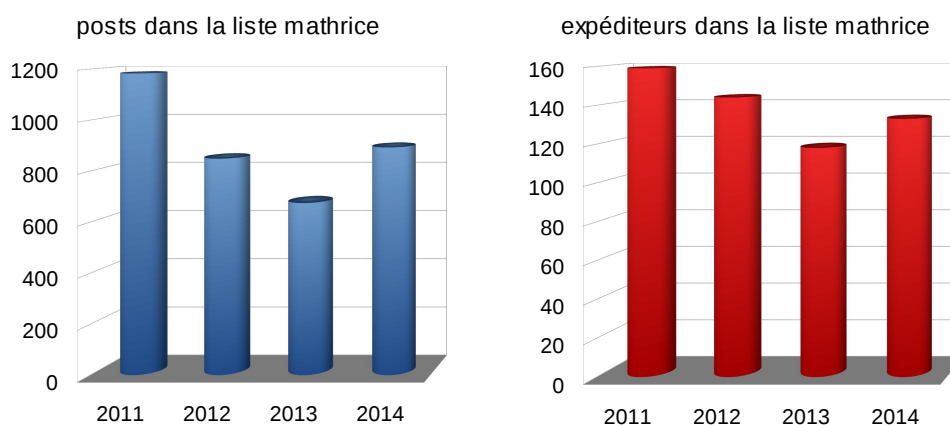
3 Voir la liste en annexe.

idées, et contribuer à la hauteur de ce qu'il veut et peut fournir. Les initiatives personnelles sont encouragées et accompagnées. Les idées, issues du terrain, aux interfaces ingénieurs/chercheurs, sont partagées et débattues au sein du réseau pour y être, le cas échéant, concrétisées.

2.1 Échanges d'expériences et de compétences

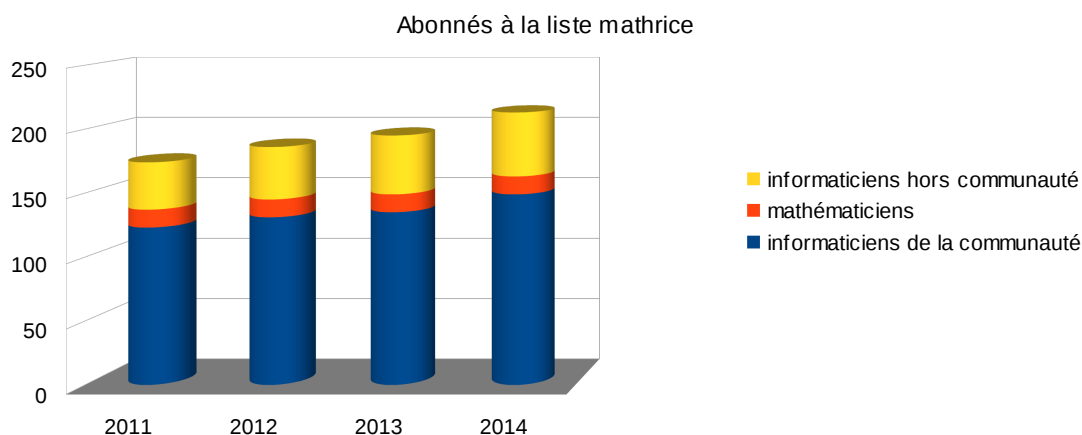
La liste mathrice

La liste mathrice est le principal canal de communication entre les membres du réseau. Des idées et questions/réponses s'y échangent quotidiennement. Les discussions sont la plupart du temps techniques, mais abordent aussi des réflexions sur le métier, l'environnement de l'enseignement supérieur recherche (ESR) et les carrières. Les échanges sont concis et précis, sans palabre. Ils ont souvent pour objectif d'entraider les collègues. Le ton est cordial, les échanges constructifs, la prise de parole équilibrée (pas de dominateur)⁴.



Les désinscriptions sont exceptionnelles : lorsqu'une personne quitte la communauté mathématique (mutation ou retraite), il est rare qu'elle demande sa radiation de la liste. De plus, les rencontres et les actions de formation organisées par Mathrice, toujours proposées en second choix à la communauté ESR, drainent des demandes supplémentaires d'abonnement à la liste. C'est pourquoi des informaticiens hors communauté mathématique la rejoignent régulièrement.

4 Un second support d'échange, basé sur la messagerie instantanée jabber, plus vivant et spontané, a été proposé à partir de 2012, mais celui-ci n'a pour l'instant, pas remporté le succès escompté. La messagerie électronique reste encore pour beaucoup le moyen de communication privilégié.



La liste mathrice est une source d'expertise incontestable, accréditée par un noyau d'informaticiens compétents et expérimentés, à l'écoute de leurs collègues, et reconnue au-delà de la communauté mathématique. Elle contribue fortement à la cohérence de l'évolution des infrastructures et services numériques en place dans les laboratoires.

Les journées mathrice

Événement récurrent de la vie du réseau, les journées mathrice se déroulent tous les 6 mois (sauf en cas d'ANF) dans un laboratoire de mathématiques. Les dernières ont été organisées et accueillies :

- en 2012, au MAPMO (Orléans),
- en 2013, au LMNO (Caen) et à l'IRMAR (Rennes),
- en 2014, à Mathdoc+RNBM+UJF (Grenoble),
- en 2015, au CMI (Marseille) et à l'IHES+DMO (Orsay).

Elles se tiennent sur 3 jours, du mardi midi au jeudi midi, et donnent lieu à des exposés techniques, à des discussions sur la vie du réseau, des points sur les projets en cours, ainsi qu'à des sessions appliquées (TP et atelier).

Volontairement, les missions des participants ont toujours été laissées à la charge de leur laboratoire : une façon comme une autre de les impliquer. Par conséquent, ces rencontres n'ont donc pas d'impact sur le budget de Mathrice (sauf le cas échéant pour prendre en charge la mission d'un intervenant extérieur). De plus, il arrive fréquemment que le laboratoire d'accueil finance de son plein gré les déjeuners au restaurant universitaire.

A Orléans en 2012, une prolongation d'un jour, orientée GDS, a été proposée avec succès, pour travailler sur la PLM et le projet FaDDeF.

A partir de 2013, en raison du travail demandé par le projet portail des maths, il a été jugé opportun de profiter de ce rassemblement pour travailler en équipe sur la PLM et les projets de développement. C'est pourquoi aujourd'hui des sessions de travail ont lieu avant et après. Ainsi, pour les personnes impliquées dans le GDS (ou souhaitant l'être), les journées mathrice se tiennent sur la semaine.

Les journées de Grenoble ont été les premières du genre à réunir plus d'une centaine de personnes de Mathrice, Mathdoc et du RNBM pour des présentations communes et de riches échanges hors micro.

Les journées mathrice sont primordiales pour échanger en profondeur sur les sujets d'actualités et les techniques

de pointe. Elles sont essentielles pour maintenir la cohésion du réseau, en permettant d'associer les visages aux noms et aux compétences (ce qui stimule d'autant les échanges dans la liste).

Actions d'entraide individuelles et spontanées

Diverses actions d'entraide et de conseil ont eu lieu sur initiative personnelle de « mathriciens », suite à l'expression de besoins ou de problèmes :

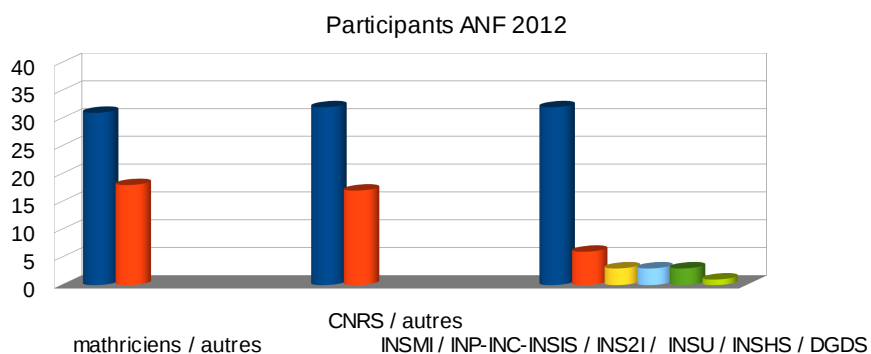
- besoin d'expertise exprimé par l'IHP pour sa migration LTSP⁵ et la configuration de son routeur de site⁶,
- besoin d'expertise exprimé par l'IMB pour ajuster les réglages de Kerberos⁷,
- demande de conseil organisationnel exprimé par le LAMFA⁸,
- demande d'expertise du labex CARMIN pour définir son architecture de stockage répartie⁹.

2.2 Formation

Deux actions de formation (ANF) de 5 jours chacune ont été dispensées en 2012 et 2014¹⁰. Elles se sont déroulées au Lac de Maine à Angers, aucune période satisfaisante n'ayant pu être trouvée au CIRM.

Les thèmes traités ont été respectivement « *Le développement logiciel pour l'administration système et réseau dans un laboratoire de mathématiques* » et « *Les systèmes d'authentification dans la communauté enseignement supérieur et recherche : étude, mise en œuvre et interfaçage dans un laboratoire de mathématiques* ».

Elles s'adressaient aux mathriciens en priorité, avec ouverture à l'ESR en second choix. 49 personnes y ont participé en 2014, et 48 en 2012. Les supports de cours, énoncés et corrigés de TP ont été proposés sous forme de wiki, dont l'avantage est d'être encore en ligne aujourd'hui, pour une audience élargie¹¹.



5 François Ducrot, 2 jours sur site en 2012

6 Michel Pascanu, 5 jours sur site en 2012

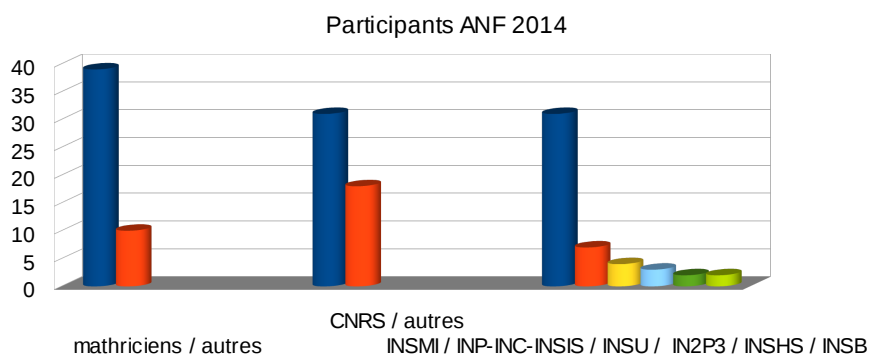
7 Nicolas Greneche, 2 jours sur site en 2012

8 Benoit Métrot, 2 jours sur site en 2013

9 David Delavennat, 2014

10 L'organisation des ces 2 ANF a été pilotée par Henri Massias, le comité de programme 2012 par David Delavennat, et le comité de programme 2014 par Sandrine Layrisse et Benoit Métrot.

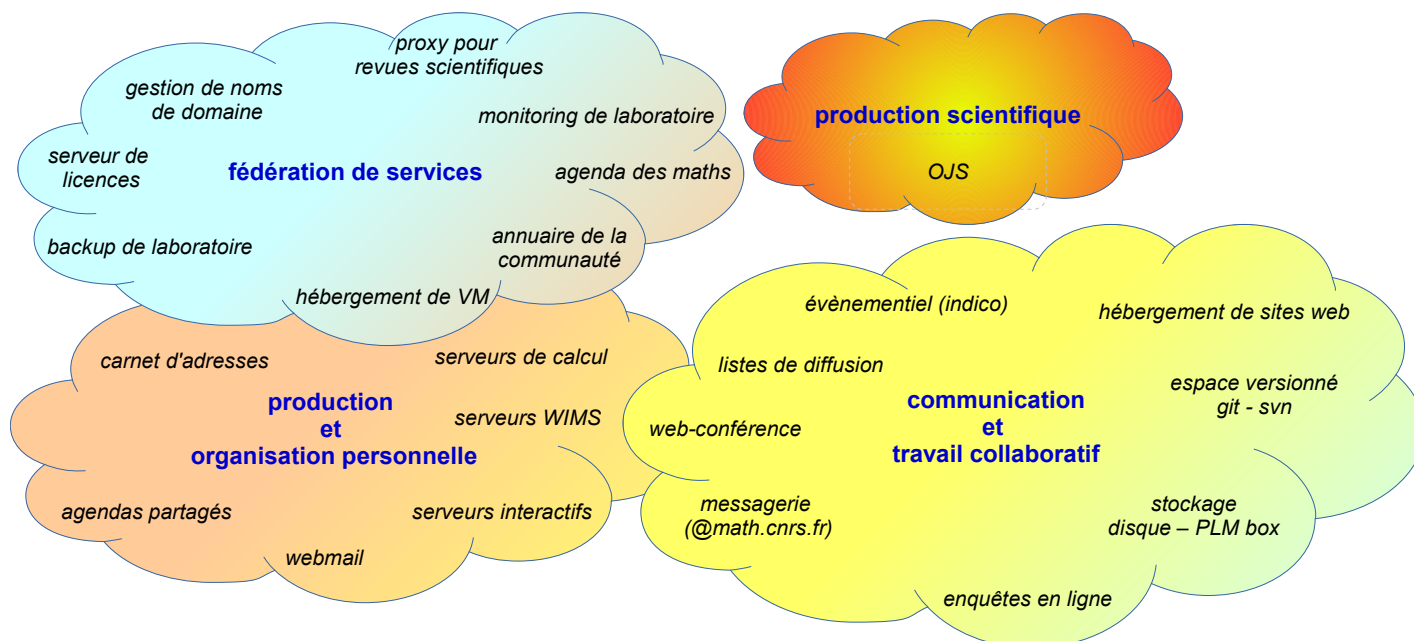
11 en accès libre sur <http://anf2012.mathrice.fr> et <http://anf2014.mathrice.fr>



3 Bilan du GDS

3.1 L'offre de services sur la PLM

L'offre de services de la PLM peut se visualiser de la façon suivante :



De nouveaux services sont apparus depuis 2012 :

- les dépôts GIT à la demande¹²,
- l'espace de stockage PLMbox,

12 Ce nouveau service a été mis en place en 2012 par Philippe Depouilly.

- l'évènementiel des maths Indico,
- l'hébergement de machines virtuelles,
- les sauvegardes contractualisées.

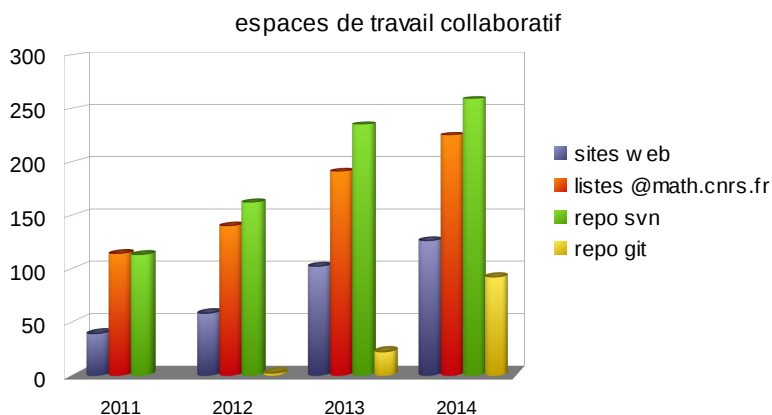
PLMbox est un nouveau service de stockage de fichiers avec synchronisation et accès web, basé sur le logiciel seafile. Mis en place en 2013¹³, il héberge déjà 1To de données utilisateurs.

Indico est un nouveau service pour gérer l'évènementiel de la communauté. L'outil permet d'organiser des événements (gérer l'inscription en ligne des participants, les propositions d'intervention, la mise en place de l'ordre du jour, etc.). Mis en place en 2013¹⁴, il héberge aujourd'hui 600 événements récurrents (séminaires) ou ponctuels (colloques, workshops).

Mathrice gère et héberge des sauvegardes pour le CIRM, Mathdoc, le laboratoire de Rouen et la SMF.

Les outils de travail collaboratif

Les environnements de travail collaboratif se sont considérablement développés au cours de ces 4 ans. Les demandes de triplets (site web, liste de diffusion, référentiel svn ou git) de la part d'équipes projet sont récurrentes.



Les listes de diffusion

Le serveur de listes de la PLM gère plusieurs *domaines* de listes, dont en priorité le domaine `math.cnrs.fr`, dans lequel se trouvent les listes de l'INSMI¹⁵, 8 listes du comité national, 14 listes pour Images des Maths, 17 listes de GDR, le reste concernant principalement des listes d'échanges pour groupes de travail et organisation d'évènements.

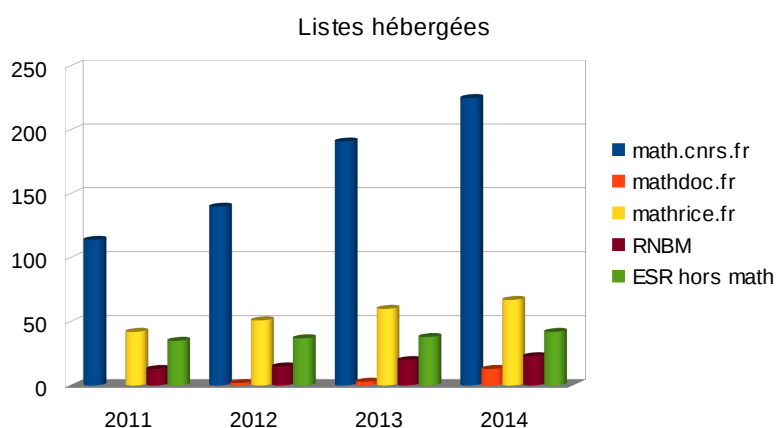
Les autres domaines hébergés sur le serveur de listes sont `mathrice.fr`, `mathdoc.fr`, `rnbm.org`, et hors math, `resinfo.org`¹⁶.

13 Ce service a été proposé et mis en place par Romain Théron.

14 Ce service été proposé et mis en place par Albert Shih.

15 `mathdir`, `du-insmi`, `gest-insmi`, `insmi-dir`, `lettre-insmi`, `csi`, etc.

16 RESINFO est le réseau national des ASR, piloté par la MI du CNRS.

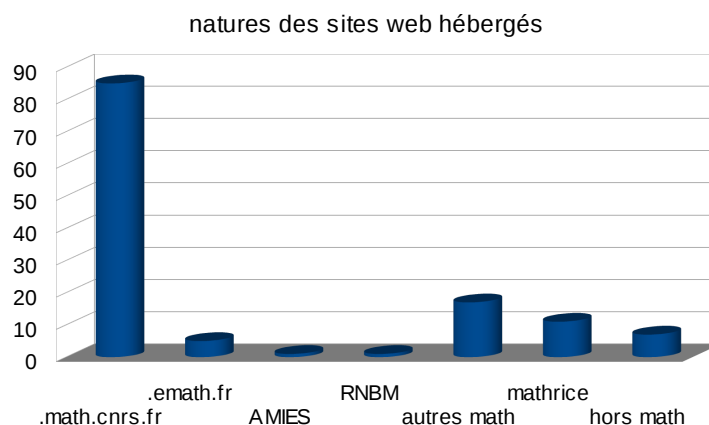


Mathrice apporte son soutien à la constitution de listes stratégiques de l'Institut. Par exemple, la liste `lettre-insmi@listes.math.cnrs.fr`, contenant 7500 abonnés, est construite à partir des 9400 références de l'annuaire de la communauté, complétées par diverses adresses génériques (services de communication hors communauté des maths), et auxquelles sont retirées les personnes ne souhaitant pas recevoir la lettre, ainsi que les personnes référencées uniquement chez les sociétés savantes. De même, Mathrice contribue à la gestion des listes `math-dir` et `math-debat`¹⁷.

Le service de listes de diffusion est un service critique de la PLM pour qui, comme tous les services tournant autour de la messagerie, les utilisateurs supportent mal les interruptions, et dont les migrations/mises à jour sont délicates¹⁸.

L'hébergement web

Même si l'hébergement web continue de progresser en nombre de sites, il faut s'attendre à un ralentissement, en raison notamment de la mise en place d'Indico, mieux adapté pour la mise en ligne d'un site évènementiel.



La liste actualisée des sites web hébergés est disponible sur <http://cms.mathrice.fr>.

¹⁷ En la personne de Gérard Grancher.

¹⁸ Le très bon taux de disponibilité de ce service (>99%) doit beaucoup à l'expertise de Damien Ferney.

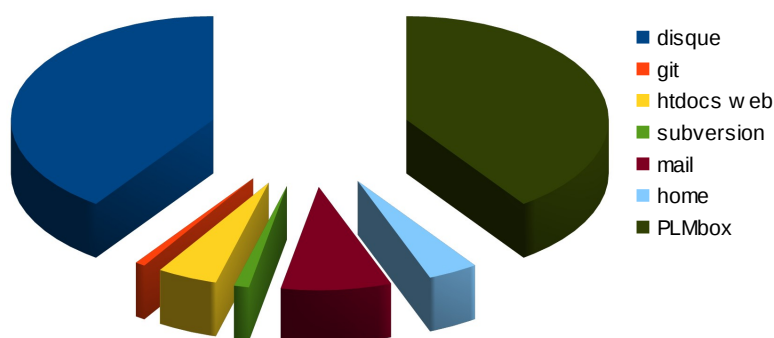
Stockage de fichiers utilisateurs

Les services proposés pour le stockage des fichiers sont :

- disque, pour un stockage de masse sans archivage ni versionning, accessible via le web,
- PLMbox, pour un stockage de masse synchronisable avec possibilité de versionning,
- git et subversion pour un stockage versionné de fichiers orientés texte.

Si l'on ajoute à cela le volume des boîtes aux lettres, des pages web et des dossiers personnels, les données utilisateurs occupent actuellement environ 2.5 To, répartis de la façon suivante :

Volume des fichiers utilisateurs sur la PLM



Ne sont pas comptabilisés ici les backups/archivages, ni des fichiers vidéo, dont la production démarre et s'annonce importante en taille, et dont la solution de stockage est en cours de définition.

Domaines de noms

Mathrice gère de nouveaux domaines de noms, à savoir depuis 2012 :

- `ihp.fr` pour l'Institut Henri Poincaré,
- `edu-math.org`, domaine acheté par Mathrice, assez générique et neutre pour être utilisé là où `math.cnrs.fr` ne peut l'être,
- `journal-sfds.fr` et `publications-sfds.fr` pour la SFdS,
- `femmes-et-maths.fr` pour l'association Femmes et Mathématiques ;

depuis 2013 :

- `numerinnov-centre.fr` et `forum-emploi-maths.org` pour AMIES,
- `statistique-et-societe.fr` pour la SFdS ;

et depuis 2014 :

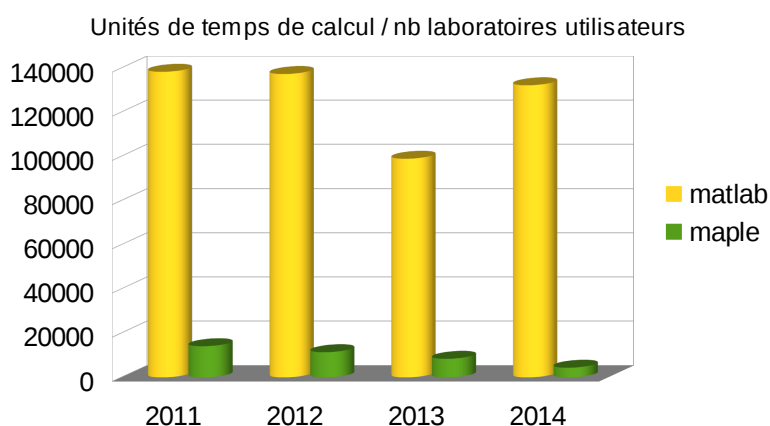
- `rtrimage.fr` pour le Réseau Thématique de Recherche sur l'image,
- `cirm-math.{fr,org,eu,com,net,tv,mobi}` pour le CIRM.

Au total, Mathrice gère exactement 50 domaines de noms.

Jetons logiciels

Mathrice mutualise un pool de licences pour les logiciels matlab et maple¹⁹. Pour cela, un serveur de jetons distribue, à la demande et dans les limites imparties, les droits d'utilisation aux utilisateurs matlab/maple des laboratoires adhérant à ce service.

Respectivement 45 et 22 laboratoires utilisent ce service. Ces nombres sont stables : +2 laboratoires en 2012, +1 en 2013, exclusivement des nouveaux utilisateurs de la PLM.



Comme le montre le graphique, les temps de calcul rapportés aux nombres de laboratoires utilisateurs sont, sur les 4 dernières années, très légèrement décroissants pour matlab, et franchement décroissants pour maple.

Les jetons coûtent 4400€/an au GDS, entièrement financés par Mathrice depuis 2012. En effet, pour éliminer les transferts financiers récurrents entre les universités et le CNRS, qui devenaient de plus en plus compliqués à effectuer (d'un point de vue administratif), Mathrice a décidé unilatéralement en 2012 de supprimer les redevances annuelles auxquelles les laboratoires étaient soumis jusqu'alors. Seul subsiste un droit d'entrée modique (400€ par logiciel) pour les nouveaux adhérents.

Edition de revues en ligne

Mathrice offre un service d'édition en ligne de journaux électroniques, à travers le logiciel OJS (Open Journal Systems). La mise en œuvre d'OJS sur la PLM est une réponse à des demandes de chercheurs. Ce service produit aujourd'hui :

- le *Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux*²⁰
- le *Journal de l'École polytechnique*²¹

19 Les jetons sont gérés par Sandrine Layrisse et Benoît Métrot.

20 <https://jtnb.math.cnrs.fr/index.php/JTNB>

21 <https://jep.math.cnrs.fr/index.php/JEP>

- le *Journal of Computational Mathematics* de la SMAI²²

La configuration, la personnalisation et l'adaptation du logiciel aux besoins particuliers des directeurs de publication ont été assurées jusqu'en 2014 par Mathrice²³. Suscitant un véritable intérêt laissant présager une montée en puissance, il a été décidé, d'un commun accord, que ces opérations seraient prises en charge par Mathdoc dont c'est le coeur de métier, Mathrice se recentrant sur l'hébergement et la gestion de l'infrastructure système de ce service.

L'annuaire de la communauté

L'annuaire national de la communauté mathématique est un référentiel inter-organismes, qui recense aujourd'hui plus de 9300 personnes (membres d'UMR, d'UMI, d'équipes d'accueil universitaires, de sociétés savantes, mais aussi les mathématiciens disséminés dans des UMR de thématique différente, et même dans d'autres organismes, tel INRIA, le CEA, le CNAM). Cet annuaire est maintenu par une équipe de 3 personnes²⁴ en contact avec 82 correspondants sur le terrain. L'équipe met en œuvre des procédures automatiques²⁵ pour collecter les informations produites par ces correspondants (sous forme de fichiers LDIF) et détecter les anomalies (problèmes de disponibilité, de péremption et d'incohérence des informations récoltées). Ces informations sont ensuite normalisées, mises en forme et publiées quotidiennement.

La civilité (M/Mme) fait maintenant partie des informations possibles à renseigner. Suggestion de l'association *femmes & mathématiques*, cette information est destinée à faciliter la constitution des jurys respectant les règles de parité. De même, et pour la même finalité, chaque chercheur peut maintenant renseigner ses thèmes de recherche (idée commune Mathrice/RNBM).

Aujourd'hui, toutes les structures nationales de recherche en mathématiques sont référencées. Pour l'international, c'est plus difficile : seulement 3 UMI (Moscou, Pise et Vancouver) ont des données à jour, 2 UMI sont référencées mais pas à jour (Santiago et Rio de Janeiro), et 4 (Vienne, Bangalore, Montréal et Eindhoven) ne sont pas référencées, malgré les relances.

Avec le portail des maths, l'annuaire de la communauté prend une importance considérable, puisque c'est la base de référence pour déterminer si un utilisateur appartient ou non à la communauté mathématique.

3.2 Infrastructures de la PLM

L'implantation géographique de la PLM est restée inchangée durant ces 4 ans, hébergée sur les quatre campus universitaires d'Angers, Bordeaux, Lille et Lyon, dans les locaux des laboratoires de mathématiques. Les backups quotidiens et l'archivage ont été délocalisés dans les locaux de Mathdoc à Grenoble.

Répartir les services de la PLM sur quatre sites géographiques présente l'avantage de réduire l'impact des coupures (opérations de maintenance, pannes réseau ou électrique), et évite de mettre une pression écrasante sur l'informaticien sur place (une façon aussi de *ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier*). Mais cela oblige à rationaliser, en essayant de converger vers une architecture identique sur chaque site, pour appliquer des

22 <https://ojs.math.cnrs.fr/index.php/SMAI-JCM>

23 Essentiellement par Philippe Depouilly

24 Gérard Grancher, Henri Massias et François Ducrot

25 Une batterie de scripts, maintenus par Philippe Depouilly

procédures d'administration identiques.

C'est pourquoi 2 actions ont été entreprises :

- uniformiser les infrastructures,
- centraliser les configurations²⁶ et automatiser leur déploiement²⁷.

Pour la première, et grâce aux dotations 2013 et 2014 de l'INSMI, il a été possible de programmer une refonte matérielle totale, décuplant du même coup les capacités et puissances. L'objectif de l'opération est de disposer sur chacun des sites :

- d'une capacité de stockage conséquente redondée (duplication des données sur 2 matériels identiques et interchangeables)
- d'unités de traitement dédiées mono-service (machines virtuelles) s'exécutant sur un socle d'hyperviseurs banalisés, identiques et interchangeables, en répartition de charge.

L'uniformisation sera effective en 2015 sur Angers, Bordeaux et Lyon, et en 2016 pour Lille.

Les sites ont tendance à se spécialiser, en fonction des possibilités offertes par l'environnement. Par exemple, le service d'hébergement de machines virtuelles pour les utilisateurs est localisé à Lille, car c'est là qu'il y a le plus gros réservoir d'adresses IP publiques. Lorsque des données utilisateurs sont partagées entre plusieurs services, ceux-ci sont logiquement implantés sur le même site géographique, pour éviter toute synchronisation ou partage de données inter-sites.

Aujourd'hui, chaque site géographique est une brique solide, autonome et auto-suffisante (pas d'inter-dépendance entre site), contribuant à la robustesse de l'édifice global. En contre partie, chaque service est très lié au site qui l'héberge (les adresses IP ne sont pas interchangeables), et par conséquent, il n'est pas possible de migrer de façon transparente un service d'un site à l'autre. C'est pourquoi une demande de réseau privé pour la PLM a été engagée par Mathrice en 2014 auprès du GIP RENATER²⁸, en concertation avec les DSI des 5 universités concernées. Ce VPN doit être opérationnel en 2015.

3.3 Les utilisateurs de la PLM

Depuis 2012, de nouvelles structures de recherche ont souhaité profiter des services de la PLM. Dans le détail, pour 2012 :

- l'équipe Géométrie Algébrique et Applications à la Théorie de l'Information de l'Université de la Polynésie Française (EA 3893),
- l'Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société (UMS 3458),
- l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES),
- l'Institut de Physique Théorique de Saclay (URA 2306, CEA),
- le Laboratoire de Physique Théorique et Modélisation de Cergy-Pontoise (UMR 8089, INP),

26 Gros travail de rationalisation réalisé par Laurent Azema, Albert Shih et Romain Théron (via l'outil Puppet).

27 Automatisation des installations réalisée par Laurent Azema et Damien Ferney.

28 RENATER est le Réseau National de télécommunications pour la Technologie l'Enseignement et la Recherche

- la Fédération de recherche Bézout (FR 3522),
- l'équipe Modélisation mathématique et numérique du CNAM Paris,

pour 2013 :

- la Fédération de Mathématiques de l'École Centrale de Paris (FR 3487),
- le Laboratoire des signaux et systèmes de SUPELEC, Gif sur Yvette (UMR 8506, INS2I),
- l'Institut de Mathématiques de Toulon (EA 2134),
- le Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications de Mulhouse (EA 3993),
- l'Unité de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA, Saclay (UMR 7231, INSIS),
- le Laboratoire d'Informatique Algorithmique Fondements et Applications de Paris Centre (UMR 7089),
- le Centre de Physique Théorique de l'École Polytechnique, Palaiseau (UMR 7644, INP),

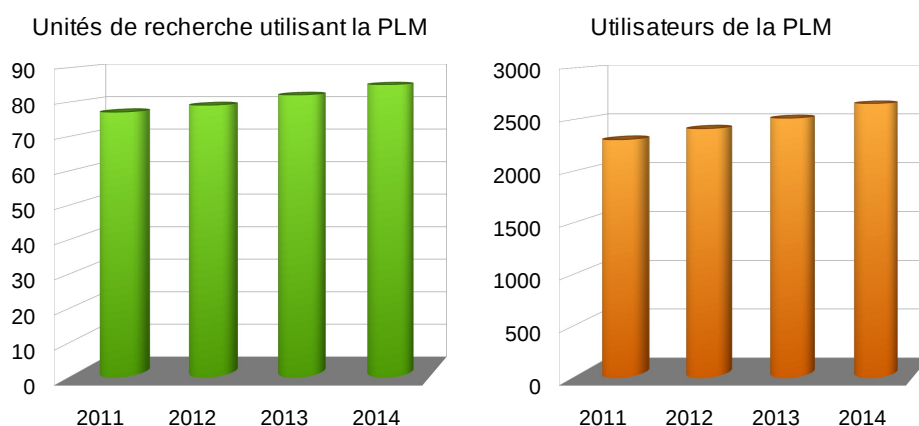
pour 2014 :

- l'Institut de Mathématiques de Marseille (UMR 7373),
- Mathdoc (UMS 5638),
- le Groupe de Recherche en Économie Mathématique Quantitative (GREMAQ) , Toulouse (UMR 5604, INSHS),
- le Laboratoire Fibonacci de Pise (UMI 3483),
- l' Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux (UMR 5295, INSIS),
- le LaBRI de Bordeaux (UMR 5800) ,

pour 2015 :

- Mathématiques et Informatique Appliquées (UMR 518, AgroParisTech / INRA)

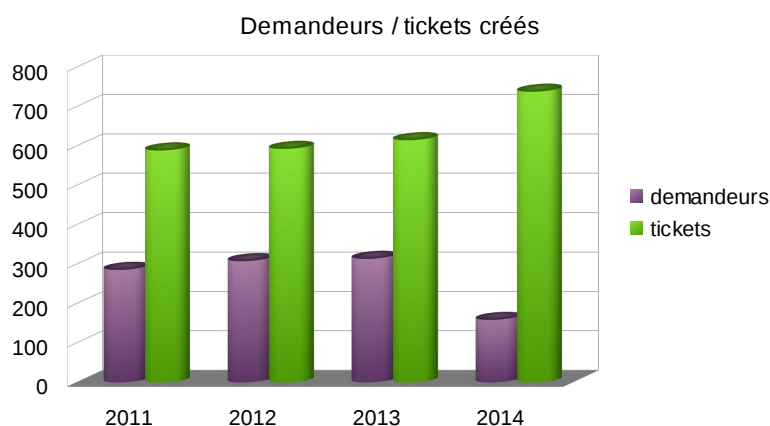
Actuellement, 85 structures de recherche utilisent la PLM (voir la liste en annexe), majoritairement des UMR rattachée à l'INSMI et des fédérations de recherche en mathématiques, mais aussi des UMR rattachées à l'INSIS, INS2I, INSB, INP, INSHS et INSU, des équipes universitaires ainsi que quelques structures hors CNRS (CEA, INRA, CNAM), soit un total de 2700 utilisateurs.



La gestion des comptes utilisateurs (création, gestion des mots de passe, suppression, migration) est déléguée à des correspondants locaux. Un réseau de 95 correspondants PLM irrigue la communauté, chaque unité de recherche ayant au moins dans ses murs un correspondant, relais d'informations et support de premier niveau.

Avec l'ouverture du portail, cette délégation de pouvoir est moins concentrée sur les correspondants : les utilisateurs sont plus autonomes. De plus, de par sa faculté à authentifier les utilisateurs via la fédération d'identités, les chercheurs peuvent accéder à tout un pan de la PLM sans détention de compte²⁹. Par conséquent, aujourd'hui, le nombre d'utilisateurs déclarés sur la PLM ne représente plus la totalité des utilisateurs des services offerts par Mathrice. Et d'ailleurs, il est fort probable que ce nombre d'utilisateurs déclarés décroisse à court terme.

Les chercheurs exposent leurs problèmes par mail à la PLM-team via l'adresse `support@math.cnrs.fr`, redirigé vers un outil de suivi d'interventions³⁰. Le premier envoi crée un ticket, auquel seront joints automatiquement tous les mails suivants échangés sur ce point. Les tickets sont ensuite traités par PLM-team, et archivés.



3.4 La PLM-team

La PLM est gérée par une équipe en poste dans les laboratoires de mathématiques, qui coopère en utilisant les outils collaboratifs de la PLM (ce qui lui donne l'occasion de les valider). Il n'y a pas de répartition géographique

²⁹ Par exemple pour l'accès aux revues, à PLMbox, à Indico, pour créer des listes de diffusion

³⁰ Ce logiciel, RT, est maintenu par Albert Shih.

des rôles : chaque membre de l'équipe intervient sur l'ensemble de la PLM.

La PLM-team s'est légèrement étoffée au cours de ces 4 ans : 2 ingénieurs supplémentaires en 2012³¹, et 1 en 2013³², soit 14 personnes aujourd'hui³³.

Les membres de l'équipe, interconnectés en permanence via un salon Jabber, travaillent en concertation. L'organisation de l'équipe s'est professionnalisée³⁴, avec notamment des points de synchronisation techniques systématiques par web-conférence, donnant lieu à des comptes-rendus écrits.

La PLM-party est la semaine de travail annuelle de la PLM-team, cruciale pour maintenir la cohérence de l'équipe, uniformiser le niveau de connaissance de ses membres et réaliser les opérations lourdes (migrations). L'Institut de Mathématiques de Bordeaux accueille la PLM-party depuis ses débuts (2008) et participe financièrement, de temps à autres, à la restauration de l'équipe.

3.5 Conseil et expertise informatique

Mathrice a été sollicité en mai 2012 pour participer à l'état des lieux de l'informatique de la fédération de recherche en mathématiques de Paris Centre (FR 2830), regroupant environ 800 personnes au sein de 5 laboratoires de mathématiques et d'informatique théorique sous tutelle de l'université Pierre et Marie Curie et/ou de l'université Paris Diderot, à savoir :

- l'Institut de Mathématiques de Jussieu, UMR 7586,
- le Laboratoire Jacques Louis Lions, UMR 7598,
- le Laboratoire de Probabilités et Modèles Aléatoires, UMR 7599,
- le Laboratoire d'Informatique Algorithmique Fondements et Applications, UMR 7089,
- le Laboratoire Preuves, Programmes et Systèmes, UMR 7126.

Cette opération a été mise en place avec les tutelles et organisée par l'INSMI, à la demande expresse de la fédération. Elle a été réalisée par un comité de 6 personnes, constitué par la direction de la fédération, en concertation avec les tutelles (INSMI, INS2I, UPMC et UP7D), dont 3 membres de Mathrice³⁵. Elle s'est déroulée sur les sites de Jussieu et de Chevaleret pendant 2 jours. L'objectif de l'opération était d'obtenir un avis technique sur la situation des fonctions informatiques, en rapport aux problèmes pointés par l'AERES, et d'obtenir des propositions techniques et organisationnelles ainsi que des recommandations sur un schéma global de gouvernance et de concertation. Elle a donné lieu à un rapport écrit d'une vingtaine de pages.

Mathrice a également été sollicité par la SMF en 2013 pour donner un avis sur la gestion de son système

31 Romain Théron et David Delavennat

32 Benoit Métrot

33 La composition de la PLM-team se trouve en annexe. A noter la présence de longue date d'un ingénieur de l'INSU, Albert Shih, qui a conservé son rôle (non négligeable), après sa mutation de l'INSMI vers l'INSU.

34 Sous l'impulsion et la ténacité de Laurent Azema.

35

- Jacques Beigbeder, en qualité de responsable du service de prestations informatiques de l'ENS Paris,
- Jacquelin Charbonnel, en qualité de directeur du GDS Mathrice,
- Olivier Thibault, en qualité de membre expert proposé par la direction de l'INSMI.

d'information et proposer des axes d'évolution³⁶.

3.6 Le portail des maths

Le portail des maths, développé par Mathdoc, le RNBM et Mathrice, est un projet de l'INSMI³⁷ destiné à offrir à la communauté mathématique un guichet d'accès unique :

1. aux informations institutionnelles et communautaires,
2. à la documentation scientifique,
3. aux services numériques.

Mathrice y participe activement, au travers de l'équipe PLM-dev mise en place à cet effet³⁸. Sa participation concerne d'une part la mise à disposition de 3 plateformes (développement, pré-production et production) pour héberger les différents états d'avancement du portail, et d'autre part le développement d'un pan de ce portail (les points 1 et 3 ci-dessus).

Pour le point 1, Mathrice a développé l'agenda des maths³⁹. Sur le même principe que l'annuaire de la communauté, cet agenda est alimenté par une collecte automatisée et périodique des actualités mises à disposition par les laboratoires.

Pour le point 3, communément appelé la « *PLM 2.0* », il s'agit d'offrir au chercheur, via une URL unique, un accès à ses données et aux services auxquels il a souscrit, au travers de son profil individualisé⁴⁰. Pour cela :

- chaque service de la PLM a été doté d'une API (un service web), permettant de l'interroger et de le configurer,
- un tableau de bord web, communiquant avec les services via les API précédemment définies, a été développé.

L'accès au portail est soumis à une authentification basée sur la fédération d'identité enseignement/recherche opérée par RENATER. Le chercheur s'authentifie sur l'ENT de son université, puis le portail vérifie que son email est présent dans l'annuaire de la communauté : si c'est le cas, le chercheur est bien un mathématicien. La connaissance de son unité d'appartenance, présente dans l'annuaire, permet de lui attribuer les autorisations adéquates⁴¹.

Cinq sessions de développement du portail ont été organisées en 2014 à l'ENSTA et à l'IMB, pour faire décoller le projet. Elles ont été prises en charge en totalité par Mathrice (grâce à la rallonge budgétaire 2014 de l'INSMI).

Sélectionnés en 2013, le projet, son développement et sa mise en œuvre ont fait l'objet d'une conférence aux JRES

36 Gérard Grancher, David Delavennat et Jacquelin Charbonnel pour le consulting, Romain Théron pour une aide technique concrète.

37 Le projet est orchestré par Olivier Labbe.

38 La composition de l'équipe se trouve en annexe.

39 Le développement de l'agenda des maths est orchestré par Gérard Henry.

40 Le développement de la PLM 2.0 est orchestré par David Delavennat et Philippe Depouilly.

41 Le développement de cette brique d'authentification/convergence d'identité a bénéficié de l'expertise et du savoir-faire de Laurent Facq.

de Montpellier⁴².

3.7 Vers un SI de la recherche en mathématique

Aujourd'hui, les chercheurs ont à leur disposition une infrastructure matérielle mutualisée, développée et gérée par une équipe à leurs côtés, sur le terrain.

L'étape suivante, c'est de proposer aux informaticiens des laboratoires de maths qui le souhaitent de pouvoir utiliser à leur propre compte les services de la PLM, en en gardant le contrôle : utiliser les services en place pour les besoins propres des unités de recherche, sans réinventer la roue dans chacune d'elles.

La demande arrive : des informaticiens souhaitent migrer une partie de leurs services et données sur la PLM, et les gérer à distance (alors que dans le même temps, d'autres font le choix de migrer vers la DSI universitaire locale⁴³, ou vers la DSI du CNRS⁴⁴).

Par exemple, le CMLS et le CPHT utilisent déjà le serveur de listes de la PLM pour gérer respectivement leurs 22 et 58 listes de diffusion internes. D'autres laboratoires partagent leurs documents internes sur PLMbox. De même, le webmail de la PLM est utilisé de longue date par 6 laboratoires pour consulter en secours leurs boîtes aux lettres locales.

Pour aller plus loin dans ce sens, Mathrice travaille depuis 2 ans sur le déploiement d'un système d'authentification unique et centralisé (LDAP+Kerberos), à destination des acteurs de la communauté mathématique, utilisable au cœur des laboratoires : pouvoir authentifier en interne les accès aux ressources locales (login ssh, authentification NFS et web, etc.) en se reposant sur les mécanismes d'authentification de la PLM mis en œuvre dans le cadre du portail. L'ANF 2014 était la première étape de ce projet.

4 Organisation de Mathrice

Face à la diversification de ses activités (en particulier le développement logiciel) Mathrice a travaillé pour identifier et classifier ses domaines d'action, et formaliser une organisation y répondant.

Côté GDS, est apparue une nouvelle activité extrêmement chronophage : le développement du portail des maths. Le GDS s'articule donc maintenant autour de 3 équipes : PLM-team (l'administration système et réseau), PLM-dev (le développement logiciel) et exploitation (gestions de l'annuaire, des jetons, des listes institutionnelles, des correspondants, etc.).

Côté réseau métier, le comité exécutif regroupe les membres actifs qui prennent part à l'organisation des événements, aux interventions dans ces événements, aux actions d'entraide, etc.

Une cellule communication a également été mise en place pour les interactions non techniques avec l'environnement interne et externe : concevoir la plaquette de présentation de l'offre de Mathrice, gérer le site web,

42 Conférence présentée par Sandrine Layrisse, article et vidéo sur <https://2013.jres.org/archives/32/index.htm>

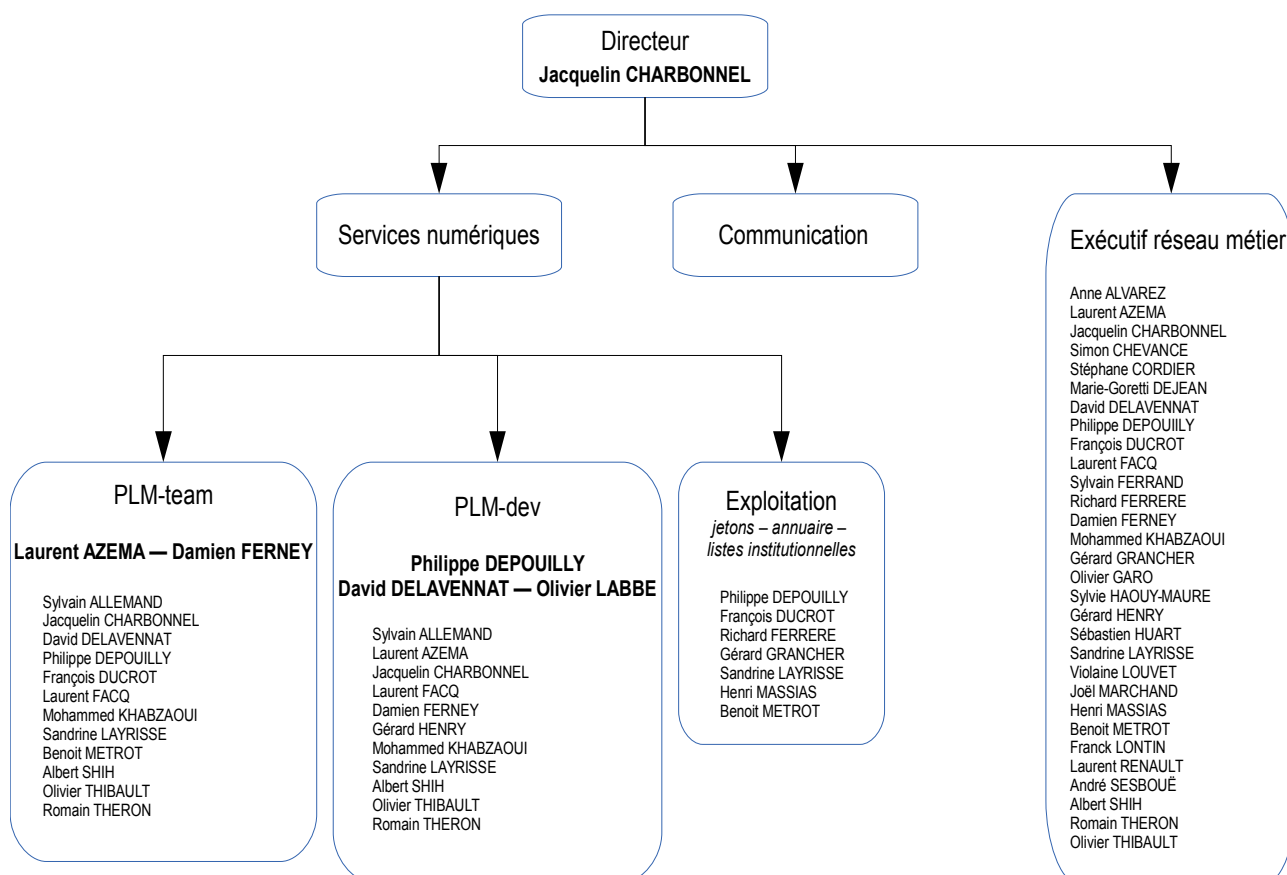
43 Par exemple le LMBA de Brest

44 Par exemple la messagerie de l'IMJ

accueillir les nouveaux informaticiens, répondre aux divers sollicitations auxquelles Mathrice est invité à répondre, comme :

- la présentation technique de la PLM aux journées du réseau ARAMIS (Lyon 2012)⁴⁵,
- la présentation de Mathrice à la réunion plénière de l'INS2I (siège du CNRS 2013),
- la présentation du projet portail à la journée des DU de l'INSMI (2013),
- la présentation de l'offre de service de Mathrice à l'ANF du RNBM (CIRM 2013)⁴⁶,
- la présentation technique de la PLM aux journées du réseau CARGO (Rennes 2014)⁴⁷.

MATHRICE - GDS 2754
Organigramme fonctionnel

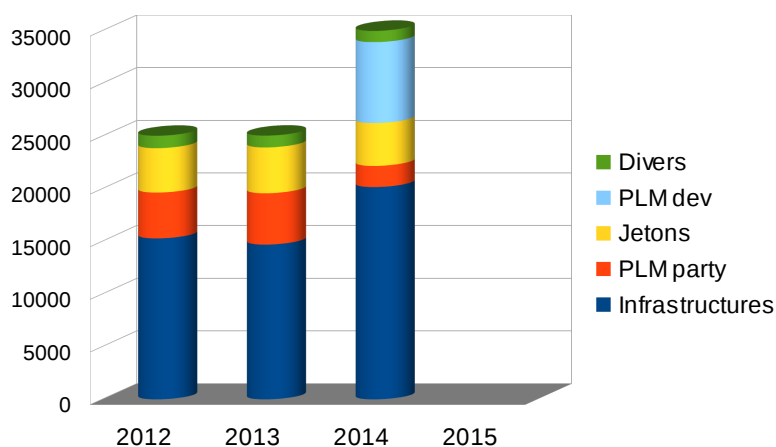


45 <http://aramis.resinfo.org/wiki/lib/exe/fetch.php?media=pleniaires:kvm-aramis.pdf>

46 <http://www.rnbnm.org/cirm2013/mathrice.pdf>

47 <http://cargo.univ-brest.fr/reseau/rencontres/journee-thematique-cargo-2014-outils-collaboratifs>

5 Postes de dépenses



- Infrastructures : investissement en matériel informatique
- Jetons : contrats annuels des licences mutualisées Maple et Matlab pour les laboratoires
- PLM party : missions des participants à la PLM party
- PLM dev : missions des participants aux PLM-dev du portail des maths
- Divers : logistique – missions pour communication / intervenants externes / audits – redevances domaines de noms – reprocopies

6 Conclusion

Mathrice, avec ses 200 membres, est un soutien actif et efficace à la communauté mathématique. Le niveau de production de Mathrice (mise en œuvre et développement d'outils numériques) est croissant et dépasse le périmètre des mathématiques, que ce soit par l'ouverture de ses outils que par la cible de ses projets .

La qualité des relations humaines au sein du réseau et les liens étroits entre les mathriciens et les chercheurs sont deux points forts déterminants.

Son irrigation sur le terrain et son savoir-faire reconnu explique pourquoi aujourd'hui Mathrice est sollicité pour participer à des projets communautaires. L'annuaire national de la communauté mathématique est un exemple de réalisation qui n'est possible que grâce à une présence au cœur même des structures de recherche. La délégation de la gestion des comptes PLM et la gestion de l'agenda des maths en sont deux autres exemples. Et en dehors des mathématiques, Mathrice collabore avec RENATER sur le projet européen Moonshot⁴⁸.

48 Moonshot est un projet ayant pour objectif de généraliser Shibboleth à des applications non web (voir <https://community.ja.net/groups/moonshot>). Mathrice intervient en tant que communauté test, pour valider le concept. Mathrice a été choisi pour son périmètre bien défini et son organisation opérationnelle.

Le modèle d'organisation de Mathrice est celui d'une équipe de volontaires fortement dispersée, consacrant des fragments d'ETP pour le maintien et le développement opérationnel d'une infrastructure mutualisée au service d'une communauté scientifique. Ses acteurs, sur le terrain, assurent un soutien de proximité. Ils sont soudés par une adhésion identitaire forte, car évoluant dans des environnements similaires. Mathrice fonctionne grâce à des leaders impliqués dans tous les aspects de la vie du groupe, et grâce au soutien de la direction de l'INSMI.

Un effort très important a été mené, au cours de ce quadriennal, pour ouvrir et uniformiser l'accès aux outils, simplifier leur configuration et faciliter leur usage, tout en augmentant l'autonomie des chercheurs. L'accueil positif des utilisateurs est un encouragement à poursuivre dans ce sens.

Ouvrir la PLM aux frontières des mathématiques, voire à d'autres communautés, en donnant la possibilité aux mathématiciens d'inviter leurs collaborateurs étrangers (ou d'autres disciplines) à venir travailler sur les outils collaboratifs de la PLM, a été l'un des objectifs majeurs de ces quatre années.

— Annexe I —

Unités officiellement adhérentes à Mathrice en 2012

Amiens	1. Université de Picardie Jules Verne : LAMFA (UMR 6140)
Angers	2. Université d'Angers : LAREMA (UMR 6093)
Besançon	3. Université de Franche-Comté : Laboratoire de Mathématiques (UMR 6623) 4. Université de Franche-Comté : Chrono-Environnement (UMR 6249)
Bordeaux	5. Université Bordeaux 1 : IMB (UMR 5251)
Caen	6. Université de Caen Basse Normandie : LMNO (UMR 6139)
Clermont-Ferrand	7. Université Blaise Pascal Clermont II : Laboratoire de Mathématiques (UMR 6620)
Dijon	8. Université de Bourgogne : Institut de Mathématiques de Bourgogne (UMR 5584)
Grenoble	9. Université Joseph Fourier Grenoble 1 : Institut Fourier (UMR 5582) 10. Université Joseph Fourier Grenoble 1 : Cellule MathDoc (UMS 5638)
Ile de France	11. Université Paris Descartes : MAP5 (UMR 8145) 12. Université Pierre et Marie Curie : Institut Henri Poincaré (UMS 839) 13. Université Paris Sud 11 : Bibliothèque Jacques Hadamard (UMS 1786) 14. Université Paris Sud 11 : LPT (UMR 8627) 15. Université Paris Sud 11 : Laboratoire de Physique des Solides (UMR 8502) 16. Université Paris Sud 11 : LMO (UMR 8628) 17. Université Paris Est (Marne la Vallée) : (Centre de Ressources Informatiques) 18. Université Paris Est (Marne la Vallée) : LAMA (UMR 8050) 19. Université Paris Est (Marne la Vallée) : 20. Laboratoire Informatique Gaspard Monge (UMR 8049) 21. Université de Versailles : LMV-UVSQ (UMR 8100) 22. Société Mathématique de France 23. IHES 24. ENS de Cachan : CMLA (UMR 8536) 25. École Polytechnique (Palaiseau) : CMAP (UMR 7641)

	<p>26. École Polytechnique (Palaiseau) : CMLS (UMR 7640)</p> <p>27. École des Ponts (ParisTech) : Laboratoire Informatique Gaspard Monge (UMR 8049)</p> <p>28. ESIEE Paris : Laboratoire Informatique Gaspard Monge (UMR 8049)</p>
Lille	29. Université Lille : Laboratoire Paul Painlevé (UMR 8524)
Limoges	30. Université de Limoges : XLIM (UMR 6172)
Lyon	<p>31. Université Claude Bernard : Institut Camille Jordan (UMR 5208)</p> <p>32. Ecole Centrale de Lyon : Institut Camille Jordan (UMR 5208)</p> <p>33. ENS de Lyon : Unité de Mathématiques Pures et Appliquées (UMR 5669)</p> <p>34. INSA de Lyon : Institut Camille Jordan (UMR 5208)</p>
Marseille	<p>35. Société Mathématique de France : CIRM (UMS 822)</p> <p>36. Université de Provence : LATP (UMR 6632)</p>
Metz	37. Université de Metz : LMAM (UMR 7122)
Montpellier	38. Université de Montpellier 2 : I3M (UMR 5149)
Nancy	39. Université Henri Poincaré : Institut Elie Cartan (UMR 7502)
Nantes	40. Université de Nantes : Laboratoire Jean Leray (UMR 6629)
Orléans	<p>41. Université d'Orléans : Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans</p> <p>42. Université d'Orléans : MAPMO (UMR 6628)</p>
Poitiers	43. Université de Poitiers : LMA (UMR 7348)
Reims	44. Université de Reims Champagne Ardenne : EDPPM (EA 4535)
Rouen	45. Université de Rouen : Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem (UMR 6085)
Toulouse	46. Université Paul Sabatier : Institut de Mathématiques de Toulouse (UMR 5219)
Strasbourg	47. Université de Strasbourg : IRMA (UMR 7501)
Tours	48. Université de Tours : LMPT (UMR 6083)

— Annexe II —

Unités utilisatrices des services de Mathrice en 2015

La liste à jour en temps réel est consultable sur : <http://plm.math.cnrs.fr/correspondants>

Unités mono-institut INSMI

Amiens	<ul style="list-style-type: none"> • LAMFA (UMR 6140)
Angers	<ul style="list-style-type: none"> • LAREMA (UMR 6093)
Besançon	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques (UMR 6623)
Brest	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique (UMR 6205)
Caen	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme (UMR 6139)
Clermont-Fd	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques (UMR 6620)
Dijon	<ul style="list-style-type: none"> • Institut de Mathématiques de Bourgogne (UMR 5584)
Grenoble	<ul style="list-style-type: none"> • Institut Fourier (UMR 5582) • Cellule Mathdoc (UMS 5638) • AMIES (UMS 3458)
Ile de France	<ul style="list-style-type: none"> • Institut Henri Poincaré (UMS 839) • Ecole Normale Supérieure Paris (UMR 8553) • Laboratoire de Probabilités et Modèles Aléatoires - Paris Centre (UMR 7599) • Laboratoire de Mathématiques d'Orsay (UMR 8628) • Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées - Marne la Vallée (UMR 8050) • Laboratoire de Mathématiques de l'UVSQ (UMR 8100) • Centre de mathématiques Laurent Schwartz - École Polytechnique Palaiseau (UMR 7640) • Laboratoire Analyse, Géométrie et Modélisation - Cergy-Pontoise (UMR 8088)
Lille	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire Paul Painlevé (UMR 8524)
Lyon	<ul style="list-style-type: none"> • Unité de Mathématiques Pures et Appliquées - ENS (UMR 5669)

Marseille	<ul style="list-style-type: none"> • CIRM (UMS 822)
Nancy	<ul style="list-style-type: none"> • Institut Elie Cartan (UMR 7502)
Nantes	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire Jean Leray (UMR 6629)
Orléans	<ul style="list-style-type: none"> • MAPMO (UMR 6628)
Poitiers	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques et Applications (UMR 7348)
Pise	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire Fibonacci (UMI 3483)
Rennes	<ul style="list-style-type: none"> • IRMAR (UMR6625)
Rouen	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem (UMR 6085)
Strasbourg	<ul style="list-style-type: none"> • IRMA (UMR 7501)
Vannes	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique (UMR 6205)

Unités multi-institut dont INSMI

Bordeaux	<ul style="list-style-type: none"> • IMB (UMR 5251)
Chambéry	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques (UMR 5127)
Grenoble	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire Jean Kuntzmann (UMR 5224)
Ile de France	<ul style="list-style-type: none"> • IMJ - Paris Centre (UMR 7586) • Laboratoire Jacques-Louis Lions - Paris Centre (UMR 7598) • LIAFA - Paris Centre (UMR 7089) • CEREMADE - Paris Dauphine (UMR 7534) • MAP5 - Paris 5 (UMR 8145) • LAGA - Paris 13 (UMR 7539) • Laboratoire Informatique Gaspard Monge - Marne la Vallée (UMR 8049) • Centre de Mathématiques et de Leurs Applications - Cachan (UMR 8536) • Centre de Mathématiques Appliquées - École Polytechnique Palaiseau (UMR 7641)
Limoges	<ul style="list-style-type: none"> • XLIM (UMR 7252)
Lyon	<ul style="list-style-type: none"> • Institut Camille Jordan (UMR 5208)
Marseille	<ul style="list-style-type: none"> • Institut de Mathématiques de Marseille (UMR 7373)

Montpellier	<ul style="list-style-type: none"> • Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier (UMR 5149)
Nice	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire J.A. Dieudonné (UMR 7351)
Pau	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématique Appliquées (UMR 5142)
Toulouse	<ul style="list-style-type: none"> • Institut de Mathématiques de Toulouse (UMR 5219)
Tours	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique (UMR 6083)

Fédérations de recherche

	<ul style="list-style-type: none"> • Fédération de Mathématiques de l'Ecole Centrale Paris (FR 3487) • Fédération de recherche en mathématiques d'Évry val d'Essonne (FR 3409) • Fédération de recherche Bézout (FR 3522) • Fédération de recherche Mathématique du Nord Pas-de-Calais (FR 2956) • Fédération de recherche Mathématique des Pays de Loire (FR 2962) • Fédération de Recherche ARC - Champagne-Ardenne Picardie (FR 3399) • Fédération de Recherche Normandie-Mathématiques (FR 3335)
--	---

Autres unités CNRS

Bordeaux	<ul style="list-style-type: none"> • Institut de Mécanique et d'Ingénierie (UMR 5295, INSIS) • Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (UMR 5800, INS2I INSB)
Ile de France	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Physique Théorique et Modèles Statistiques d'Orsay (UMR 8626, INP) • Laboratoire des signaux et systèmes - SUPELEC Gif sur Yvette (UMR 8506, INS2I) • Unité de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA - Saclay (UMR 7231, INSIS) • Laboratoire de Physique Théorique et Modélisation - Cergy-Pontoise (UMR 8089, INP) • Centre de Physique Théorique de l'Ecole Polytechnique - Palaiseau (UMR 7644, INP)
Toulouse	<ul style="list-style-type: none"> • GREMAQ (UMR 5604, INSHS)

Equipes associées

Avignon	<ul style="list-style-type: none">• Laboratoire de mathématiques (EA 2151)
Ile de France	<ul style="list-style-type: none">• Modélisation aléatoire (MODAL'X) - Nanterre (EA 3454)
La Rochelle	<ul style="list-style-type: none">• Mathématiques, Image et Application - Université La Rochelle (EA 3165)
Le Mans	<ul style="list-style-type: none">• Département de Mathématiques (EA 3263)
Mulhouse	<ul style="list-style-type: none">• Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications (EA 3993)
Polynésie	<ul style="list-style-type: none">• Géométrie Algébrique et Applications à la Théorie de l'Information (EA 3893)
Reims	<ul style="list-style-type: none">• Laboratoire de Mathématiques de Reims (EA 4535)
Toulon	<ul style="list-style-type: none">• Institut de Mathématiques (EA 2134)

Autres structures

Ile de France	<ul style="list-style-type: none">• Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES, Bures-sur-Yvette)• Institut de Physique Théorique de Saclay (CEA - URA 2306)• Mathématiques et Informatique Appliquées (AgroParisTech / INRA - UMR 518)• Modélisation mathématique et numérique (M2N, CNAM Paris)
---------------	--

— Annexe III —

Equipe PLM-team

1. Sylvain ALLEMAND (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
2. Laurent AZEMA (Institut Camille Jordan, Lyon)
3. Jacquelin CHARBONNEL (LAREMA, Angers)
4. David DELAVENNAT (Centre de mathématiques Laurent Schwartz, Palaiseau)
5. Philippe DEPOUILLY (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
6. François DUCROT (LAREMA, Angers)
7. Laurent FACQ (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
8. Damien FERNEY (Laboratoire de Mathématiques de Clermont-Ferrand)
9. Mohammed KHABZAOUI (Laboratoire Paul Painlevé, Lille)
10. Sandrine LAYRISSE (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
11. Benoit MÉTROT (Laboratoire de Mathématiques et Applications, Poitiers)
12. Albert SHIH (Observatoire de Paris)
13. Romain THÉRON (Laboratoire de Mathématiques d'Orléans)
14. Olivier THIBAUT (Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique de Tours)

— Annexe IV —

Equipe PLM-dev

1. Sylvain ALLEMAND (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
2. Laurent AZEMA (Institut Camille Jordan, Lyon)
3. Jacquelin CHARBONNEL (LAREMA, Angers)
4. David DELAVENNAT (Centre de mathématiques Laurent Schwartz, Palaiseau)
5. Philippe DEPOUILLY (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
6. Laurent FACQ (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
7. Damien FERNEY (Laboratoire de Mathématiques de Clermont-Ferrand)
8. Gérard HENRY (Institut de Mathématiques de Marseille)
9. Mohammed KHABZAOUI (Laboratoire Paul Painlevé, Lille)
10. Olivier LABBE (Mathdoc)
11. Sandrine LAYRISSE (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
12. Albert SHIH (Observatoire de Paris)
13. Romain THÉRON (Laboratoire de Mathématiques d'Orléans)
14. Olivier THIBAUT (Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique de Tours)

— Annexe V —

Equipe Exploitation

1. Philippe DEPOUILLY (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
2. François DUCROT (LAREMA, Angers)
3. Richard FERRERE (Laboratoire de Mathématiques de Besançon)
4. Gérard GRANCHER (Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem, Rouen)
5. Sandrine LAYRISSÉ (Institut de Mathématiques de Bordeaux)
6. Henri MASSIAS (XLIM Limoges)
7. Benoit MÉTROT (Laboratoire de Mathématiques et Applications, Poitiers)