



Big Data

Programme national de recherche

Mise au concours



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Fonds national suisse de la recherche scientifique

Wildhainweg 3

Case postale 8232

CH-3001 Berne

Tél. +41 (0)31 308 22 22

Courriel : pnr75@snf.ch

www.fns.ch

www.pnr75.ch

© Septembre 2015, Fonds national suisse de la recherche scientifique, Berne

Sommaire

1. Résumé.....	5
2. Introduction	5
3. Objectifs du PNR 75	10
4. Principaux axes de recherche	12
Module 1 : informatique et technologies de l'information (CHF 9 millions).....	12
Module 2 : défis posés au niveau de la société, de l'économie, de la réglementation (régionale et globale) et de l'éducation (CHF 5 millions)	13
Module 3 : domaines d'application (CHF 9 millions)	16
5. Lignes directrices.....	17
6. Procédure de dépôt et sélection des projets	19
7. Contacts.....	22
8. Acteurs	23

Qu'est-ce qu'un programme national de recherche (PNR) ?

Les projets de recherche menés dans le cadre des PNR doivent apporter une contribution à la résolution de problèmes actuels d'envergure nationale. Sur la base de l'article 10, alinéa 2, de la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation du 14 décembre 2012 (état le 1^{er} mars 2014), le Conseil fédéral définit les sujets et points forts thématiques qui doivent faire l'objet de recherches dans le cadre des PNR. Mandaté par le Conseil fédéral, le Fonds national suisse assume quant à lui l'entière responsabilité de la mise en œuvre des programmes.

L'ordonnance relative à la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation du 29 novembre 2013 (état le 1^{er} janvier 2015, art. 3 O-LERI) définit les buts et objectifs des PNR comme suit :

« ¹Les programmes nationaux de recherche (PNR) du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) ont pour but de susciter l'élaboration et l'exécution de projets de recherche coordonnés et orientés vers un objectif commun.

² Les problèmes susceptibles de faire l'objet d'un PNR sont en particulier :

- a. ceux à la solution desquels la recherche suisse est en mesure de contribuer de façon particulière ;
- b. ceux à la solution desquels les contributions de diverses disciplines à la recherche sont nécessaires ;
- c. ceux dont l'étude approfondie est censée aboutir en l'espace de cinq ans environ à des résultats susceptibles d'être mis en valeur dans la pratique.

³ En cas d'exceptions dûment motivées, un PNR peut être mis en place pour créer un potentiel de recherche supplémentaire en Suisse.

⁴ Il s'agit aussi de considérer, lors du choix des programmes, si :

- a. les résultats escomptés des programmes peuvent servir de base scientifique à des décisions du gouvernement et de l'administration ;
- b. le programme peut être réalisé dans le cadre d'une coopération internationale. »

1. Résumé

Le volume de données numériques devrait augmenter de manière exponentielle tout au long de la décennie. Pour être compétitives, les entreprises et les sociétés doivent être en mesure d'intégrer ces données dans leurs processus de décision et de fonctionnement. Les données ont été qualifiées de « nouvel or noir », l'idée étant qu'elles constituent une ressource appelée à jouer à l'avenir le rôle qui a été celui du pétrole par le passé. Cette évolution affecte parallèlement la sphère privée des individus et accroît la vulnérabilité des entités aux accès non autorisés à leurs données. Les mégadonnées (ou « Big Data ») devraient avoir un impact considérable sur la société. Nous sommes au cœur d'une révolution dans notre manière de vivre, de travailler et d'interagir.

Les particularités des mégadonnées, notamment leur volume, rendent bien souvent les dernières avancées informatiques inexploitable et partant, nécessitent de nouvelles approches. En outre, les mégadonnées recèlent le potentiel requis pour ouvrir la voie à de nouvelles applications, encore inconnues. Pour ces raisons, leur impact sur la société doit être compris et organisé.

Le Programme national de recherche 75 « Big Data » (PNR 75) entend soutenir les projets de recherche qui permettront de fournir les bases d'une utilisation efficace et adéquate des mégadonnées dans tous les aspects de la société, y compris pour les entreprises, l'administration publique et la science. Les projets de recherche escomptés livreront les bases scientifiques nécessaires au développement d'infrastructures informatiques capables d'utiliser efficacement les mégadonnées, rendront possible l'utilisation performante de mégadonnées dans des applications ciblées et mèneront des recherches pratiques sur les effets des mégadonnées sur la société dans les domaines de l'économie, du droit et de l'éducation.

Le budget total du PNR 75 s'élève à CHF 25 millions, pour des projets d'une durée de 48 mois au maximum. Le 24 juin 2015, le Conseil fédéral a mandaté le FNS pour réaliser le PNR 75 Big Data.

2. Introduction

Avant-propos

Aujourd'hui, l'informatique et les outils de communication intégrés dans de vastes réseaux, plus particulièrement l'Internet, assistent et influencent tous les domaines du quotidien. L'utilisation de ces outils produit un volume croissant de données, qui se retrouvent stockées et traitées. Par exemple, les appareils électroniques comme les smartphones peuvent enregistrer des données audio, vidéo ainsi que des informations de localisation sur l'utilisateur. Les services en ligne, tels que boutiques et applications, enregistrent les habitudes des utilisateurs, tandis que les différents environnements industriels et scientifiques sont équipés d'outils technologiques capables de générer un volume croissant de données numériques.

Selon un consensus établi, la société et les entreprises capables de fonder leur mode de fonctionnement sur ces importants volumes de données pourraient en tirer un avantage substantiel. Soulignons l'émergence de la notion « data-driven » qui décrit la capacité d'une

entreprise ou d'une société à baser ses décisions et ses processus sur des données et sous-tend l'idée qu'une entreprise fondée sur les données peut être plus compétitive qu'une autre.

En effet, si les données ont été qualifiées de « nouvel or noir », ce n'est pas un hasard, l'idée étant qu'elles constituent une ressource appelée à jouer à l'avenir le rôle qui a été celui du pétrole au XX^e siècle. Alors que les données sont considérées comme une ressource extrêmement précieuse, elles sont pour l'heure encore relativement inexploitées.

Les volumes de données qui sont d'ores et déjà importants et ne cessent d'augmenter rendent bien souvent les dernières avancées informatiques inexploitées et partant, nécessitent de nouvelles approches capables de relever les défis spécifiques que posent les mégadonnées. Cette évolution soulève des questions de recherche extrêmement pertinentes dans le domaine informatique et dans celui des technologies de l'information. Dans cette optique, il est nécessaire de recourir à une recherche fondamentale innovante pour élaborer des solutions capables de traiter et de gérer efficacement des mégadonnées.

Les mégadonnées devraient avoir un impact considérable sur la société. Nous sommes au cœur d'une révolution dans notre manière de vivre, de travailler et d'interagir au sein de la société. Cela soulève des questions importantes afférentes notamment à la sphère privée, à l'attribution d'un droit de propriété sur les données et à la propriété intellectuelle. Dans ce contexte, il convient de prendre des mesures légales appropriées au niveau régional et global car, d'une part, les réglementations en la matière ont des difficultés à suivre les changements sociaux rendus possibles par le progrès technologique et, d'autre part, les membres de la société peinent à comprendre toutes les implications de ces mégadonnées. Pour ces diverses raisons, des recherches doivent être menées dans des domaines tels que le droit, les sciences sociales et l'éducation.

Les principaux domaines de recherche visés dans cette mise au concours sont au nombre de trois. Alors que seront abordés la recherche fondamentale technologique et méthodologique, d'une part, et les aspects sociaux et réglementaires d'autre part, un troisième axe de recherche sera dédié aux applications des mégadonnées dans des domaines tels que la médecine personnalisée, les transports ou encore les humanités numériques, qui nécessitent une approche interdisciplinaire fondée à la fois sur l'informatique et les technologies de l'information ainsi que sur les domaines d'application en question.

Utilité pratique

Les mégadonnées sont une ressource prometteuse pour les entreprises, l'administration publique, le monde scientifique et la société dans son ensemble. Beaucoup d'entreprises ont lancé des projets sur les mégadonnées afin de baser de plus en plus leurs processus sur les données, avec l'idée sous-jacente que les décisions fondées sur des données pertinentes sont plus judicieuses que celles reposant sur de simples opinions. De nombreuses entreprises se servent des mégadonnées recueillies sur les clients et des données fournies par les médias sociaux pour développer leur stratégie marketing à plusieurs égards : les produits et services, tout comme les mesures de promotion des ventes et les campagnes publicitaires, sont davantage axés sur les besoins réels des consommateurs. Cette personnalisation, conjuguée à la conception d'une offre sur mesure, permettent aux entreprises de toucher plus facilement les clients. Par ailleurs, cette focalisation accrue sur la valeur contribue à développer des produits et services offrant une plus grande valeur ajoutée.

Les mégadonnées devraient permettre de réaliser des progrès considérables en matière de médecine personnalisée. En effet, elles permettent de préciser les diagnostics d'évaluation des risques individuels, puisqu'une donnée médicale donnée (p. ex. l'hypertension) n'implique pas les mêmes risques pour tous les patients, ceux-ci présentant chacun des prédispositions génétiques différentes. De même, les mégadonnées ouvrent la voie à des thérapies plus ciblées, personnalisées, qui tiennent compte à la fois du génome et des caractéristiques propres au mode de vie. Les dernières technologies capables d'extraire de grands volumes de données à partir d'échantillons ou de biopsies permettent en outre de découvrir et d'utiliser des facteurs pathologiques encore inconnus, comme les médicaments ciblés ou les biomarqueurs.

Dans l'ensemble, les mégadonnées fournissent davantage de détails et améliorent ainsi notre compréhension d'un large éventail d'objets et de systèmes. Par exemple, dans le domaine des transports, les mégadonnées peuvent livrer une image plus précise et parfaitement actuelle de l'infrastructure existante, une image qui pourra ensuite servir à améliorer l'infrastructure elle-même ainsi que l'usage qui en est fait. Ce même principe pourrait s'appliquer à d'autres types d'infrastructures, notamment les réseaux d'approvisionnement en eau ou en électricité ou de communication. Les mégadonnées peuvent également être utilisées aux fins de régulation en temps réel, notamment pour éviter la formation d'embouteillages ou prévenir des pannes de réseau générales.

De plus en plus, l'internet des objets (Internet of Things IoT) devient la source clé des mégadonnées. La Suisse disposera bientôt d'une infrastructure moderne en la matière. Le fournisseur de services de télécommunication Swisscom a récemment décidé d'aller de l'avant en installant un réseau basse-puissance et longue-portée, baptisé « LPWAN » (« *Low Power Wide Area Network* »), une infrastructure dédiée à l'internet des objets. Un projet pilote prévoit d'implémenter cette infrastructure dans les villes de Zurich et Genève d'ici au mois de juin 2015. Cette avancée s'accompagne de nouvelles chances et de nouveaux enjeux. Utilisée de manière adéquate, cette infrastructure amplifiera substantiellement les effets positifs du Big data.

Les mégadonnées recèlent également un grand potentiel pour la prévention des catastrophes et la protection en cas d'urgence ainsi qu'en ce qui concerne la mission de sécurité incombant à l'Etat. Grâce à elles, et aux données IoT en particulier, les catastrophes naturelles et leur évolution pourront être anticipées avec davantage de précision. Dans les situations d'urgence, les autorités décisionnaires pourront s'appuyer sur un système intégré de traitement de données factuelles et empiriques et de simulations. Les mégadonnées pourront en outre être utilisées pour mieux identifier les attaques visant des infrastructures critiques du pays, les filières du crime organisé, les cellules terroristes ou encore les jeunes en danger. Il est néanmoins crucial d'organiser correctement l'interaction entre l'humain et l'ordinateur au cas par cas, car toute personne décisionnaire qui se fonderait exclusivement sur les mégadonnées risquerait de prendre de mauvaises décisions aux conséquences désastreuses, voire de déclencher elle-même une catastrophe.

Les mégadonnées nécessitent également d'examiner de nouvelles questions sociales, notamment en termes de réglementation et d'éducation. Elles imposeront peut-être la redéfinition de valeurs fondamentales de la société, comme les notions de sphère privée et de solidarité. Une réglementation *ad hoc* doit être mise en place afin d'offrir une protection adéquate face à

l'utilisation de volumes de données colossaux. La progression du numérique et l'intrusion croissante dans la vie des individus, y compris dans leurs habitudes de consommation, leur situation financière et leur dossier médical, constituent autant d'atteintes à leur vie privée. La réglementation doit fournir une protection adéquate contre tout profilage abusif. Dans ce cadre, les réflexions menées sur l'équilibre entre droit à la vie privée et utilisation des données personnelles représentent un enjeu majeur. En matière de mégadonnées, les événements, processus et débats au niveau international influencent fortement les options d'intervention des Etats et les orientent vers des voies techniques et juridiques reconnues. La composante internationale et les processus lancés dans ce contexte jouent un rôle déterminant lorsqu'il est question des relations entre sécurité des données et sphère privée. De plus, le degré de personnalisation rendu possible grâce aux mégadonnées – les campagnes publicitaires ciblées et la discrimination par les prix – aura un impact sur les aspects économiques et sociaux tel qu'il sera susceptible d'accroître les disparités sociales et les différences économiques. Aussi les individus ont-ils besoin de comprendre la manière dont les données sont générées et utilisées afin d'adapter leurs habitudes en conséquence et de se forger une opinion personnelle sur les questions de respect de la sphère privée et d'utilisation des mégadonnées en général.

En conclusion, l'usage adéquat des données jouera un rôle déterminant dans les processus de décision des entreprises, de l'administration publique, des milieux scientifiques et de la société. La valeur ajoutée créée par ces mégadonnées devrait en outre s'imposer comme un puissant vecteur économique. En conséquence, chaque société doit s'assurer qu'elle-même, ainsi que ses institutions et ses entreprises, sont en mesure de tirer profit des opportunités offertes par les mégadonnées. Cela étant, elles doivent aussi anticiper les risques associés afin de les contrecarrer en temps opportun.

Projets connexes

L'importance de mener des recherches sur les mégadonnées est désormais reconnue à l'échelon international. De nouveaux projets ont été initiés par des bailleurs de fonds et les instituts de recherche ont développé de nouvelles activités en lien avec les mégadonnées, notamment en créant de nouvelles chaires et en recentrant les activités existantes afin d'intégrer les opportunités et les défis des mégadonnées.

Par exemple, le projet allemand baptisé « *Schwerpunktprogramm 1736* » sur les algorithmes appliqués aux mégadonnées a été lancé récemment. En outre, un projet du Ministère fédéral de l'Education et de la Recherche (« *Bundesministeriums für Bildung und Forschung* ») définit les règles de gestion et d'analyse des mégadonnées dans le cadre du programme allemand « *IKT 2020 – Forschung für Innovationen* ».

Aux Etats-Unis, la « *National Science Foundation* » a récemment mis sur pied le programme « *Critical Techniques and Technologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Science & Engineering (BIGDATA)* ». Avec un budget estimé à USD 26,5 millions, ce programme a lancé un appel à projets de recherche portant sur les bases et sur les applications innovantes des mégadonnées.

La Commission européenne a également engagé une série d'activités consacrées aux mégadonnées dans le cadre d'« Horizon 2020 ». A titre d'exemple, l'appel à projets « ICT 2015 », doté d'une

enveloppe de EUR 0,56 milliard, comprend un volet dédié aux mégadonnées. Autre exemple : la Commission européenne et l'industrie européenne des données se sont engagées à l'automne 2014 à investir EUR 20,5 milliards dans un partenariat public-privé visant à faire de l'Europe le leader de la course mondiale aux données. L'on escompte la création de 100 000 emplois en lien avec ce secteur d'ici à 2020 en Europe ainsi qu'une diminution de 10 % de la consommation d'énergie, une amélioration des soins de santé et une productivité accrue des équipements industriels.

Un récent rapport du Forum économique mondial démontre l'importance de définir une orientation permettant d'utiliser les mégadonnées pour promouvoir le développement durable. Il souligne notamment la nécessité d'accéder aux données, de disposer de cadres réglementaires communs et d'une protection juridique, de renforcer les capacités à tous les niveaux et de reconnaître les individus à la fois comme des producteurs et des consommateurs de données.

Public cible

- **Les chercheurs en informatique, en technologies de l'information, en mathématique et en statistique** s'intéressant aux bases permettant de créer de la valeur ajoutée à partir des mégadonnées.
- **Les chercheurs de toutes les disciplines scientifiques** pour lesquelles les mégadonnées recèlent un fort potentiel, notamment les sciences sociales, les sciences humaines, y compris le droit et l'économie, ainsi que les sciences naturelles et techniques et les sciences mathématiques. Par exemple, cela inclut les chercheurs s'intéressant à la médecine personnalisée, les avocats étudiant l'informatique légale ou encore les professionnels de l'informatique versés dans la cybersécurité.
- **Les experts chargés des prévisions, planificateurs stratégiques et décideurs de l'industrie et du gouvernement** cherchant à utiliser les mégadonnées pour identifier des tendances et corrélations latentes et élaborer sur cette base des prévisions. Cela inclut les entrepreneurs, les investisseurs et les gestionnaires de haut niveau dans le secteur industriel ainsi que les conseillers et les membres des comités directeurs au sein des offices fédéraux et cantonaux ainsi que des grandes agglomérations.
- **Les autorités publiques de réglementation** désireuses de cerner les besoins en matière de services d'infrastructure publique et de cadre réglementaire. Cela inclut les membres de l'Assemblée fédérale et des partis politiques ainsi que les décideurs stratégiques au sein du Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO), de l'Office fédéral de la communication (OFCOM), de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), de l'Office fédéral de la justice (OFJ), de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), de l'Unité de pilotage informatique de la Confédération (UPIC) et des gouvernements cantonaux.
- **Les responsables de la gestion opérationnelle** des industries et de l'administration publique cherchant à utiliser les mégadonnées dans les opérations de contrôle en temps réel, y compris les spécialistes de la vente et du marketing ainsi que les experts en gestion du trafic et des conflits.
- **Les éditeurs de programmes et les enseignants dans les institutions du degré secondaire et tertiaire ainsi que dans la formation continue** étant donné que l'on anticipe un besoin considérable en programmes de formation sur les mégadonnées.

3. Objectifs du PNR 75

Le PNR 75 poursuit quatre objectifs :

1. Promouvoir les avancées dans les domaines de l'informatique et des technologies de l'information

L'objectif premier du programme national de recherche est d'obtenir de nouveaux résultats scientifiques dans les domaines de l'informatique et des technologies de l'information.

Le programme entend encourager les projets dans les domaines de l'informatique et des technologies de l'information susceptibles de jouer un rôle crucial dans l'exploitation des mégadonnées. Les axes de recherche comprennent, entre autres : i) l'analyse des données, notamment l'analyse et la visualisation interactives ; ii) les techniques et systèmes de gestion des données ; et iii) la sécurité des données et les contrôles d'accès ainsi que la protection des données privées. En outre, le programme s'attache à promouvoir les projets permettant le développement de nouvelles applications des mégadonnées. L'accent sera mis sur les projets dont les bénéfices seront clairement démontrés en termes de charge actuelle des mégadonnées.

Output attendu :

- Publications dans des revues spécialisées de grande qualité
- Nouvelles technologies dans le domaine de l'infrastructure des mégadonnées et des algorithmes
- brevets

2. Relever les défis posés au niveau de la société, de l'économie, de la réglementation (régionale et globale) et de l'éducation

Tout d'abord, le programme vise à encourager les projets de recherche offrant un aperçu des interactions entre, d'une part, les mégadonnées et, d'autre part, l'économie et la société, y compris les aspects liés à la réglementation et à l'éducation. Ensuite, il entend favoriser et entretenir les échanges entre les chercheurs et les décideurs, p. ex. les administrations fédérales et cantonales et les organisations de la société civile.

Les projets de recherche s'intéresseront aux avantages économiques et sociaux des mégadonnées ainsi qu'à la manière de les exploiter au mieux. Ils étudieront la nature et la dynamique des données socio-technologiques et des écosystèmes informatiques dans et entre les organisations ainsi que les effets des mégadonnées sur l'économie en général, la vie sociale et culturelle et sur la démocratie. Les projets pourront également aborder des questions éthiques sur l'utilisation des mégadonnées et montrer comment les mesures de formation peuvent permettre aux personnes de préserver leur vie privée et leurs droits de la personnalité. Des approches régionales et globales sont très importantes pour faire évoluer de manière efficace les besoins et défis en matière de réglementation. La priorité est donnée aux projets qui examinent les effets attendus des mégadonnées et les enjeux politiques y afférents au niveau national et international.

Output attendu :

- Publications dans des revues spécialisées de grande qualité

- Activités législatives au niveau politique et dans l'administration publique
- Programmes de formation permettant aux individus de préserver leurs droits
- Promotion du débat public et amélioration de la prise de conscience à l'égard des changements escomptés dans les domaines économique, social et politique

3. Développer les champs d'application

Le programme entend favoriser l'émergence de nouvelles applications des mégadonnées et l'optimisation des applications existantes, qui recèlent un potentiel considérable pour la société ou l'économie.

L'objectif visé consiste à étendre l'utilisation des mégadonnées à des applications où la gestion des données est prometteuse. Exemples : la médecine personnalisée qui soulève des problématiques majeures en matière de vie privée et de sécurité, les transports, les habitudes des consommateurs et la gestion des loisirs et du tourisme. Les humanités numériques constituent un autre exemple, ce domaine de recherche intégrant l'informatique dans les sciences humaines et sociales. Seront notamment pris en compte les projets de recherche visant à promouvoir les techniques innovantes d'exploration, d'analyse et de visualisation des données et intégrant les feed-back individuels dans le processus d'acquisition des connaissances à partir des données existantes dans les sciences humaines et sociales. Enfin, la protection de la population constitue elle aussi un champ d'application possible, avec par exemple une meilleure prévision des catastrophes naturelles, l'adoption de mesures plus efficaces et mieux coordonnées ou encore la mise en échec en temps utile d'éventuelles attaques contre des infrastructures majeures du pays.

Output attendu :

- Démonstrations d'applications concrètes

4. Consolider la recherche

Le programme vise à promouvoir et à renforcer la recherche sur les mégadonnées en Suisse.

La Suisse peut compter sur des chercheurs en informatique et en technologies de l'information reconnus au niveau mondial. Ce programme entend renforcer la recherche sur les mégadonnées en Suisse en favorisant le réseautage entre les chercheurs s'intéressant à ce domaine. Par cet objectif, le programme se fait l'écho d'initiatives similaires menées en Allemagne, aux Etats-Unis, au Royaume-Uni et au sein de la communauté européenne, donnant ainsi l'impulsion nécessaire pour promouvoir encore la recherche sur les mégadonnées en Suisse.

Indicateurs :

- Nombre de doctorants soutenus
- Nombre d'échanges internationaux
- Nombre d'activités de réseautage organisées sur les plans national et international

4. Principaux axes de recherche

Afin de réaliser ces quatre objectifs, le programme s'articule autour de trois modules correspondant aux trois premiers objectifs. Le quatrième objectif – consolider la recherche sur les mégadonnées en Suisse – sera poursuivi grâce à l'organisation de rencontres nationales et internationales auxquelles participeront les chercheurs impliqués dans des projets de recherche financés par le programme.

Module 1 : informatique et technologies de l'information (CHF 9 millions)

Les mégadonnées recèlent un potentiel considérable tant pour la société que pour les entreprises. Pour valoriser au mieux ce potentiel, il faut cependant relever un certain nombre de défis dans les domaines de l'informatique et des technologies de l'information. Voici une liste non exhaustive des domaines de recherche visés.

Analyse des données, exploration des données et apprentissage automatique : les fonctions capables de valoriser les données sont essentielles dans la mesure où elles justifient les investissements nécessaires pour collecter et gérer des données. Les spécificités des mégadonnées soulèvent de nombreuses problématiques.

Pour parvenir à valoriser des données de l'ordre du téraoctet et au-delà, il est souvent nécessaire d'augmenter l'échelle des algorithmes existants, en particulier dans l'apprentissage automatique. Par exemple, pour gérer les données nouvellement collectées et en constante évolution, il est indispensable de privilégier des approches et des algorithmes permettant une mise à l'échelle rapide et en toute simplicité. L'une des problématiques réside, par exemple, dans la manière d'exploiter les approximations sans pour autant compromettre la valeur explicative afin d'élaborer des algorithmes d'une complexité de calcul satisfaisante.

Différentes applications des mégadonnées posent également de nouveaux défis. Dans certaines d'entre elles, des réseaux de capteurs produisent des flux de données en temps réel. Ces données doivent alors être interprétées et intégrées avant que les algorithmes d'apprentissage automatique ne prennent le relais et créent des schémas d'entrée-sortie performants pour les processus de prévision et de prise de décision. Les recherches doivent être axées sur la manière d'interpréter et d'intégrer ce type de données sur la base d'une expertise du domaine et de l'application en question.

Services de gestion des données : les systèmes et infrastructures de gestion des données peuvent également être confrontés à certaines difficultés dues aux spécificités des mégadonnées. Ces systèmes font appel à des techniques spécifiques pour stocker les données, sauvegarder les données en cas de pannes, garantir l'accès simultané aux données avec un faible temps de latence et exécuter les transactions.

Les volumes de données, les débits de données entrantes et les exigences en termes de temps de latence nécessitent l'utilisation efficace et efficiente de l'informatique distribuée et des capacités offertes par le matériel informatique moderne. Nombre de techniques mises au point pour des systèmes de données résidant sur disque doivent être entièrement repensées pour être

opérationnelles dans des configurations où une grande quantité de données est stockée dans des mémoires principales dont les capacités de stockage augmentent.

Globalement, les mégadonnées offrent de nouvelles opportunités en termes d'exécution des transactions, d'indexation et de traitement des requêtes. Les techniques telles que l'approximation sans perte et avec perte, l'échantillonnage et l'informatique nomade joueront à coup sûr un rôle croissant dans les années à venir.

Sécurité, accès, surveillance et confiance : un environnement de gestion des mégadonnées doit non seulement permettre la valorisation des données mais aussi offrir toute une gamme de services liés à l'infrastructure. Plus important encore, il doit être capable de garantir la sécurité des données et de protéger la vie privée des individus concernés.

Le recours à l'informatique dématérialisée, ou *cloud computing*, et aux solutions externalisées nécessitent de faire appel à des techniques efficaces et évolutives capables de garantir le stockage sécurisé et la gestion des données sur des serveurs externes. De même, des techniques efficaces et évolutives sont également requises pour garantir l'exactitude des calculs informatiques quand ceux-ci sont réalisés à partir de serveurs non sécurisés. Dans une infrastructure de mégadonnées, il peut aussi s'avérer nécessaire de mettre en place une surveillance en temps réel afin de prévenir toute tentative de piratage.

Comme certains types de données ne devraient être partagés qu'avec certains utilisateurs, des systèmes de contrôle d'accès doivent être mis en place pour garantir que ces données ne sont accessibles qu'aux utilisateurs autorisés et pour un usage spécifique. La question du contrôle d'accès est particulièrement épineuse pour les données complexes et dynamiques qui doivent être surveillées à différents niveaux de granularité. De plus, les mégadonnées augmentent les risques d'inférences indésirables, ce qui peut compromettre la sécurité des données privées. Afin de limiter ces risques, il convient de développer des techniques permettant de résoudre les questions liées au couplage des données, à la connaissance des informations externes ainsi qu'à l'exploitation des résultats d'analyses. En outre, il faut déployer des techniques qui puissent permettre aux personnes de rester propriétaires des données les concernant, en leur donnant la possibilité d'accéder, de modifier et de supprimer leurs données, tout en gardant le contrôle sur l'utilisation qui en est faite.

En outre, des moyens informatiques permettant de garder une trace des données et d'en identifier la provenance sont également nécessaires dans la mesure où ils fournissent des indications sur le degré de véracité, de fiabilité et de qualité de ces données.

Module 2 : défis posés au niveau de la société, de l'économie, de la réglementation (y compris approches régionales et globales) et de l'éducation (CHF 5 millions)

Les mégadonnées devraient avoir un impact considérable sur notre société. D'une part, elles recèlent le potentiel nécessaire pour permettre à la société et aux entreprises de fonder davantage leurs décisions sur des données, plutôt que sur des opinions, ce qui devrait contribuer à améliorer leur efficacité et leur rentabilité. Les mégadonnées devraient en outre permettre de nouvelles avancées, notamment en médecine personnalisée ou, plus généralement, dans le développement de services et produits ciblés. Dans cette optique, plus il y a de données et plus celles-ci sont

partagées, mieux c'est. D'autre part, les mégadonnées constituent une ressource précieuse qui doit impérativement être protégée afin d'en empêcher l'exploitation par d'autres concurrents dans une économie mondialisée. En outre, la numérisation croissante de l'ensemble des activités de notre quotidien ainsi que le partage de toutes ces données, y compris celles qui touchent aux aspects financiers, médicaux et politiques, affectent directement le droit à la vie privée des individus.

Par ailleurs, les différentes applications des mégadonnées s'inscrivent souvent dans un contexte social qui doit être pris en compte pour révéler pleinement leur potentiel. Concrètement, les applications doivent se conformer aux réglementations actuellement en vigueur et considérer des questions d'acceptabilité sociale. A cet égard, il faut analyser les relations internationales, qui résultent du caractère transfrontalier des flux de données, ainsi que les amorces de solution régionales et globales en matière de réglementation.

Les projets de recherche soumis dans le cadre de ce module viseront à comprendre les effets des mégadonnées sur la société et les entreprises, à identifier les défis qui se posent en matière de réglementation et à proposer des solutions pour les relever, ainsi qu'à informer le grand public sur la nature des mégadonnées, de manière à lui permettre d'adopter un comportement rationnel et approprié vis-à-vis des mégadonnées. Voici une liste non exhaustive des thèmes de recherche possibles dans ce deuxième module.

Acceptabilité sociale des mégadonnées : il importe de déterminer les facteurs qui influencent le degré d'acceptation des différentes applications des mégadonnées par les acteurs du secteur public et du secteur privé. Par exemple, les services web collectent généralement beaucoup de données sur les utilisateurs, données qui, une fois recoupées, permettent de créer des profils détaillés des personnes concernées. Si cette fonction présente certains avantages en termes d'innovation, elle comporte également un risque non négligeable, à savoir la peur de perdre le contrôle de ses propres données, ce qui conduirait soit à une régulation politique, soit à un retrait du marché. Il est primordial de définir avec précision les problématiques posées en matière d'acceptabilité et d'identifier les stratégies de formation et de surveillance permettant de trouver un équilibre entre les avantages et les risques que comportent les mégadonnées.

Défis en matière de réglementation : la « désanonymisation » des données et leur intégration dans d'autres sources peuvent transformer des données non personnelles en données personnelles, voire en données personnelles sensibles. Des restrictions d'utilisation apparaissent alors tout au long du cycle de vie des données lorsque des directives juridiques en matière de protection des données doivent être respectées. Or, des données non personnelles générées en Suisse ou ailleurs sont aussi transférées dans des pays n'offrant pas un niveau suffisant de protection des données. Il est alors possible qu'après « désanonymisation », ces données soient à disposition à l'étranger et soient utilisées sans restriction par des tiers, alors qu'elles devraient être protégées selon le droit suisse. Cet exemple montre que l'efficacité d'une protection des données survenant à un stade avancé du cycle de vie des données concernées, comme celle prévue en Suisse ou dans les pays de l'UE, est très limitée. En ce sens, les mégadonnées constituent un défi en matière de réglementation. Au-delà de ce problème fondamental, l'on présume que des profils de citoyens suisses sont aujourd'hui déjà négociés dans la pratique à l'étranger et que si la vie privée des Suisses est protégée dans leur pays, sur les marchés mondiaux, ces mêmes citoyens sont des clients aux habitudes et préférences connues. Par ailleurs, le risque de violation de la vie privée augmente aussi en Suisse, nombre de responsables de données étant purement et

simplement dépassés dans le domaine des mégadonnées et ne sachant pas ce qui est permis et ne l'est pas sur le plan légal.

L'objectif doit être de modifier la protection des données de sorte que son efficacité ne soit pas tributaire du hasard durant le cycle de vie des données ni de compétences fortuites, et que les personnes concernées puissent compter sur un certain niveau de protection en l'absence de toute violation délibérée de la réglementation. Des recherches doivent être menées en vue de présenter la forme la plus appropriée pour cette protection ainsi que les mesures permettant de l'assurer au mieux dans la pratique. Dans la perspective de la réglementation future de la protection de la vie privée, les résultats de la recherche devront intégrer deux aspects fondamentaux : la pesée des intérêts juridiques entre protection de la vie privée et intérêt public d'une part, et l'appréciation concrète par les personnes concernées de leurs intérêts entre la protection de leur vie privée et les avantages tirés des applications des mégadonnées d'autre part. Par ailleurs, d'autres aspects afférents à la gestion de données doivent encore être envisagés dans le contexte juridique, notamment la possibilité réelle de mise en application des droits d'utilisation des données. Il faut pour cela d'abord comprendre dans quelle mesure les mégadonnées apportent un changement qualitatif nécessitant de remanier les réglementations existantes ou d'en élaborer de nouvelles. Comme décrit plus haut, l'échange de données au-delà des frontières nationales constitue l'un des enjeux les plus délicats. Aussi importe-t-il de prendre également en compte le contexte juridique au plan international ainsi que les changements annoncés par l'adoption de nouveaux accords internationaux, comme le TTIP.

Autre aspect important du point de vue réglementaire : les mégadonnées permettront d'atteindre un nouveau degré de personnalisation. Dans ce contexte, l'on peut se demander si la discrimination par les prix effectuée au moyen d'une tarification prédictive – les consommateurs paient un même bien ou service à un prix différent – peut être considérée comme une stratégie commerciale légitime. Dans le domaine des assurances par exemple, la discrimination par les prix visée peut se traduire par l'application de tarifs avantageux à la seule condition que les clients acceptent une procédure de surveillance de leur changement de vie, et conduire ce faisant à la suppression du volet « solidarité » dans l'assurance-maladie et à la tarification sur la base des risques individuels. Dans un autre domaine, l'offre de services aux employeurs permettant d'établir des prévisions à partir des données de postulation, comme la probabilité d'une grossesse, de maladies prochaines ou encore de problèmes familiaux, est tout aussi discutable. Ce procédé restreint non seulement les chances professionnelles des personnes au profil statistique défavorable, mais tend aussi, de par cette discrimination statistique, à provoquer une croissance économique négative. Des méthodes d'évaluation des risques du même genre sont déjà appliquées dans de nombreux domaines (octroi de crédits, services de rencontres, etc.) ou sont envisagées. Il est dès lors nécessaire d'étudier les effets secondaires des innovations basées sur la personnalisation, d'identifier les besoins qui en découlent en termes de réglementation et de mener une analyse prospective de l'efficacité des mesures réglementaires envisageables.

Ecosystèmes de mégadonnées : les données, les infrastructures informatiques et tous les acteurs impliqués forment un écosystème socio-technologique qu'il convient d'étudier sous l'angle individuel et organisationnel ainsi que sous l'angle de l'économie nationale et internationale. Certaines données sont publiques, d'autres partagées par des groupes et d'autres encore peuvent être vendues alors que d'autres demeurent privées. Il est primordial de comprendre la dynamique de tels écosystèmes et la manière dont ils peuvent être développés et enrichis. Dans ce contexte,

les comportements de monopole des acteurs de ces écosystèmes, l'auto-organisation des réseaux sociaux et les nouvelles économies de partage revêtent une importance toute particulière. Autre sujet spécifique aux écosystèmes de mégadonnées : les données ouvertes au nom de l'intérêt public. La disponibilité des données est potentiellement avantageuse car elle permet d'optimiser la valorisation des données. C'est pourquoi des projets de recherche doivent être menés sur les bonnes pratiques pour améliorer la disponibilité des données au nom de l'intérêt public.

Impact économique et social des mégadonnées : les mégadonnées ouvrent la voie à des innovations sociales et entrepreneuriales. Pour les entreprises, il est important de comprendre comment les mégadonnées peuvent permettre d'innover. Pour l'économie d'un pays, l'enjeu consiste à mesurer l'impact des innovations escomptées sur le marché. Enfin, saisir l'incidence des évolutions du marché sur la société a également son importance du point de vue sociologique. En outre, les mégadonnées offrent de nouvelles opportunités pour mieux cerner les préférences personnelles en matière d'orientation et de mode de vie, et mieux gérer les relations sociales entre individus et groupes d'individus. Le changement social induit par cette évolution est important d'un point de vue psychologique et anthropologique. Ces différentes perspectives jouent un rôle déterminant dans l'élaboration de mesures politiques.

Formation : Internet joue un rôle toujours plus central dans tous les domaines du quotidien des individus, y compris dans leurs interactions avec les autorités, dans leurs besoins en information, en éducation et en formation, dans leur vie sociale et dans leur qualité de consommateurs. Parallèlement, Internet s'affirme comme une plateforme incontournable de collecte et de vente des données personnelles par des entités, notamment des courtiers en données. Il est primordial que les individus comprennent ces différentes évolutions, notamment la façon dont les données les concernant sont collectées, traitées et utilisées. En outre, il est essentiel de réglementer comme il se doit la collecte et l'utilisation des données et de mettre à disposition un soutien technique encadrant la mise en œuvre des réglementations *ad hoc*. Le PNR comprend des projets posant les bases nécessaires pour aborder les besoins d'un Internet transparent ainsi que les droits des utilisateurs.

Implications méthodologiques : il est important de saisir les implications de la mise à disposition d'une très grande quantité de données disponibles sur un sujet donné pour la méthodologie de recherche. D'aucuns estiment que les méthodes scientifiques n'avaient été mises au point que pour pallier la rareté et l'inexactitude des données, dont la collecte était onéreuse et partant, que l'actuel « avalanche de données » rendrait ces méthodes obsolètes. Cette évolution signerait dès lors la fin de la théorie. D'autres argumentent en revanche que sans théorie pour tester des hypothèses, il est impossible d'obtenir des résultats avec un degré de certitude suffisant.

(Les projets abordant ce type d'implications méthodologiques devront faire appel à des chercheurs en analyse des données, notamment par le biais de collaborations avec des projets du module 1.)

Module 3 : domaines d'application (CHF 9 millions)

L'utilisation de mégadonnées peut s'avérer bénéfique dans de nombreux domaines d'application. Dans les transports, par exemple, la collecte de données recèle un potentiel considérable pour différentes applications en lien avec la gestion des infrastructures. En médecine, des données détaillées sur les patients devraient permettre d'affiner les diagnostics et de comprendre les effets des thérapies ciblées, renforçant ainsi la place de la médecine personnalisée. Dans ces différents

domaines d'application, les projets de recherche en informatique et en technologies de l'information doivent travailler de concert avec des spécialistes du domaine en question pour élaborer des solutions performantes.

En sciences humaines, le volume de mégadonnées disponibles est souvent sujet à confusion. Les techniques de lecture des données informatiques comme la reconnaissance optique de caractères (OCR) ou la reconnaissance vocale occasionnent des erreurs : l'OCR ne reconnaît que difficilement les polices datées et les impressions jaunies ou tachées et ne permet pas de numériser les documents manuscrits. De même, la reconnaissance vocale des vieilles cassettes est problématique, tout comme celle des langues anciennes. Les caractéristiques des données nécessitent de mettre au point des techniques robustes, comme l'exploration de données, qui s'avèrent tout aussi efficaces en présence de données erronées et/ou variées.

La combinaison de données très hétérogènes provenant de sources multiples pourrait permettre à l'avenir de prédire des phénomènes naturels, comme la formation d'un ouragan ou l'abondance des précipitations lors d'un orage, mais aussi l'évolution d'une maladie ou un rassemblement de personnes lors d'une manifestation sportive par exemple, et de les analyser sous des perspectives spécifiques (taille et densité du phénomène, qualité de l'événement). Utilisés à bon escient, ces systèmes d'alerte précoce peuvent se révéler d'une très grande utilité pour protéger la population. Des applications du même type, déployées sur des téléphones portables, pourraient ainsi avertir suffisamment tôt les citoyens de la probabilité d'une catastrophe. Développer de telles applications et sensibiliser la population à leur utilisation, c'est-à-dire la doter des compétences techniques mais aussi psychologiques requises pour leur utilisation et renforcer l'acceptation sociale du recours à de tels outils – sont autant de possibilités pouvant être étudiées dans le cadre de projets de recherche inter- et transdisciplinaires intéressants au titre du module 3.

Il ne s'agit là que de quelques exemples de domaines d'application des mégadonnées où les méthodes, algorithmes et infrastructures actuels ne sont pas capables de gérer les particularités des mégadonnées.

Ce module vise des projets proposant des applications innovantes qui exigent une collaboration étroite entre chercheurs en informatique et en technologies de l'information d'une part, et spécialistes des domaines étudiés d'autre part, afin de relever au mieux les défis techniques spécifiques. Une telle approche inclut également des synergies des recherches effectuées dans les modules 1 et 2.

5. Lignes directrices

Défis posés par les mégadonnées

Le concept de « mégadonnée » englobe généralement l'ensemble des données qui ne peuvent être traitées au moyen des techniques, solutions et technologies actuelles. L'utilisation performante des mégadonnées pose certains défis en raison de différentes caractéristiques, notamment le volume, la variété, la vitesse et la véracité, parmi d'autres aspects délicats qui pourront également être pris en considération. Dans ce contexte, le terme « variété » signifie qu'il est souvent important voire nécessaire d'intégrer des données provenant de plusieurs sources, ce qui, pour diverses raisons, peut comporter certaines difficultés. La « vitesse » fait référence au débit de données et parfois

également à leur vitesse de traitement. Enfin, la « véracité » renvoie à la qualité des données. Toutes ces caractéristiques posent des défis dans divers domaines, parmi lesquels :

- l'analyse des données en présence d'importants volumes de données dynamiques et avec des exigences strictes en matière de temps ;
- la rentabilité de la gestion des données et du traitement des requêtes, p. ex. pour d'importants volumes de données dynamiques ;
- le contrôle d'accès et la protection des données privées pour les données permettant d'identifier les individus ;
- la sécurité des données, p. ex. dans le « cloud computing » où la gestion des données est externalisée ;
- la certification de l'exactitude et de la conformité à la réglementation des calculs informatiques effectués par des tiers.

Les mégadonnées posent des défis spécifiques à chacun des champs d'application.

Types de projets

Le programme accepte les propositions de projets de recherche sur les mégadonnées répondant aux critères des modules 1 à 3.

Les recherches effectuées dans le cadre du module 1 doivent aborder des problématiques fondamentales du domaine des mégadonnées qui sont susceptibles d'améliorer les méthodes, algorithmes et infrastructures modernes. Globalement, les participants au projet peuvent notamment être des chercheurs en informatique, en mathématiques, en statistiques ou en ingénierie. La priorité est donnée aux projets impliquant le développement de méthodes et de techniques novatrices, qui porteront également sur l'évaluation empirique d'implémentations prototypes sur des volumes de mégadonnées.

Les projets de recherche du module 2 sont généralement menés par des chercheurs en sociologie, droit, sciences politiques, sciences de l'éducation, éthique, psychologie, économie ou tout autre domaine pertinent. Ces projets doivent livrer des résultats concrets, notamment des recommandations politiques adaptées.

Dans le cadre du module 3, la priorité est donnée aux projets s'appuyant sur les volumes effectifs de mégadonnées qui porteront sur la mise en place d'implémentations prototypes et les évaluations empiriques de leur contribution. Les propositions devront :

1. identifier et définir la valeur tirée des recherches sur les mégadonnées dans leur domaine d'application ;
2. identifier et caractériser les types de mégadonnées à gérer ;
3. identifier et décrire les caractéristiques des données que les techniques et systèmes actuels ne sont pas en mesure de maîtriser et que les recherches permettront de gérer ;
4. décrire les synergies entre les applications étudiées et les domaines de l'informatique.

Les projets du module 3 sont pluridisciplinaires, mettant en relation des spécialistes de l'informatique et des technologies de l'information avec des experts des différents domaines d'application pertinents.

Collaboration

La collaboration entre des projets faisant partie du PNR ou extérieurs à celui-ci, y compris la collaboration internationale, est encouragée.

Encouragement des jeunes chercheurs et mise en place de structures de recherche

Le PNR 75 entend renforcer les compétences scientifiques par le soutien des jeunes chercheurs universitaires et scientifiques. Les projets allant dans ce sens par la mise en place de projets de thèses ou par le renforcement des structures et des plateformes de la recherche de base sont encouragés.

6. Procédure de dépôt et sélection des projets

Conditions générales

Une seule mise au concours est prévue. Cependant, si certaines thématiques ne devaient pas être traitées dans ce cadre, une seconde procédure de mise au concours pourrait être lancée.

Les projets de recherche du PNR 75 ne durent pas plus de 48 mois. Le budget moyen prévu pour un projet se situe entre CHF 300 000 et 600 000. Cette moyenne sert de point de référence mais un budget inférieur ou supérieur est également possible.

Afin d'assurer une coordination optimale, les projets sélectionnés doivent démarrer dans un délai de six mois maximum après la date de sélection.

Le PNR 75 est soumis à une procédure de soumission des projets en deux étapes : les esquisses de projet d'abord, suivies des requêtes de recherche. Le comité directeur souhaite que ces deux propositions de projet soient rédigées en anglais, à moins de pouvoir démontrer que l'allemand ou le français sont mieux appropriés pour traiter le sujet de recherche. Avant de soumettre les projets en allemand ou en français, veuillez solliciter l'approbation du manager du programme PNR 75. Pour des raisons d'évaluation, les esquisses de projet et les requêtes de recherche doivent être rédigées dans la même langue.

Les projets de recherche transfrontaliers sont soutenus à condition que la compétence étrangère ainsi acquise se révèle indispensable pour mener le projet à bien. En règle générale, la part du budget destinée à la partie étrangère ne dépassera pas 30 % du budget total. La ou le responsable du projet à l'étranger ne peut être la ou le requérant-e à qui sont adressées les communications du FNS relatives au projet. Les normes et barèmes salariaux des pays concernés s'appliquent par analogie aux requérant-e-s de l'étranger. Toutefois, les tarifs maximaux du FNS en constitueront la limite supérieure.

Veillez prendre contact avec le manager du programme PNR 75 avant de soumettre un projet transfrontalier.

Tous les formulaires, règlements et directives ainsi que les instructions de soumission pour la mise au concours sont disponibles sur le site mySNF sous la rubrique « Information/documents » du PNR correspondant, après installation de l'application.

Soumission sur mySNF

Les esquisses de projet et les requêtes de recherche doivent être soumises en ligne via le portail Web mySNF (www.mySNF.ch). Afin de pouvoir utiliser mySNF, il est nécessaire de s'inscrire préalablement en tant qu'utilisatrice ou utilisateur. Les comptes d'utilisatrices et d'utilisateurs déjà activés sont valables et donnent un accès illimité dans le temps à tous les instruments d'encouragement du FNS. Il est recommandé d'ouvrir les nouveaux comptes d'utilisatrices et d'utilisateurs le plus tôt possible, au plus tard cinq jours ouvrables avant l'échéance pour la soumission des projets sur la page d'accueil de mySNF.

Esquisses de projet

Le délai de soumission des esquisses de projets est fixé au **13 janvier 2016**.

En plus des informations requises dans mySNF, les documents suivants sont à soumettre :

- Description du projet (fichier PDF)
- Les participants doivent utiliser le modèle de document à disposition sur le portail mySNF. La description du projet ne doit pas excéder six pages.
- Résumés de CV et listes des publications de tous les participants (fichiers PDF)
Les CV ne doivent pas excéder deux pages chacun. Chaque liste de publications doit contenir uniquement les cinq publications les plus pertinentes. Des liens vers l'ensemble des listes des publications peuvent être inclus.

Les descriptions de projet et les CV excédant la longueur maximale indiquée ne seront pas pris en compte.

Requêtes de recherche

Le délai de soumission des requêtes de recherche est fixé au **24 juin 2016**.

En plus des informations requises dans mySNF, les documents suivants sont à soumettre :

- Plan de recherche (fichier PDF)
Les participants doivent utiliser le modèle de document à disposition sur le portail mySNF. Le plan de recherche ne doit pas excéder 20 pages.
- Résumés de CV et listes des publications de tous les participants (fichiers PDF)
Les CV ne doivent pas excéder deux pages chacun. Les liens vers l'ensemble des listes des publications peuvent être inclus.

- Documents supplémentaires (lettres de motivation, confirmation de coopération ou de co-financement, formulaires pour les coopérations internationales, etc.), disponibles sur mySNF.

Sélection des projets

Le comité directeur évalue les esquisses de projet et rend sa décision finale sur la base des critères de sélection ci-après. Pour l'aider dans sa décision, il se réserve le droit de se référer à des évaluations internationales. Les auteurs qui ne seront pas invités à soumettre une requête de recherche seront dûment informés par voie de décision.

Dans la seconde étape de soumission des propositions, le comité directeur invitera les auteurs des esquisses de projet sélectionnées à soumettre une requête de recherche. Dans son invitation, le comité directeur pourra émettre des recommandations ou fixer les conditions requises pour la requête. Sur la base de sa propre évaluation et de celles de tiers, le comité directeur soumettra les requêtes de recherche pour approbation ou rejet au Conseil national de la recherche (Division des programmes et Présidence).

Critères de sélection

Le Secrétariat de la Division des programmes contrôle le respect des aspects formels avant de transmettre les propositions pour évaluation de leur contenu (voir le Règlement des subsides du FNS). Les esquisses de projet et les requêtes de recherche ne remplissant pas ces critères ne seront pas traitées.

L'évaluation des esquisses de projet et des requêtes de recherche est effectuée sur la base des critères suivants :

- **Conformité aux objectifs du PNR 75** : les propositions doivent refléter les objectifs du programme tel qu'énoncé dans la mise au concours et être conformes au cadre défini dans son ensemble.
- **Qualité scientifique** : les projets doivent tenir compte des derniers critères internationaux en matière de qualité scientifique et de méthodologie. Les projets doivent présenter une approche novatrice et pertinente par rapport aux projets de recherche terminés ou en cours dans le domaine.
- **Approches interdisciplinaire et pluridisciplinaire** : les projets dont les thèmes de recherche abordés sont issus de différentes disciplines ou dépassent les frontières entre science et pratique doivent s'assurer de la bonne coopération entre les acteurs, la gestion du projet et la méthodologie.
- **Application et mise en œuvre** : le potentiel d'application et de mise en œuvre pratique des résultats est un élément essentiel des Programmes nationaux de recherche. La priorité sera ainsi donnée à des projets présentant une grande utilité pratique.
- **Personnel et infrastructure** : des ressources en personnel et une infrastructure adéquates doivent être garanties pour le projet.
- **Réponses aux remarques** : le comité directeur se réserve le droit de formuler des commentaires et suggestions à l'intention de l'équipe de recherche, qui en tiendra compte dans la préparation de la requête (ce critère s'applique aux requêtes de recherche uniquement).

Budget

Ce PNR dispose d'une enveloppe financière de CHF 25 millions. Elle est provisoirement répartie entre les différents modules de recherche et activités administratives selon les modalités suivantes :

Module 1 : informatique et technologies de l'information	CHF 9 mio
Module 2 : défis posés au niveau de la société, de l'économie, de la réglementation et de l'éducation	CHF 5 mio
Module 3 : domaines d'applications	CHF 9 mio
Transfert de connaissances et administration	CHF 2 mio

Calendrier

Le PNR 75 suit le calendrier suivant :

Mise au concours publique	18 septembre 15
Soumission des esquisses de projet	13 janvier 16
Invitation à soumettre des requêtes de recherche	Fin mars 2016
Soumission des requêtes de recherche	24 juin 2016
Décision finale relative aux requêtes de recherche	Octobre 2016
Début des recherches	1 ^{er} janvier 2017

7. Contacts

Pour toute question relative à la procédure de soumission des esquisses de projet et des requêtes de recherche, veuillez contacter Christian Mottas, manager du programme, par courriel (nfp75@snf.ch) ou par téléphone (031 308 22 22).

Pour toute question d'ordre financier (salaires, dépenses éligibles), veuillez contacter Roman Sollberger, responsable des finances, par courriel (roman.sollberger@snf.ch) ou par téléphone (031 308 22 22).

Assistance technique pour *mySNF* et la soumission électronique

Service d'assistance :

Tél. + 41 31 308 22 99 (Français)

Tél. + 41 31 308 22 00 (Deutsch)

Tél. + 41 31 308 22 88 (English)

Courriel: mysnf.support@snf.ch

Site web *mySNF*: www.mysnf.ch

8. Acteurs

Comité de direction du PNR 75

Président

Professeur Christian S. Jensen, Department of Computer Science, Aalborg University, Danemark

Membres

Professeur Sabrina de Capitani di Vimercati, Computer Science Department, Università degli Studi di Milano

Professeur Erkki Oja, Computer Science and Engineering, Aalto University, Finland

Professeur Reinhard Riedl, Haute école spécialisée bernoise, Berne

Professeur Caroline Sporleder, Institut für Informatik und Göttingen Center for Digital Humanities, Uni Göttingen

Professeur Rolf H. Weber, Chair for International Business Law, Faculté de droit, Université de Zurich

Délégué de la division Programmes du Conseil national de la recherche

Professeur Friedrich Eisenbrand, Chaire de recherche opérationnelle SO, EPF-Lausanne

Manager du programme

Christian Mottas, SNSF

Responsable du transfert de connaissances

n.n.

Représentant de l'Administration fédérale suisse

Willy Müller, Unité de pilotage informatique de la Confédération (UPIC), Département fédéral des finances

Pour le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), Berne

Claudine Dolt, SEFRI, Berne