

**Appuyer le leadership du Canada en astronomie :  
démêler l'écheveau du financement public**

**Rapport de la**

**Coalition pour l'astronomie canadienne**

**et du**

**Groupe de travail pour l'astronomie**

**Un examen de l'appui financier à l'astronomie et  
l'astrophysique canadiennes**

**octobre 2006**

“Babbage obtint l’appui [1822] de la Société Royale ce qui suscita l’intérêt de la Trésorerie. Babbage rencontra le Chancelier de l’Échiquier qui fut si impressionné qu’il offrit sur le champ un appui gouvernemental de £1,000. Non seulement cette offre était généreuse mais elle était exceptionnelle en ce qu’elle démontrait que le gouvernement commençait à reconnaître le besoin de s’impliquer dans le développement industriel. Au cours des années qui suivirent, Babbage découvrit que travailler avec le gouvernement n’est pas facile; à plusieurs reprises il devra puiser à même ses propres moyens pour empêcher le projet de s’effondrer, parce qu’il n’obtiendra pas un financement régulier avant le début des années 1830, lorsque le Duc de Wellington, devenu premier ministre, accorda son appui. Départs, arrêts, vitesses, lenteurs, chaud, froid, Babbage se trouva aux prises avec une machine gouvernementale apparemment affolée. Charles Dickens satirisa le procédé avec le “How Not To Do It Office” de Little Dorrit, qui était devenu adepte à se nourrir de “mécaniciens” et de “philosophes naturels” comme Babbage.

traduction libre d’un passage de *The Bride of Science* (pp 154-155) de Benjamin Woolley, l’histoire de Ada Lovelace, mathématicienne du 19<sup>ième</sup> siècle et partenaire de Charles Babbage, inventeur de la « Machine à différencier ».

## Toile de fond et objectifs

En mai 2000 le comité de planification à long terme du CNRC-CRSNG publiait son rapport : *L’origine des structures dans l’Univers (PLT)*<sup>1</sup>. Quelques mois après se formait la Coalition pour l’astronomie canadienne avec le mandat de regrouper les ressources de la Société canadienne d’astronomie (CASCA), la communauté de chercheurs, et l’industrie canadienne pour assurer que le PLT se réalise.

En 2004 la CASCA formait un comité chargé d’une revue à mi-parcours (RMP) du PLT qui complétait son rapport en novembre 2004 et le publiait en 2005<sup>2</sup>. Dans ce rapport, le comité souligne les difficultés rencontrées dans le financement et la gestion d’éléments clé du PLT ; il recommande que l’Association d’universités canadiennes pour la recherche en astronomie (ACURA) et CASCA « ...proposent et examinent des modèles en vue de mettre en place de nouvelles structures pour le développement et la gestion de grandes installations pour l’astronomie canadienne ». Pour sa part, le Dr. Arthur Carty, Conseiller national des sciences, suggérait que la Coalition examine le financement de l’astronomie au Canada suite à l’expérience des cinq dernières années. À l’automne 2004 notre *Groupe de travail* (GT) fut formé pour examiner les options pour un système de financement cohérent qui permettrait à l’astronomie et l’astrophysique canadiennes de se maintenir à la fine pointe de la discipline, et pour assurer qu’au cours des années futures les réalisations scientifiques soient aussi remarquables que celles accomplies dans le passé. Le présent rapport résume nos discussions et présente nos conclusions<sup>3</sup>. Pour être succincts nous faisons référence à des informations qui se trouvent dans d’autres documents mais ne les discutons généralement pas en détail. Bien que ce document ait mis à profit les discussions et avis de toutes les personnes qui ont participé au travail, son contenu est la responsabilité des membres du Groupe de travail.

---

<sup>1</sup> Communément appelé « Plan à long terme » ou PLT ([www.casca.ca/lrp/front-back/fr-index.html](http://www.casca.ca/lrp/front-back/fr-index.html))

<sup>2</sup> ([www.casca.ca/lrp/mtr-approved.pdf](http://www.casca.ca/lrp/mtr-approved.pdf)).

<sup>3</sup> Le mandat et le plan de travail du Groupe de travail sont décrits à [www.casca.ca/what/TermsOfReference.pdf](http://www.casca.ca/what/TermsOfReference.pdf). Les membres et participants se trouvent ici en Annexe 1.

## L'état actuel du PLT

Le PLT est un plan ambitieux mais réaliste qui vise à assurer le maintien de l'excellence de l'astronomie canadienne et son impact à l'échelle mondiale. Le plan et ses recommandations sont motivés par les questions auxquelles les astronomes de par le monde essaient de répondre. Il ne vise pas un projet unique ni une installation unique mais constitue un plan décanal pour l'astronomie et l'astrophysique canadiennes toute entière. Les priorités du PLT pour la mise sur pied de nouvelles installations et pour la formation des scientifiques et ingénieurs de haut niveau nécessaires à leur réalisation et à leur exploitation visent la compréhension de *l'Origine des structures dans l'Univers*. Le plan est sanctionné par la communauté astronomique canadienne toute entière, représentée par la Société canadienne d'astronomie, l'Association d'universités canadiennes pour la recherche en astronomie, et par les industries canadiennes qui bénéficie des défis posés par la conception et la réalisation des infrastructures et instruments novateurs requis pour répondre aux grandes questions de l'astronomie et de l'astrophysique. Le plan est aussi appuyé par plusieurs députés fédéraux de toutes allégeances politiques. Cet appui politique a permis au Plan de recevoir un financement initial du fédéral et a significativement contribué au succès du PLT. Mais nous n'avons fait qu'une partie du chemin vers notre objectif. Dans ses efforts pour obtenir le financement du PLT, la Coalition et ceux et celles qu'elle représente ont été confrontés au labyrinthe des organismes subventionnaires et des ministères fédéraux dont l'appui est requis pour un plan disciplinaire aussi vaste. Le GT a été formé suite aux difficultés rencontrées par la Coalition, son objectif étant de définir une structure de financement robuste et cohérente ou une modalité qui serait plus satisfaisante que celle dont on dispose aujourd'hui.

Le GT commença par passer en revue le progrès du PLT, de ses succès et de ses échecs, et par chiffrer le niveau de financement requis pour compléter le Plan. Les résultats de ces travaux sont résumés dans le *Phase 1 and 2 Report*<sup>4</sup> complété en novembre 2005. Parmi les succès on note :

- Le partenariat dans le James Webb Space Telescope (JWST) ainsi que dans le Atacama Large Millimetre Array (ALMA) grâce au NAPRA (North American Partnership in Radio Astronomy);
- Le partenariat dans le design du Télescope de trente mètres (TTM) et la participation en cours à la définition du Square Kilometre Array (SKA); et
- La croissance importante du corps professoral et du nombre d'inscrits aux cycles supérieurs engagés en recherche astronomique dans les universités canadiennes.

Le rapport note aussi deux difficultés importantes rencontrées sur la route du succès complet du PLT :

- 1) la nature fragmentée et excessivement complexe du système à travers lequel il faut naviguer pour obtenir le financement de divers organismes, chaque organisme ayant différents critères d'attribution, échéanciers et procédures administratives; et
- 2) La pratique du Gouvernement fédéral et de ses organismes de ne pas engager de financements spécifiques au delà d'une période de cinq ans.

---

<sup>4</sup> Sont joints au Rapport les Tableaux (certains tirés de la RMP) de besoins de financement. Le rapport lui-même se trouve à [www.casca.ca/what/WGPhase12Reportglhh.pdf](http://www.casca.ca/what/WGPhase12Reportglhh.pdf)

Le GT conclut que « l'absence actuelle de politique envers les grands projets scientifiques et de vision à long terme pour leur financement est au cœur de notre problème. » Nous soulignons que bien qu'on discute souvent de *grands projets scientifiques* en terme de construction de grandes infrastructures, les objectifs scientifiques sont ce qui en constitue la motivation. Le financement de la recherche scientifique est un élément clé du financement du PLT.

Au cours de la formulation de notre rapport, le Conseiller national des sciences, le Dr. Arthur Carty, et son bureau (BCNS) complétaient leur revue de la science et publiaient leur *Cadre pour les grands investissements en science*<sup>5</sup> qui explore les besoins du Canada dans, à la fois, la définition des priorités et la mise en place d'une procédure d'évaluation, de financement et de suivi de grands projets scientifiques. Bien que ce rapport ait des points communs avec le nôtre, nous pensons que le contexte fondamental du travail du GT en diffère de façon significative. Tel qu'énoncé plus haut, le PLT est un cadre disciplinaire unifié exigeant la participation canadienne dans une série d'installations et de directions. Ce plan cohérent définit un petit nombre d'investissements scientifiques cruciaux qui, ensemble, permettront aux astronomes canadiens de jouer un rôle majeur dans la solution de questions scientifiques importantes. Le rapport du CNS ne s'adresse pas à ce type d'approche. Il est ciblé plutôt sur l'évaluation et le financement de grands projets individuels. De plus, bien que la majorité des priorités du PLT visent la « Méga Science », elles ne requièrent pas toutes un niveau « Méga Science » de financement pour que la participation canadienne y soit assurée. La structure éventuelle du financement des grandes initiatives scientifiques peut très bien fournir des options pour financer un PLT futur mais une telle structure n'est pas aujourd'hui disponible alors que le besoin de financer le PLT se fait toujours sentir, parfois de façon urgente.

### *Cas type et modèles de financement*

Le Groupe de travail a ensuite examiné comment la situation présente du financement pourrait être corrigée ou, au moins, améliorée, en étudiant des cas type de projets. Les cas choisis sont :

- JWST : la première priorité pour une nouvelle installation spatiale, déjà financée grâce à l'ASC ;
- TTM : La première priorité pour une nouvelle installation d'astronomie optique au sol; le Canada, par ACURA, en est partenaire à 25% et le projet est dans sa phase d'études détaillées, les industries et chercheurs canadiens y jouant des rôles importants ;
- SKA : la première priorité pour la radio astronomie au sol. Le Canada est représenté au comité de planification mais le financement canadien de cette participation n'est pas encore acquis; et
- Consortium canadien pour le calcul numérique haute performance (CHP) : une technologie facilitatrice pour plusieurs recherches en astronomie et autres disciplines. Une proposition a été soumise à la FCI mais le CRSNG et autres sources de fonds devront aussi pouvoir au fonctionnement de l'infrastructure.

Ces quatre projets diffèrent par leurs échéanciers et leurs principales sources de financement. Ils ont aussi des objectifs scientifiques différents mais complémentaires. Ils présentent des défis technologiques différents, et le coût de la participation canadienne diffère d'un projet à l'autre. Bien

---

<sup>5</sup> (<http://science.pco-bcp.gc.ca/default.asp?Language=E&Page=discussion>)

que seulement un ou deux organismes subventionnaires soient nommés dans chaque cas, la contribution d'au moins un autre organisme sera vraisemblablement requise que les pleins bénéfices scientifiques soient obtenus (voir Annexes 2 et 3 pour plus de détails). Nos discussions révélèrent rapidement que les succès de chacun de ces cas type seraient limités par le manque de coordination entre organismes multiples même si, en principe, les fonds nécessaires étaient disponibles.

Par exemple :

- La participation du Canada au JWST a été financée par l'ASC mais l'opportunité de concevoir et de réaliser l'instrumentation clé a été obtenue grâce à l'engagement des astronomes de l'Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC et des universités.
- Les fonds acquis de la FCI pour notre participation aux études du TTM ne représentent que 20% de nos engagements pour cette phase du projet. L'IHA/CNRC et le CRSNG ont aussi contribué à date. Mais même si la FCI accordait des fonds pour la participation canadienne à la construction, au fonctionnement et à l'exploitation scientifique du TTM, il n'est pas évident qu'elle aurait le moyen de pleinement assumer l'important investissement de capital requis dont la source demeurerait alors problématique.
- La participation canadienne au SKA a été rendue possible grâce à des contributions du CNRC et du CRSNG. Mais la poursuite de notre engagement dans la planification est menacée par l'absence d'une politique et d'un programme approprié pour supporter de telles activités, surtout lorsqu'elles exigent des paiements de transfert.
- Le Consortium CHP est une initiative nationale et multidisciplinaire très différente des trois précédentes qui sont internationales et spécifiquement astronomiques. Sa structure est plutôt celle d'une plateforme facilitatrice servant un large éventail de disciplines mais particulièrement importante pour les astronomes et astrophysiciens Canadiens. Les promoteurs et utilisateurs éventuels du CHP viendront cependant des laboratoires universitaires et gouvernementaux. Alors que le financement viendra de ces mêmes organismes, la nature interdisciplinaire affectera la façon avec laquelle les fonds seront demandés et accordés.

Encore une fois, plus de détails sur trois de ces projets (TTM, CHP, JWST) sont résumés dans les Tableaux de l'Annexe 2. Il n'y a pas de Tableau pour le SKA parce que le projet est à une phase beaucoup moins avancée. Il pourrait avoir des éléments en commun avec le TTM.

#### *Rôles, mandats et entraves des organismes*

Comptant parmi ses membres des astronomes issus d'universités et de laboratoires fédéraux, des autorités universitaires et des leaders industriels, et enrichi par la participation de vice-président(e)s de l'ASC, du CNRC et du CRSNG, le GT a pu se pencher sur plusieurs sujets. L'engagement remarquable de tous les participants a permis des discussions franches et fructueuses et l'atteinte d'un solide consensus.

Pendant que le GT examinait la complexité du financement pour les quatre grands projets décrits plus haut, les discussions en revenaient toujours aux mêmes problèmes reliés aux ressources et aux mandats des principaux organismes responsables du financement de la science au Canada : FCI, ASC, CNRC et CRSNG. Bien que d'autres sources de financement sont aussi importantes, notamment les provinces, notre groupe a limité ses discussions aux organismes fédéraux. Nous en avons examiné les mandats, les structures, les expertises, les modalités ainsi que les forces et

faiblesses qui en résultent. Un bref résumé des caractéristiques des quatre agences se trouve en Annexe 3. Pour chaque projet considéré, les sujets communs de discussion ont été :

- *Quel rôle peut jouer chaque organisme?*
- *De quelle expertise l'organisme jouit-il pour appuyer ce projet?*
- *Quel effet sur le mandat de l'organisme sa participation ou prise en charge possible d'un projet entraîneraient-elles ?*
- *Comment chaque organisme rend-il des comptes au public et à la communauté scientifique lorsqu'il s'engage dans une grande initiative scientifique?*
- *Quelles ont les entraves à la participation à chaque niveau? Et*
- *Que pourraient accomplir les organismes en travaillant de concert pour améliorer la situation?*

## **Conclusions**

Les conclusions qui s'imposent sont :

- 1) La coopération et la coordination des organismes peuvent faire une différence. Mais aussi bénéfique que puissent être coordination et collaboration, elles ne peuvent compenser la faiblesse fondamentale du système de financement fédéral actuel.
- 2) Ce qui est ultimement requis est un engagement plus fort et plus constant du gouvernement, qui soit flexible, réceptif, soumis à l'examen des pairs, rigoureux, responsable, et capable de fournir un financement « d'un bout à l'autre » de grands projets scientifiques.

## **Recommandations**

À partir de cette analyse, le GT propose deux principales recommandations au gouvernement du Canada.

***Le Groupe de travail de la Coalition pour l'astronomie canadienne recommande :***

- 1) ***Que les organismes concernés se concertent lorsque possible pour appuyer des initiatives scientifique solides, dans quelque discipline que ce soit. Ceci serait être facilité par des communications inter agences régulières.***

Un modèle en usage aux États-Unis est le "Astronomy and Astrophysics Advisory Committee" (AAAC) qui avise la National Science Foundation (NSF), la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et le Department of Energy (DOE) sur des sujets précis en astronomie et astrophysique qui sont d'intérêt mutuel pour les organismes<sup>6</sup>. Toute coordination inter organisme mise en place pourra aussi combler les failles qui existent tant dans les procédures que dans les structures, accroissant ainsi l'efficacité interne des organismes et facilitant l'adoption de priorités solidement établies.

---

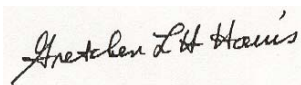
<sup>6</sup> ([www.nsf.gov/mps/ast/aaac.jsp](http://www.nsf.gov/mps/ast/aaac.jsp))

La transition vers une politique gouvernementale plus solide, plus visionnaire et plus cohérente pour la science canadienne demandera des changements substantiels que nous ne pouvons examiner ici. Mais nous recommandons :

- 2) ***Que le gouvernement du Canada adopte, comme priorité importante, l'établissement d'une politique plus solide, plus visionnaire et plus cohérente pour la science canadienne et mette sur pied une procédure et une structure dédiées et intégrées pour le financement à long terme et la gestion de l'astronomie et de l'astrophysique.***

C'est là un défi que doivent relever plusieurs des pays partenaires et compétiteurs directs du Canada en astronomie. Nous devons le relever afin de pouvoir nous adapter à l'évolution rapide des besoins des grands observatoires du futur et des moyens de calcul et assurer leur planification et exploitation efficaces. La solution "faite au Canada" aura un impact considérable sur notre communauté astronomique et sur sa capacité de préserver la forte présence internationale qu'elle a réussi à établir avec tant de succès. Tant au États-Unis qu'au Royaume-Uni (les principaux pairs du Canada en recherche astronomique), les structures et mécanismes de financement disponibles aux astronomes pour définir leurs priorités et leurs plans à long terme sont différents de ceux de l'environnement canadien. Ils fournissent donc des références utiles pour la mise en œuvre de cette recommandation. Une option, que le Royaume-Uni met présentement sur pieds, est celle d'un organisme unique responsable de la coordination et du financement des grandes installations de recherche. Ceci offre des avantages évidents pour la planification à long terme. Il faudra cependant s'assurer que cette structure préserve un lien solide entre la communauté des chercheurs et les politiques et prises de décisions gouvernementales. La situation est plutôt différente aux États-Unis où l'astronomie est financée par plusieurs organismes gouvernementaux (principalement la NSF, le DOE et la NASA) et des fondations privées. Planification et établissement de priorités se font dans le cadre d'une Revue décanale, avec une forte participation de la communauté. Les recommandations de chaque Revue sont ensuite utilisées par les organismes subventionnaires pour établir leurs propres priorités et leurs plans de financement à long terme pour l'astronomie.

Signatures:



Gretchen Harris (Présidente)



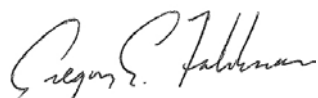
Michael Jolliffe



René Racine



Pekka Sinervo



Greg Fahlman

## **Annexe 1 : Participants au GT**

### Membres du Groupe de travail :

- Coalition, Co-présidente (CASCA)
  - Gretchen Harris, Présidente sortante de CASCA – Présidente du GT.
- Coalition, Co-président (Industrie)
  - Michael Jolliffe, Vice-président, Relations gouvernementales et communications - Amériques, AMEC
- Coalition, Co-président (ACURA)
  - Pekka Sinervo, Doyen, Faculté des Arts et Sciences, Université de Toronto
- ACURA
  - René Racine, Directeur exécutif
- NRC/HIA
  - Greg Fahlman, Directeur Général

### Participants invités :

- Fondation canadienne pour l'innovation :
  - Carmen Charrette, Vice-Présidente sénior
  - Kate Wilson, Coordinatrice, Relations internationalesLa FCI ne participa pas en 2006 et n'est pas impliquée dans la rédaction de ce document.
- Agence spatiale canadienne
  - Alain Berinstain, Directeur, Astronomie spatiale et exploration planétaire
  - Denis Laurin, Scientifique Senior.
- Conseil national de recherches du Canada
  - Richard Normandin, Vice-président - Recherche
  - Carl Caron, Directeur adjoint, Sciences physiques
- Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie
  - Isabelle Blain, Vice-présidente – Subventions de recherche et bourses
  - Kate Wilson, Gestionnaire, Physique et astronomie
- Bureau du Conseiller national des sciences
  - Kevin Fitzgibbons, Directeur exécutif

### Autres participants et observateurs :

Le GT a aussi bénéficié de la présence et de la participation de plusieurs autres personnes au cours des deux dernières années, incluant : Ralph Pudritz (Président du Comité de planification à long terme), Ernie Seaquist (Président du Comité de revue à mi-parcours), Feyrouz Kurji (Directrice, Infrastructure de connaissance, Industrie Canada), Joshua Bowie (Analyste des politiques, Infrastructure de connaissance, Industrie Canada), Jim Hesser (Directeur, Observatoire fédéral d'astrophysique; Président sortant, CASCA), et Peter Martin (Président, CASCA et Co-président, Coalition).

Nous sommes très reconnaissants à toutes ces personnes qui ont participé et apporté au GT des points de vue si larges, raisonnés et honnêtes dans sa tâche difficile.

## Annexe 2: Rôles des organismes subventionnaires et cas-type de projets

Organismes subventionnaires							
responsable	Gouvernement					non-gouvernemental	
Rôle	Fonctionnement		Subventions			Planification...	
Organisme	ASC	CNRC	FCI	CRSNG	Provinces	CASCA	ACURA
<b>budget annuel pour l'astronomie</b>	~3M\$ fonctionnement pour l'astronomie spatiale dans la Division des sciences spatiales, plus capital pour des projets spécifiques (voir Tableau des agences pour l'astronomie).	<ul style="list-style-type: none"> <li>•~30M\$</li> <li>•Budget annuel de l'IHA, incluant le PLT (~10M\$) et les paiements de transfert pour les télescopes à l'étranger (~10M\$)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•pas de budget spécifique : moyenne : \$4M pour toutes les subventions en astronomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•CSS 17 : 5M\$</li> <li>•Programmes non disciplinaires : ~3M\$ à l'astronomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•non disciplinaire : support aux universités, subventions de contre partie pour la FCI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•N/A : Société professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•~100K\$ (fonctionnement interne)</li> </ul>
<b>gouvernance et reddition de comptes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Industrie Canada</li> <li>•Président nommé par le GduC</li> <li>•Conseil consultatif nommé par le GduC.</li> <li>•Rapport au Ministre</li> <li>•Comité consultatif (JCSA) pour astronomie spatiale nommé conjointement par CASCA ; SSE Thrust has a Thrust Advisory Group</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Industrie Canada</li> <li>•Président nommé par le GduC</li> <li>•Conseil nommé par IC, GduC.</li> <li>•Président sa rapporte au Ministre, IC</li> <li>•Conseil consultatif de l'IHA, nommé par la direction du CNRC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fondation du GduC approvisionnée par des transferts directs de fonds du GduC</li> <li>•Membres nommés par Gdu C</li> <li>•GduC + membres nomment le Conseil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Industrie Canada</li> <li>•Conseil nommé par IC, GduC.</li> <li>•Président se rapporte au Ministre, IC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de mandate national</li> <li>• Les organismes provinciaux pertinents ont généralement des comités aviseurs.</li> <li>• Gouvernements provinciaux et législatures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Conseil élu</li> <li>•Assemblée annuelle des membres</li> <li>•Comités avisent le Conseil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Assemblée institutionnelle, délégués nommés par les établissements</li> <li>•CA élu par l'assemblée</li> <li>•Directeur exécutif</li> </ul>

## Cas type 1: Le Télescope de trente mètres: TTM

	<b>SPÉCIFIQUE AU TTM</b>						
<b>Organisme</b>	<b>ASC</b>	<b>CNRC</b>	<b>FCI</b>	<b>CRSNG</b>	<b>Provinces</b>	<b>CASCA</b>	<b>ACURA</b>
<b>Rôle actuel pour TTM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•N/A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fonds PLT pour études préliminaires</li> <li>•Supporte ACURA dans design détaillé (DD) par travail du personnel et gestions de projets.</li> <li>•Contrepartie pour FCI</li> <li>•Appui l'OSR à être financée par le CRSNG.</li> <li>•Devrait avoir un rôle à long terme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Financement de démarrage de 4M\$</li> <li>•A nécessité 6M\$ de contrepartie</li> <li>•Rôle incertain dans le future.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Subvention initiale pour explorer les Opportunités Internationales pour le projet VLOT</li> <li>•Décision imminente pour un financement complémentaire du DDP (6M\$)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ontario : 2M\$ pour contrepartie FCI</li> <li>•BC a promis 2M\$, détails à finaliser</li> <li>•Rôles futurs incertains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Supervision, comme membre de la Coalition pour l'astronomie canadienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Orgnisme membre du projet TTM</li> <li>•Nomme trios member du CA TTM</li> <li>•Fournit la gestion du ptojet TTM au Canada.</li> </ul>
<b>financement passé/futur</b>	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PLT : 4.2M\$ en 2002-05 (3 ans)</li> <li>•Supplément par HIA ressources internes de l'IHA, fin en 2006-07</li> <li>•Total TTM- à date : 4.5M\$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪4M\$ direct à Univ. de Toronto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•IOF (2000-01) : 260K\$ – non spécifique au TTM à l'époque.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ont : 2M\$</li> <li>•BC : 2M\$</li> </ul>	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>•~50K\$ en fonctionnement pour gestion TTM-Canada</li> </ul>

## Cas type 2: Calcul haute performance: CHP

	SPÉCIFIQUE AU CHP						
organisme	ASC	CNRC	FCI	CRSNG	Provinces	CASCA	ACURA
<b>Rôle actuel pour le CHP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de rôle spécifique (utilisateur possible?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de rôle spécifique (utilisateur possible?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A fourni la majeure partie de l'équipement et de l'infrastructure</li> <li>• A mis sur pieds le Fonds "nouvelle plateforme" <ul style="list-style-type: none"> <li>○ jusqu'à \$60M en capital</li> <li>○ jusqu'à \$18M pour le fonctionnement</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partenaire de la FCI pour le financement de fonctionnement</li> <li>• Finance la recherche faite par CHP</li> <li>• Le Consortium CHP reçoit 1M\$ pour le fonctionnement</li> <li>• Financement de 50M\$ total pour recherche 2005-06 (GSC17 y contribue ~1.5%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contre-parties FCI</li> <li>• Fonctionnement majeur (électricité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de rôle spécifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pas de rôle spécifique</li> </ul>
<b>financement passé</b>	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A contribué à l'infrastructure de sept centres de CHP au Canada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financement accru d'un facteur 5 depuis 2000</li> <li>• A contribué à un PLT CHP en 2005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comme ci-dessus</li> </ul>	N/A	N/A
<b>Financement futur/rôles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisateur possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisateur possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incertain, après la contribution courante au FNP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financement de fonctionnement et des coûts de recherche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût de fonctionnement</li> </ul>	N/A	N/A

### Cas type 3: Le Télescope spatial James Webb: JWST

	Spécifique au JWST						
Organisme	ASC	CNRC	FCI	CRSNG	Provinces	CASCA	ACURA
<b>rôle actuel pour le JWST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de la réalisation et livraison à la NASA de : Filtres syntonisables et du Senseur de guidage fin (SGF)</li> <li>• Gestion de projet, interface industrie/NASA.</li> <li>• Support de l'équipe scientifique</li> <li>• Lettre d'entente SCA/NASA; memorandum eventuel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept optique du SGF : design et expertise détecteur.</li> <li>• Le chercheur principal canadien est un scientifique de l'IHA.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervision du PLT dont le JWST fait partie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de rôle spécifique</li> </ul>
<b>financement passé/futur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moyenne 6M\$ p.a. pour 9 ans; pic de 18M\$/pa.a.</li> <li>• 450K\$ p.a. : science de l'équipe scientifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts directs couverts par accord interdépartemental avec ASC</li> </ul>				N/A	N/A
<b>Financement futur/rôles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financement jusqu'à la livraison</li> <li>• 600K\$ pour fonctionnement équipe science.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités de réalisations comme ci-dessus</li> <li>• Coûts marginaux de gestion de données couverts par CCDA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support possible de développements instrumentaux et analyse de données par divers programmes</li> </ul>		N/A	N/A

### Annexe 3: Organismes impliqués en astronomie : mandats, structures et manières de financer.

	<b>CNRC</b>	<b>ASC</b>	<b>CRSNG</b>	<b>FCI</b>	<b>ACURA</b>
<b>Type</b>	Schedule 2 (Conseil) Organisme d'opération :	Organisme d'opération : pratiquement un Ministère	Schedule 2 (Conseil): Organisme subventionnaire.	Organisme subventionnaire indépendant; budget approvisionné directement par le Gouvernement.	Société d'universités membres
<b>Mandat</b> (concernant l'astronomie)	Financer et développer les observatoires au sol établis par le Canada.	Financer, gérer et administrer les missions spatiales canadiennes.	Appuyer la recherche universitaire et industrielle par des programmes de subventions à des projets évalués par les pairs.	Financer les infrastructures qui renforceront la capacité de recherche des universités canadiennes.	Faire en sorte que la communauté universitaire du Canada ait accès à des moyen de recherches de pointe en astronomie.
<b>Constituante</b> (la plus directement associée; d'autres peuvent aussi contribuer)	Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) : un Institut à l'intérieur du portfolio des sciences physique du CNRC.	Division des sciences spatiales : programme d'astronomie. Sa Phase A complétée, une mission est transférée à la division des programmes spatiaux pour mise en œuvre.	Comité de sélection 17 : couvre aussi la physique spatiale et la relativité générale. La communauté utilise aussi d'autres programmes.	Concours sujets à avis ; Démarrage des détenteurs de chaire de recherché du Canada (nouvelles opportunités).	Assemblée institutionnelle prime. Conseil d'administration agit comme comité exécutif; Directeur exécutif.
<b>Gouvernance et reddition de comptes</b>	Le Conseil gouverne le CNRC selon la loi sur le CNRC. Membres nommés par le GduC. L'IHA a un Conseil consultatif qui se rapporte au VP du portfolio. Son mandat est défini par l'exécutif du CNRC. Les rapports ne sont pas publics. En pratique, l'IHA prend l'avis d'un large éventail de conseils et comités formés de membres respectés de la communauté.	Le Président se rapporte au Ministre de l'industrie. L'ASC est conseillé sur l'astronomie par le Comité sur l'astronomie spatiale (CCAS), purement aviseur et conjoint avec la CASCA. Les rapports sont publiés par l'ASC et la CASCA. Le Groupe conseil sur l'exploration et la science spatiale donne son avis sur la direction générale des activités. Le Conseil consultatif de l'ASC donne son avis sur le programme spatial en général.	Comme le CNRC, le CRSNG est imputable au Parlement, via le Ministère de l'industrie, L'imputabilité envers la communauté est à travers le Conseil, nommé par le GduC. Les décisions du Comité de sélection sont publiées par le CRSNG.	La FCI est gouvernée par un Conseil des fiduciaires nommé par le GduC. Les décisions sont publiées par la FCI.	Les membres de l'assemblée sont nommés par leurs universités respectives. L'imputabilité envers le public est assurée par les universités.

	<b>CNRC</b>	<b>ASC</b>	<b>CRSNG</b>	<b>FCI</b>	<b>ACURA</b>
<b>Modus Operandi</b>	L'IHA remplit le mandat spécifique que lui confie la Loi sur le CNRC selon les politiques opérationnelles du CNRC. L'IHA appuie et interagit avec la communauté de plusieurs façons et gère des comités d'évaluation pour les demandes de temps de télescope. Sa capacité quasi unique pour mener des développements et projets de construction à long terme à l'interne en fait un « laboratoire national pour l'astronomie.	La Division des sciences spatiales est sous la responsabilité d'un Directeur général et supporte plusieurs disciplines ; quelques personnes spécifiquement assignées à l'astronomie. Surtout une unité de gestion d'un large éventail de programmes/procédures en appui à des projets académiques, industriels et gouvernementaux. Plusieurs projets en collaboration avec l'IHA.	Le CSS 17 est guidé par une personne senior du CRSNG mais est un comité de pairs qui recommande à la direction du CRSNG des attributions spécifiques de fonds. Tous les programmes du CRSNG fonctionnent de cette façon. En appui surtout à la recherche libre ; subventions accordées surtout au mérite et versées directement aux chercheurs.	Constitue des comités d'évaluation par les pairs, à divers niveaux, qui tiennent compte d'objectifs stratégiques. Les fonds sont versés aux universités plutôt qu'aux chercheurs individuels. Des fonds de contrepartie des provinces sont généralement requis, comme le sont aussi des fonds de contrepartie venant des universités	Fournit avis stratégiques et supervision, mène l'initiative canadienne dans le projet TTM. Directeur exécutif, sous le conseil d'administration de l'assemblée institutionnelle
<b>Priorités et planification</b>	Le plan stratégique de l'IHA consiste à la mise en oeuvre du PLT par l'attribution interne de projets et de personnel qui sont soumis à l'examen externe (CASCA, CC de l'IHA, comités)	Surtout par le CCSP et le groupe conseil sur la science spatiale. Les activités sont guidées par un plan établi à l'interne mais sont généralement cohérentes avec le PLT.	Menés à l'interne par les priorités du Conseil et du GduC. Un mécanisme interne distribue les ressources entre les disciplines. Le CSS est indépendant. Appuie le développement du PLT mais n'a pas de mécanisme interne pour sa mise en oeuvre.	Le Conseil établit les priorités et semble réagir à celles du GduC selon les objectifs définies lors de l'attribution des fonds. Pas d'engagement spécifique envers l'astronomie (pour l'instant).	Priorités établies par l'Assemblée. Le document de référence est le PLT.
<b>Activités internationales</b>	Signataire d'accords pour le TCFH, le JCMT, Gemini, et ALMA. Les autres organismes subventionnaires nationaux voient le CNRC comme l'« organisme subventionnaire » pour l'astronomie.	L'ASC a plusieurs accords internationaux reliés à l'astronomie spatiale. Interagit typiquement avec des organisations semblables ailleurs : NASA, ESA.	Le CRSNG ne semble pas être impliqué dans la gestion ou l'administration d'infrastructures internationales	N'est pas directement impliqué dans la gestion ou l'administration d'infrastructures internationales	La constitution permet la participation à des entreprises internationales. ACURA est le partenaire canadien dans le projet TTM

	<b>CNRC</b>	<b>ASC</b>	<b>CRSNG</b>	<b>FCI</b>	<b>ACURA</b>
<b>Niveau de financement actuel</b>	Le budget actuel de l'IHA est d'environ 30M\$/yr, tout inclus. Ce niveau est typique depuis 2003 : PLT + EVLA + base + "contributions". La base est d'environ 10M\$, incluant les salaires (70%), le fonctionnement et les dépenses en capital. Les contributions aux installations à l'étranger comptent pour environ 10M\$ p.a. et sont en croissance.	Le budget actuel de l'ACS pour tous les programmes est ~300M\$ p.a. La part annuelle de l'astronomie dépend des dépenses en capital pour la construction d'équipement. Les projets en cours sont : JWST, MOST, ODIN, FUSE, HIFI, Planck, SPIRE, BLAST, and UVIT. Les études conceptuelles pour des missions futures sont aussi supportées. budget courant (sans capital) pour l'astronomie spatiale est ~3M\$ p.a.	Le CSS attribue environ 5M\$ p.a. sous forme de subventions. Les bourses ajoutent 1M\$ (selon le générateur de données du CRSNG). La subvention à ICAT, l'appareillage et les OSRs doivent contribuer 1.5-2.0M\$ de plus. On estime ainsi la contribution totale du CRSNG à 8M\$ p.a.	Sur 8 ans, le total des sommes accordées à l'astronomie et l'astrophysique est de 31M\$, soit environ 4M\$ p.a. (Ces données vont jusqu'en janvier 2006)	N/A pour ACURA. BC+ON = 4M\$ de contrepartie à la FCI au total match pour le TTM. La plupart des provinces ont des programmes compétitifs qui bénéficient aux astronomes des universités. Ces contributions sont faibles comparées à celle des organismes fédéraux.
<b>Capital</b>	Le CNRC a fourni la quasi totalité du capital pour les installations en service. Il fournit aussi le capital pour usage interne à l'IHA (appareillage, bâtiments, éléments de projets, ordinateurs, etc.)	Le financement de l'ASC doit couvrir le capital pour la phase de construction d'une mission (Phases B/C/D). Exemples : JWST : ~6M\$ p.a. x 9 ans. MOST : ~1.8M\$ p.a. x 5 ans. HIFI : ~1.9M\$ p.a. x 5 ans. UVIT : ~1.5M\$ p.a. x 3 ans	Le CRSNG a fait une contribution en capital pour Gemini. Il a aussi appuyé le développement de quelques instruments pour le TCFH et le JCMT (sommes relativement modestes) Le CRSNG fournit aux chercheurs du capital pour appareillage, inclus dans le 8M\$ estimé plus haut.	La FCI a financé la contribution directe du Canada à SCUBA-2 (12.3M\$) et 7.9M\$ pour ALMA, 4M\$ au TTM. Au total, la FCI a fourni environ 26M\$ aux installations (incluant Obs. du mont Mégantic), le reste (about 5M\$) allant aux individus sur une période de 8 ans	ACURA devra vraisemblablement compter sur les organismes subventionnaires fédéraux pour ses dépenses en capital (ou sur des contributions directes du GduC). Des fonds peuvent venir des provinces ou du privé.
<b>Fonctionnement</b>	Le CNRC contribue au fonctionnement des observatoires à l'étranger (voir plus haut) ainsi qu'au fonctionnement de l'IHA (~20M\$ dont ~1/2 vient des fonds (mou) PLT) Environ 50% du coût total de fonctionnement va aux salaires.	L'ASC contribue au fonctionnement des projets, (e.g., FUSE, MOST, HIFI, JWST) et des chercheurs (e.g., les IC et LAE à Montréal), pour l'interprétation des données.	Environ 75% des 8M\$ notés plus haut est pour le fonctionnement et va surtout aux salaires des étudiants et stagiaires ; le reste va à l'achat de petits appareils.	La FCI fournit un financement de fonctionnement limité pour SCUBA-2, pour le support de l'infrastructure.	N/A ACURA devra vraisemblablement compter sur le GduC pour le fonctionnement des grandes installations de recherche.

	CNRC	ASC	CRSNG	FCI	ACURA
Forces	<p>L'IHA offre des capacités techniques uniques. Il peut fournir la "force de frappe" pour dans la mise en oeuvre de grands projets.</p> <p>Le CNRC possède en plus des moyens auxquels on peut faire appel pour faciliter le progrès des projets.</p> <p>Le CNRC est relativement bien nanti et peut combler besoin qu'aurait l'IHA de satisfaire les règles administratives du « pay-as-you-go » dans la poursuite de projets.</p>	<p>Expertise en gestion de projets ; rallier gouvernement, industrie et milieu académique dans des projets internationaux. Les liens avec les agences spatiales internationales sont essentiels dans les projets spatiaux. Peut s'impliquer dans de grands projets à long terme.</p> <p>Jouit d'un accord avec le CT lui permettant de s'impliquer activement (fonds subventionnaires) dans le développement de l'astronomie spatiale dans communauté universitaire.</p>	<p>Financement par compétitions sujettes à des revues du mérite par les pairs.</p> <p>Finance directement les chercheurs avec un minimum de tracasseries administratives et de contraintes</p> <p>Flexibilité d'adapter ses programmes aux besoins de la communauté. Grande éthique du service.</p> <p>Dédié au développement du PHQ (étudiants, stagiaires post-doctoraux)</p>	<p>Des montants très considérables accordés par un procédé rigoureux d'évaluation par les pairs.</p> <p>Permet de s'engager dans des projets à long terme.</p>	<p>Offre une base nouvelle pour la gestion par les principaux utilisateurs à l'échelle nationale de projets en astronomie.</p> <p>Garantit que les priorités du Gouvernement et des organismes fédéraux sont cohérentes avec les objectifs de la communauté universitaire.</p>
Faiblesses	<p>Les priorités sont établies au niveau corporatif et sont une responsabilité du Conseil</p> <p>Imputabilité envers la communauté</p> <p>Manque de flexibilité pour travailler avec la communauté universitaire des chercheurs.</p>	<p>La stratégie de l'ASC et d'accroître sa capacité en s'associant à d'autres agences internationales pour maximiser les bénéfices pour les canadiens. Ce faisant, l'ASC ne contrôle pas toujours le choix ou l'échéancier des missions.</p>	<p>Capacité limitée d'aller au-delà des précédents historiques dans l'attribution des fonds aux diverses disciplines.</p> <p>Incapacité (refus) de faire des engagements à long terme.</p>	<p>Opportunités de financement irrégulières.</p> <p>Manque de support au fonctionnement.</p> <p>Exige des contributions de contrepartie pour la plupart des projets.</p>	<p>Fons internes très restreints.</p> <p>Nouveauté.</p>
Le système	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le manque de coordination entre les organismes mène à un financement en dents de scie des projets ayant besoin d'appui au fonctionnement et de la poursuite des recherches (e.g., capital de la FCI → fonctionnement du CRSNG ou du CNRC)</li> <li>• Les règles financières de l'administration fédérale empêchent la coopération entre les organismes (transfert de fonds très restreints).</li> <li>• Des problèmes de juridiction fédérale/provinciale sont soulevés par des projets nationaux (e.g. PLT)</li> <li>• Il n'existe pas de mécanisme pour assurer un appui coordonné de projets de grande envergure par tous les organismes concernés.</li> </ul>				