



Inauguration du supercalculateur Adastra

Jeudi 4 mai 2023

Dossier de presse



Sommaire

Page 3	Communiqué de presse
Page 7	Fiche n°1 - Adastra et son écosystème
Page 8	Fiche n°2 - Adastra au service de la science : les Grands Challenges
Page 9	Fiche n°3 - Adastra et le HPC au service d'une science plus durable
Page 10	Fiche n°4 - Adastra : principales données techniques

Communiqué de presse

3^e au Green 500 et 11^e du Top 500, le Supercalculateur Adastra est désormais accessible aux chercheurs français et européens

Montpellier, le 04 mai 2023

Acquis en 2022, le supercalculateur Adastra classé 3^e du classement Green 500 et 11^e du classement Top 500 est inauguré aujourd'hui au CINES, à Montpellier. Ce nouvel instrument constitue un atout technologique majeur pour la recherche française. Sa capacité de calcul de 74 PFlop/s¹ le fait figurer parmi les plus puissants d'Europe. Adastra est désormais installé et mis par GENCI et le CINES au service des communautés scientifiques académiques et industrielles dans le cadre de la recherche ouverte.



Image : photo du supercalculateur Adastra © Guillaume Cannat

GENCI, l'opérateur national en charge de mettre en œuvre la stratégie française en matière de simulation numérique par le calcul haute performance (HPC) et le CINES, le Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur (l'un des 3 centres de calcul nationaux), sont fiers d'annoncer l'inauguration et la mise en service du supercalculateur « Adastra » destiné aux communautés de recherche scientifique et industrielle.

Ce nouveau supercalculateur de pointe prend son nom de la locution latine « *Per aspera ad astra* » traduite par « Par des chemins ardues vers les étoiles ». **Il va fournir en effet aux scientifiques des capacités de calcul massives et innovantes pour leurs besoins complexes en simulation numérique, offrant une performance crête de plus de 74 PFlop/s**, soit plus de vingt fois la puissance de calcul précédemment en production au CINES (supercalculateur Occigen). **Adastra contribuera ainsi à renforcer la position et les moyens de la recherche française** dans son exploration de nouveaux champs scientifiques.

Dans un contexte de tensions géopolitiques et de mutations énergétiques mondiales, **la France met aujourd'hui en service Adastra, parvenu au 3^e rang du Green 500, classement international qui recense les systèmes de calcul les plus efficaces**. L'exigence d'optimisation des ressources énergétiques figure depuis plusieurs années au cœur des préoccupations de

¹ PFlop/s : unité de mesure de la puissance de calcul des ordinateurs, 1 PFlop/s correspond à 1 million de milliards d'opérations de calcul par seconde

GENCI et des trois centres de calcul nationaux. La procédure de dialogue compétitif ayant permis l'acquisition de ce supercalculateur a imposé notamment des critères techniques basés sur une évaluation du coût total de possession (TCO), s'appuyant à la fois sur la performance soutenue et l'efficacité énergétique d'un système pertinent de production répondant à des applications académiques et industrielles importantes².

Adastra figure désormais parmi les supercalculateurs les plus puissants d'Europe, grâce à son architecture innovante³ qui complètera les systèmes existants de GENCI disponibles au sein des 2 autres centres nationaux (TGCC du CEA et IDRIS du CNRS). Adastra est en effet basé sur une architecture de calcul convergée, équilibrée et modulaire, avec 2 partitions de calcul complémentaires, et un accès à un stockage de donnée, en réponse aux besoins variés de centaines d'utilisateurs quotidiens.

Technologie innovante pour un numérique de puissance au service de la science et de l'innovation, Adastra constitue un nouvel atout majeur pour les communautés scientifiques françaises et européennes. Mobilisées régulièrement pour des simulations numériques utilisées notamment dans les travaux du GIEC, les ressources nationales de calcul haute performance, convergées avec l'intelligence artificielle et bientôt avec des dispositifs prototypes de calcul quantique bénéficient à tous les champs de l'activité scientifique et de l'innovation : lutte contre le réchauffement climatique, santé, transports propres, biodiversité, aide à la décision, sciences humaines et sociales, biologie, chimie, physique, astrophysique... Les nouvelles capacités de calcul d'Adastra font actuellement l'objet d'une appropriation par les communautés scientifiques dans le cadre des Grands Challenges (voir Fiche annexe 2). Les chercheurs académiques ou industriels pourront y accéder dans le cadre de la recherche ouverte via le « DARI » (voir Fiche annexe 1).

Enfin cela est essentiel, l'acquisition, la mise en service et l'utilisation d'Adastra reposent sur une communauté de femmes et d'hommes. La coordination pour l'acquisition, les ressources déployées dans le cadre du contrat de progrès entre le CINES, HPE et GENCI, le support mis en place, les scientifiques utilisatrices et utilisateurs : toutes et tous sont les maillons d'une communauté aux expertises diverses et indispensables, au service de la science et de l'innovation.

² 97% de la chaleur générée par la machine est refroidie directement au cœur des composants par un circuit à eau chaude (30°C en entrée, 41°C en sortie) associée à un PUE (Power Usage Effectiveness) de 1.1, amenant à une consommation soutenue maximale de la machine de 1,59MW.

³ Cette architecture permet sur la partition accélérée de pouvoir coupler finement un processeur scalaire avec 4 accélérateurs de calcul (GPU AMD MI250x) via un mécanisme de mémoire cohérente tandis que sur la partition scalaire offrira une densité de calcul unique (nœud de calcul avec 2 processeurs à 96 cœurs et 768 Go de mémoire). Cette puissance évaluée à 74 PFLOP/s a valu à Adastra la 10^e place du Top 500, le classement international des supercalculateurs, en décembre dernier.

Citations

Pour Philippe Lavocat, PDG de GENCI, « les processus de coordination éprouvés de GENCI ont permis de dépasser les contraintes posées par la pandémie pour l'acquisition et la mise en service d'Adastra. En effet, le déploiement d'une équipe intégrée au fonctionnement resserré entre les personnels du CINES et de GENCI a constitué le facteur humain déterminant pour finaliser ce processus après un dialogue compétitif de près de 2 ans. *In fine*, classé 11^e du TOP 500 en décembre 2022 et 3^e au Green 500 : Adastra concilie optimisation énergétique avec une capacité de calcul de premier plan. Ce supercalculateur convergé IA renforce le numérique de puissance au service de l'excellence scientifique française et européenne. Des résultats scientifiques importants sont attendus dans divers champs de recherche scientifique de pointe ».

Pour Michel Robert, directeur du CINES, « le nouveau supercalculateur Adastra figure parmi les plus performants au monde en termes de capacités de calculs et de sobriété énergétique. Il prend le relais de la machine Occigen (2015-2022) très appréciée par la communauté des chercheurs et qui a eu un très fort impact national : 98 % de disponibilité, près de 2000 utilisateurs, plusieurs centaines de projets avec plus de 5 milliards d'heures CPU consommées ! Avec ses partitions scalaires (CPU) et accélérées (GPU), Adastra fournit dorénavant aux scientifiques français de nouvelles approches encore plus innovantes pour leurs besoins complexes en simulation numérique en s'appuyant sur le savoir-faire développé à GENCI et au CINES et dans les autres centres nationaux (TGCC et IDRIS) pour mutualiser et optimiser ces infrastructures de recherche, dans un environnement sécurisé et des compétences humaines de haut niveau. A l'occasion de son inauguration, un colloque est organisé pour illustrer et débattre de quelques défis scientifiques nécessitant de telles puissances de calcul à l'ère de l'exascale, des données massives et de l'IA. »

À propos de GENCI

GENCI est une très grande infrastructure de recherche de classe IR*. Opérateur public Créé en 2007 afin de démocratiser l'usage de la simulation numérique par le calcul haute performance associé aujourd'hui à l'usage de l'intelligence artificielle et bientôt aux dispositifs prototypes de calcul quantique, GENCI soutient la compétitivité scientifique et industrielle française.

GENCI poursuit trois missions :

- Mettre en œuvre la stratégie nationale d'équipement en moyens de calcul intensif, stockage et de traitement de données massives associé aux technologies de l'IA au bénéfice de la recherche scientifique ouverte française en lien avec les trois centres nationaux de calcul ;
- Soutenir la réalisation d'un écosystème intégré du calcul intensif à l'échelle nationale et européenne ;
- Promouvoir la simulation numérique et le calcul intensif auprès de la recherche académique et des industriels.

GENCI est une société civile détenue à 49 % par l'État représenté par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 20 % par le CEA, 20 % par le CNRS, 10 % par France Universités et 1 % par Inria.



À propos du CINES

Le CINES (Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur) est un centre national HPC situé à Montpellier et rattaché aux universités et établissements d'enseignement supérieur et de recherche français (ESR). Il héberge et exploite avec des équipes HPC dédiées le supercalculateur Adastra de GENCI pour le compte de France Universités. En plus du HPC, le CINES est également le centre national d'archivage pérenne de l'ESR et héberge aussi les ressources informatiques d'une quinzaine d'établissements via son label de datacentre national.

Contact presse et medias

GENCI – Nicolas Belot – nicolas.belot@genci.fr – +33(0) 7 60 99 95 10 | www.genci.fr

CINES – Anaïs Rambier – anais.rambier@cines.fr – 04 67 14 14 64 | www.cines.fr

Fiche n°1

Adastra et son écosystème

1. Les acteurs de l'écosystème d'Adastra

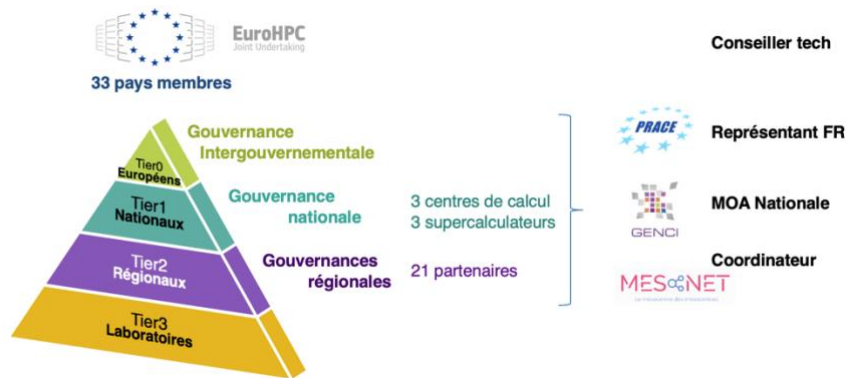


Schéma de l'écosystème de GENCI

L'infrastructure de recherche IR* GENCI comporte 3 centres de calcul nationaux : le Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur (CINES) en lien avec France Universités; le Très Grand Centre de Calcul (TGCC) du CEA ; l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (IDRIS) du CNRS.

Quelques chiffres :

- 4000 utilisateurs environ
- 1300 projets en 2022
- 11 comités thématiques : environnement ; écoulements non réactifs ; écoulements réactifs et / ou multiphasiques ; biologie et santé ; astrophysique et géophysique ; physique théorique et physique des plasmas ; informatique ; algorithmique et mathématiques ; modélisation moléculaire appliquée à la biologie ; chimie quantique et modélisation moléculaire ; physique, chimie et propriétés des matériaux ; intelligence artificielle et applications transversales au calcul

2. L'attribution des heures de calcul sur Adastra

Les ressources de GENCI hébergées et opérées par les centres de calcul sont mises à disposition des communautés scientifiques académiques et industrielles gratuitement au titre de la recherche ouverte dans le cadre d'une procédure d'attribution certifiée ISO 9001, le « DARI » (Demande d'attribution de ressources informatiques - <https://www.edari.fr>)

186 dossiers ont d'ores-et-déjà été retenus dans le cadre de l'appel A14 portant sur les ressources d'Adastra.

Fiche n°2

Adastra au service de la science : les Grands Challenges

La période de mise en production de nouveaux supercalculateurs offre l'opportunité pour des utilisateurs académiques et industriels de pouvoir accéder à des ressources de calcul pouvant aller jusqu'à l'intégralité de la machine, permettant la réalisation de simulations de très grandes tailles et ainsi de mettre en œuvre des projets de simulations scientifiques hors normes, sélectionnés sur leur intérêt scientifique et sociétal. Cette période appelée « *Grands Challenges* », instaurée par GENCI pour toutes ses acquisitions de calculateurs depuis 2008, permet également le « rodage » des nouveaux équipements en testant leur robustesse sur des codes à grande échelle, poussant ainsi leurs capacités aux limites avant de signer la réception au constructeur.

Sur Adastra, en mai 2023, les Grands Challenges sur la partition « accélérée » touchent à leur fin, alors que la sélection des candidats pour éprouver la partition « scalaire » est en cours.

Le spectre des domaines scientifiques est largement couvert à la fois par des équipes académiques mais aussi industrielles. Plusieurs projets s'inscrivent directement dans une démarche visant à répondre à un enjeu sociétal : optimisation des fermes éoliennes *offshore*, développement de véhicules autonomes, étude des molécules impliquées dans les complications du diabète et les dérèglement métaboliques, synthèse de molécules thérapeutiques ciblant les agents impliqués dans l'épilepsie et les pathologies neurodégénératives, captation et le stockage du dioxyde de carbone, arrivée de nouvelles énergies basées sur la fusion nucléaire, amélioration de la prédiction des phénomènes météorologiques extrêmes.

Le potentiel de la machine Adastra se prête également aux techniques d'apprentissage automatique (issues du domaine de l'intelligence artificielle).

Fiche n°3

Adastra et le HPC au service d'une science plus durable

De nombreuses initiatives émergent dans le champ de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche afin de renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux et climatiques dans la conduite des activités scientifiques, à l'instar des travaux menés par le Lab 1.5.

L'infrastructure de recherche IR* GENCI tend à inscrire de plus en plus fortement ces enjeux dans ses activités, depuis plusieurs années pour certains aspects.

Tout d'abord, l'efficacité énergétique des supercalculateurs et de l'activité de calcul constitue un enjeu central. Il trouve notamment une traduction dans les modalités d'acquisition des machines. Ainsi, pour Adastra, les critères techniques sont basés sur une évaluation du coût total de possession (TCO), s'appuyant à la fois sur la performance soutenue et l'efficacité énergétique d'un système pertinent de production répondant à des applications académiques et industrielles importantes. Concrètement, 97% de la chaleur générée par la machine est refroidie directement au cœur des composants par un circuit à eau chaude (30°C en entrée, 41°C en sortie) associée à un PUE (*Power Usage Effectiveness*) de 1.1, amenant à une consommation soutenue maximale de la machine de 1,59MW.

Adastra est classé 3^e au Green 500. Créé spontanément par l'écosystème du calcul, ce classement tend à encourager les efforts des acteurs du HPC vers une optimisation énergétique des machines.

Des bonnes pratiques relatives à l'usage des supercalculateurs sont également en cours de développement, à l'instar de la récupération de la chaleur fatale produite par le supercalculateur Jean Zay installé à l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (IDRIS) du CNRS qui alimente le réseau d'échange de chaleur et de froid du Campus urbain Paris-Saclay.

Rappelons également que les ressources de GENCI sont utilisées pour les travaux du GIEC et plus largement dans le cadre de projets de recherche scientifique relatifs à l'environnement et au climat. Elles sont également mobilisées pour de nombreux travaux consacrés à la simulation de la combustion dans la motorisation en vue d'optimiser les émissions de carbone dans les transports (aéronautique, automobile).

Enfin, le recours à la simulation numérique laisse envisager des possibilités encadrées de réduction du recours à certaines expérimentations animales.

Fiche N°4

Adastra : principales données techniques

- Le supercalculateur Adastra fourni par HPE est composé de deux partitions de calcul :
 - Scalaire (CPU) comportant 536 nœuds fins (2 processeurs AMD Epyc 9654 (Genoa) 96-coeurs 2,4 GHz, 768 Go de mémoire, un attachement réseau « Slingshot » 200Gb/s), puissance crête totale : 3,9 PFlop/s
 - Accélérée (GPU) basée sur 338 nœuds accélérés (1 processeur AMD Epyc 7A53s (Trento) 64-coeurs 2,4 GHz, 256Go de mémoire, 4 attachements réseau « Slingshot » 200Gb/s, 4 accélérateurs AMD MI250X), puissance crête totale : 70,3 PFlop/s

- Deux partitions de services sont associées :
 - 10 nœuds frontaux et de transfert (technologie AMD Genoa)
 - 12 nœuds de visualisation et pré/post traitement de données (technologie AMD Genoa et cartes graphiques NVIDIA A40)

- Un système de stockage de données très haute performance est attaché aux nœuds de calcul
 - Surface Utile : 1,8 Petaoctet
 - Débit : 1 Teraoctet par seconde