Le **C.I.N.E.S.** (***C****entre* ***I****nformatique* ***N****ational de l'****E****nseignement* ***S****upérieur*) est un Etablissement Public à caractère Administratif national, basé à Montpellier et placé sous la tutelle du ministère chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Le CINES propose des moyens informatiques exceptionnels à l'ensemble de la communauté scientifique dans ses missions statutaires stratégiques nationales :

- **le calcul numérique intensif**,
- **l'archivage pérenne de données électroniques**,
- **l'hébergement de plates-formes informatiques d'envergure nationale**

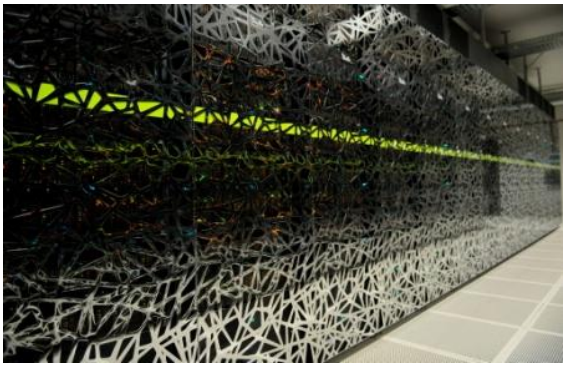
Ces missions sont adossées à des infrastructures hautement sécurisées de niveau Tier3+ (notamment 2 alimentations électriques générales de 2,6 MWatt et 10 MWatt), respectant les nouvelles exigences en termes d'empreinte écologique, de puissance offerte et de capacité de climatisation.

En complément des missions calcul et archivage, l'hébergement de matériels informatiques permet de tirer profit de la mutualisation de ces infrastructures exceptionnelles pour accueillir en toute sécurité et à moindre coût des serveurs stratégiques, à vocation nationale, pour la communauté de l'Education Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
Le CINES, c'est également une soixantaine d'agents, titulaires et contractuels, comprenant des équipes techniques d'ingénieurs et techniciens experts dans leurs domaines qui assurent l'exploitation et l'utilisation optimale des ressources ainsi que la formation, l'assistance et le support aux utilisateurs.

1. Calcul intensif : des équipements de pointe

Dans ce cadre le CINES héberge des équipements de pointe dont le supercalculateur OCCIGEN acquis par GENCI (Grand Equipement National pour le Calcul Intensif) qui figure parmi les plus puissantes machines européennes.

- **Un supercalculateur de niveau mondial : 3,5 Pflops**



Le supercalculateur OCCIGEN

Résultat d'une procédure de dialogue compétitif menée par GENCI, un supercalculateur parallèle **BullX B720,** est hébergé au CINES depuis novembre 2014. Ce système offre une puissance crête de **3,5 Pflops** (3,5 millions de milliards d'opérations par seconde). Il est conçu à partir de nœuds de calcul à mémoire partagée. Pour une partie ces nœuds sont composés de deux processeurs Intel Xeon™ Haswell ayant chacun 12 cœurs, et pour l'autre partie de deux processeurs Broadwell comportant chacun 14 cœurs. Ces nœuds sont interconnectés par un réseau haut débit InfiniBand FDR avec une topologie « Fat Tree ». L'ensemble des **85824 cœurs** dispose de plus de 280 To de mémoire et d'une capacité de stockage local temporaire sur disques de **5,1 Petaoctets** avec un dispositif de gestion des entrées-sorties qui permet d'effectuer des accès rapides à 100 Go/s aux données gérées par le système de fichier parallèle « Lustre ».

A côté de ce très grand équipement, le CINES propose différentes ressources de calcul complémentaires de moindre puissance mais donnant accès à des technologies de pointe, qui permettent d'adresser une grande variété de problèmes, et à des services de pré-post traitement, notamment de visualisation de résultats de simulations.

- **Un service aux utilisateurs**

Cette puissance de calcul mise à disposition de la recherche permet d'adresser de grands défis scientifiques. Elle offre l'opportunité d'effectuer des simulations extrêmes, jusque là inaccessibles, modélisant des situations physiques complexes, difficilement reproductibles ou dangereuses, dans de nombreux domaines.
Le Département Calcul Intensif a pour mission de former, de conseiller et d'aider les chercheurs dans l'utilisation des environnements de calcul, de gérer et d'optimiser l'utilisation des machines, et de participer aux projets nationaux et européens dans le domaine du HPC. Le CINES participe au projet européen PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe).

Le CINES assure le développement et l'exploitation des applications en ligne DARI, d'expertise et de gestion des demandes de ressources nationales, et « Prace Peer Review » pour le compte de l'organisation européenne PRACE AISBL.

2. Archivage pérenne : un service agréé par les archives de France

L'archivage pérenne a pour but de permettre la **conservation à long terme de l'information numérique**, et en particulier de s'affranchir de l'obsolescence des supports physiques et de leurs défauts, ainsi que de l'évolution constante des formats et standards logiciels. Il permet de garantir la restitution dans le temps de tout document à des fins de diffusion. C'est un élément essentiel de toute politique de dématérialisation et de numérisation des informations. C'est un élément essentiel de la **préservation du patrimoine scientifique national.**
Le CINES est partenaire de l'initiative « Bibliothèque Scientifique Numérique » mise en place par le Ministère de chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et pilote dans ce cadre le groupe de travail consacré à l'archivage pérenne.

- **Une solution performante**

Le service d'archivage du CINES, qui s'appuie sur la plate-forme opérationnelle PAC, a reçu **l'agrément du Service Interministériel des Archives de France** et l'accréditation **« Data Seal of Approval »** pour les procédures d'assurance qualité mises en œuvre.
Il permet d'adresser **tout type de données numériques** qu'elles soient **scientifiques** (issues d'observations ou de calculs), **patrimoniales** (revues, manuscrits, données pédagogiques, …) ou **administratives**
Ainsi les communautés scientifiques peuvent trouver au CINES une vraie solution, respectant les normes et standards, à leur problème de conservation des données stratégiques.

- **Une équipe de spécialistes**

Une équipe est dédiée aux projets d'archivage pérenne, elle est composée d'informaticiens et d'une archiviste, chargée de couvrir les aspects organisationnels (définition et expertise des processus métiers et des méthodes), et culturels (renforcement des collaborations entre informaticiens, archivistes et bibliothécaires), en plus de l'aspect technique.

- **Des réalisations**

Le CINES est le **centre officiel d'archivage des thèses électroniques**, des revues en sciences humaines et sociales numérisées du portail Persée (www.persee.fr), des données du CRDO (Centre de Recherche pour les Données Orales), de l'INSERM, de l'IRSTEA, des archives ouvertes HAL, des manuscrits anciens de bibliothèques, des herbiers numérisés du Museum National d'Histoire Naturelle, etc.
Le TGIR HumaNum qui travaille à une solution mutualisée d'accès et de conservation à long terme des documents en Sciences Humaines et Sociales, s'appuie sur le CINES pour l'archivage pérenne.
Le CINES est également impliqué pour son rôle d'archiveur dans l'EQUIPEX GEOSUD et le projet européen EUDAT (mise en place d'une infrastructure de données collaborative européenne inter-disciplinaire d'échange, de duplication et de conservation de grandes masses de données).

Par ailleurs de nombreux projets sont à l'étude concernant les données scientifiques (résultats d'expériences, d'observations ou de simulations).

Enluminure de la Bibliothèque Mazarine, Paris

3. Hébergement : un datacenter national

L'expérience du CINES dans l'exploitation des environnements informatiques et la mutualisation de ses infrastructures permettent d'accueillir dans les salles machines les serveurs stratégiques de partenaires d'envergure nationale. Le CINES respecte les critères de labellisation d'un datacenter national édictés par le CODORNUM/INFRANUM.
Ainsi le CINES héberge l'ensemble des serveurs de l'ABES (Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur), ceux de la DSI de l'INSERM, de l'Université de Montpellier et du rectorat, les calculateurs de l'IRSTEA et de Meso@LR, les machines de l'ISSN, le nœud régional RENATER, le concentrateur du réseau régional R3LR et du réseau métropolitain Montpelliérain, etc..