	<p align="center"><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p><b>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</b></p>	<p align="right">06 décembre 2024</p> <p align="right">Page : 1/6</p>
--	---	---




DRF/IRAMIS/NIMBE/LIONS  
CEA-CNRS UMR 3685  
F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex

**CAHIER DES CHARGES**

**FOURNITURE D'UNE SOURCE LASER COMPACTE EN REGIME D'IMPULSIONS COURTES (FEMTOSECONDES) AVEC TRANSPORT DU FAISCEAU SORTANT PAR FIBRE OPTIQUE**

CEA Paris-Saclay  
Direction de la Recherche Fondamentale  
Institut Rayonnement Matière de Saclay  
Nanosciences et Innovation pour les Matériaux, la Biomédecine et l'Energie  
UMR 3685 CEA/CNRS  
Bât. 125 – p341 – PC 9  
F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex  
+33 1 69 08 24 74  
[marie.geleoc@cea.fr](mailto:marie.geleoc@cea.fr)

	<p align="center"><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</p>	<p align="right">06 décembre 2024</p> <p align="right">Page : [2]/6</p>
--	--	---

Titre **CAHIER DES CHARGES, FOURNITURE D'UNE SOURCE LASER COMPACTE EN REGIME D'IMPULSIONS COURTES (FEMTOSECONDES) AVEC TRANSPORT DU FAISCEAU SORTANT PAR FIBRE OPTIQUE**

Auteur Marie Géléoc

Nature du document Cahier des charges

Documents associés Néant

Origine IRAMIS/NIMBE


Référence projet Photo IMS (fiche D37) / A-NRBCF-10-01


Référence du document

2024-165

Approuvé le 24/01/2025  
Martine MAYNE  
Cheffe du NIMBE

Marie Géléoc, le 24/01/2025


	<p><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</p>	<p>06 décembre 2024</p> <p>Page : [3]/6</p>
--	---	---

## DIFFUSION INTERNE CEA

Service Commercial

IRAMIS/NIMBE

M. GELEOC, J-P. RENAULT

	<p style="text-align: center;"><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p><b>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</b></p>	<p style="text-align: right;">06 décembre 2024</p> <p style="text-align: right;">Page : [4]/6</p>
--	--	---

## 1. CONTEXTE

Au sein de l'Institut Rayonnement Matière de Saclay (IRAMIS) de la Direction de la Recherche Fondamentale (DRF), le NIMBE mène des études dans le domaine de l'instrumentation pour la détection d'espèces chimiques. La source laser objet de cette commande est destinée au développement d'un démonstrateur miniaturisé en vue d'un cas test utilisateur en laboratoire puis sur le terrain.

L'équipe projet souhaite s'équiper d'une source laser industrielle compacte et portable haute cadence dans la gamme MHz, délivrant en particulier des impulsions de quelques dizaines de nJ à une longueur d'onde de 1064 nm. On souhaite que le faisceau sortant soit transporté par fibre optique.

Une première version de démonstrateur a déjà été testée sur une source laser industrielle à la longueur d'onde de 1064 nm et fournissant des impulsions de 25 nJ, de durée de 100 fs avec une cadence de 80 MHz, avec faisceau sortant en propagation libre. On souhaite que la durée des impulsions et la cadence de la source laser soit comparable à celle de la source déjà testée.

## 2. DEFINITION DE LA PRESTATION

L'objet de la prestation comprend :

En tranche ferme :

- La fourniture d'une source laser dont les caractéristiques sont décrites ci-après,
- La livraison sur le site CEA Paris-Saclay (91),
- La remise de l'ensemble des livrables,

En option :

- La fibre optique de rechange
- La maintenance

En option facultative :


- système optique doubleur avec couplage fibré pour émission et transport guidé à 532 nm

## 3. DONNEES TECHNIQUES ET PERFORMANCES REQUISES POUR LA SOURCE LASER

### • Fonctions ou performances de base

#### 1) Optique

- Longueur d'onde d'émission : 1064 nm
- Polarisation linéaire : horizontale ou verticale
- Energie par impulsion : de l'ordre de 25 nJ
- Puissance moyenne : de l'ordre de 1.7 W
- Puissance crête : de l'ordre de 170 kW
- Module de contrôle rapide de la puissance : pour modulation de 0 à 100% de la puissance (extinction complète non requise pour l'application visée)
- Fréquence : de l'ordre de 80 MHz
- Durée : de l'ordre de 100 fs
- Divergence : < 1 mrad
- Stabilité tir à tir : meilleure que 1% RMS
- Sortie du faisceau : en espace guidé par fibre optique.
- Fibre optique : incluant un collimateur optique, permet le transport du faisceau à distance de la tête laser avec au moins 60% de transmission du faisceau et un  $M^2 < 1.4$ , sur au moins 2 m de

	<p style="text-align: center;"><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p><b>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</b></p>	<p style="text-align: right;">06 décembre 2024</p> <p style="text-align: right;">Page : [5]/6</p>
--	--	---

longueur, peut être déconnectée facilement du laser après utilisation sur le terrain, le remplacement de la fibre optique contaminée par une fibre neuve et donc le couplage à la tête laser doit pouvoir être fait de préférence par l'utilisateur, en usine après renvoi du matériel sinon.

## 2) Mécanique

**Compacité et portabilité sont 2 critères importants en plus des caractéristiques optiques de la source.**

- Encombrement de la tête laser : le plus faible possible, <300 x 180 x 100 mm<sup>3</sup>
- Poids maximum de la tête laser : 5 kg
- Tiroir d'alimentation insérable dans un rack 19"
- Poids maximum du tiroir d'alimentation : 12 kg

## 3) Electronique

- Connectique entre la tête laser et le tiroir d'alimentation démontable si possible, câble de longueur au moins 2 m
- Système de refroidissement à l'air
- Synchronisation externe par signal TTL
- Fourniture d'interfaces externes permettant l'intégration dans un software local.
- Pré-compensation de la dispersion de retard de groupe, paramétrable sur une plage allant de 0 à au moins -20 000 fs<sup>2</sup>, sélectionnable électroniquement via IHM.
- Pilotage du laser via RS 232, USB 2 et protocole TCP/IP incluant le contrôle à distance pour intervention sur 100% des fonctions du laser.

### • Fonctions ou performances en option

- Option 1 : Fibre optique de rechange à l'identique

Le coût et le délai d'approvisionnement d'une fibre optique neuve sont à préciser.


- Option 2 Facultative : Extension de la source : système optique doubleur avec couplage fibré pour émission et transport guidé à 532 nm.

Le fournisseur indiquera les caractéristiques complètes du matériel qu'il propose.

## 4. TESTS USINE

A la livraison de l'équipement, le soumissionnaire doit fournir des rapports de tests usine attestant des spécifications techniques, performances nominales de la source laser femtoseconde et de sa sortie fibrée, à savoir la mesure en usine des paramètres suivants :

- Largeur temporelle des impulsions en sortie de la source laser
- Longueur d'onde centrale d'émission et spectre en sortie de la source laser
- Energie par impulsion
- Puissance moyenne
- Profil spatial du faisceau laser sortant : en sortie de tête laser et en sortie de fibre optique, M<sup>2</sup>
- Stabilité du pointé du faisceau laser sur 12 heures à température ambiante +/- 1°C
- Stabilité de la puissance émise sur 12 heures à température ambiante +/- 1°C

	<p align="center"><b>CAHIER DES CHARGES</b></p> <p>Fourniture d'une Source Laser compacte en régime d'impulsions courtes (fs) avec transport du faisceau sortant par fibre optique</p>	<p align="right">06 décembre 2024</p> <p align="right">Page : [6]/6</p>
--	--	---

## 5. GARANTIE ET EXTENSION DE GARANTIE

Une garantie de 1 an pièces et main d'œuvre doit être incluse dans l'offre de base.

Les éléments suivants seront présentés en option et chiffrés séparément dans la proposition commerciale :

- Option 3 : la maintenance corrective pour une durée de 1 an à l'issue de la période garantie.
- Option 4 : la maintenance corrective pour une durée de 3 ans à l'issue de la période garantie.

## 6. DOCUMENTATION A FOURNIR

Le soumissionnaire doit remettre au titre de la réalisation de la prestation les documents suivants :

- ☐ Un manuel d'utilisation en français et/ou en anglais, au format numérique (pdf...) et/ou papier.
- ☐ Le rapport des tests réalisés en usine : mesure des paramètres listés au §4.
- ☐ Planning de livraison et d'installation.

## 7. LIVRAISON - EMBALLAGE

Les équipements sont livrés franco de port et d'emballage au CEA Paris-Saclay (91).

## 8. RECEPTION DE L'EQUIPEMENT

Le CEA prononce la réception de l'équipement après livraison et mise en service, essais sur site du CEA Paris-Saclay (91) satisfaisants : i.e. vérification des spécifications techniques et obtention des valeurs nominales des différents paramètres caractéristiques et notamment en puissance moyenne, énergie par impulsion, M<sup>2</sup> et acceptation par le CEA de la fourniture et de l'ensemble des documents établis en exécution du marché.

## 9. ENVIRONNEMENTS

Dans un 1<sup>er</sup> temps, le matériel sera installé par les personnels du CEA compétents au CEA Paris-Saclay, site de Saclay, en salle laser Bâtiment 125 pièce 206.

Dans un 2<sup>nd</sup> temps, le matériel sera amené à fonctionner dans un laboratoire partenaire puis sur le terrain en extérieur.

## 10. NORMES

L'équipement doit répondre aux normes électriques en vigueur en France.

## 11. PLANNING

Livraison souhaitée le plus tôt possible idéalement, période visée mai-juin 2025.