

Cahier des clauses techniques particulières

Ineris-[CGR]-2724299-V0.2

**CHROMATOGRAPHE A PHASE LIQUIDE COUPLEE A UN
SPECTROMETRE DE MASSE HAUTE RESOLUTION &
PRESTATIONS ASSOCIEES.**

SOMMAIRE

Article 1.	Contexte général.....	3
Article 2.	Objet du marché	3
Article 3.	Description fonctionnelle du besoin.....	3
Article 4.	Prescriptions techniques.....	4
Article 5.	Programme des tests	8
Article 6.	Installation	9
Article 7.	Garantie et maintenance	10
Article 8.	Clause environnementale d'exécution	10
Article 9.	Annexes.....	12

Article 1. Contexte général

1.1. Présentation de l'Ineris

Statut

Créé en 1990, l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques) est un Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), placé sous la tutelle du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer.

Mission

Les missions de l'Ineris sont de réaliser ou faire réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter l'adaptation des entreprises à cet objectif.

L'unité « Méthodes et Développements en Analyses pour l'Environnement » (ANAE) de l'Institut est positionné comme laboratoire de référence dans le domaine de l'analyse des traces de polluants dans les matrices environnementales (particules atmosphériques, sédiments, boues, eaux souterraines, eaux de surfaces et biote) que ce soit pour la mise en place de politiques réglementaires, en appui aux laboratoires de routine, ou en recherche de nouvelles méthodes en vue de les porter à la normalisation.

Dans ce cadre, cette unité a les missions suivantes :

- Aider à définir les critères de performance que doivent atteindre les laboratoires intervenant dans les différents programmes de surveillance des milieux naturels et des rejets,
- Organiser, suivre et interpréter les essais inter-laboratoires qui permettent d'évaluer les performances de ces laboratoires,
- Effectuer des recherches sur les améliorations de méthodes analytiques, en particulier suivre et porter un regard critique sur les travaux de normalisation,
- Rechercher et/ou évaluer de nouvelles méthodes d'analyse relatives aux polluants émergents,
- Rechercher des gains de productivité sur ses analyses, via l'automatisation des analyses, la rationalisation des applications sur les différents appareils disponibles...etc.,
- Améliorer les connaissances sur les présences des micropolluants dans les milieux naturels.

Article 2. Objet du marché

Le présent marché porte sur la fourniture, la livraison, l'installation, la mise en service, la formation, garantie et maintenance d'un appareil de chromatographie à phase liquide, couplé à un spectromètre de masse haute résolution incluant les solutions logicielles adaptées, bibliothèques et générateurs de gaz.

Contexte et objectifs

L'Ineris (unité ANAE) requiert un système de spectrométrie de masse haute résolution couplée à une chromatographie en phase liquide pour l'analyse de micropolluants organiques (PFAS/POP, résidus pharmaceutiques, pesticides et métabolites, produits de combustion, etc.) dans des matrices environnementales (eaux, air/PM, sols/sédiments, biote), en modes ciblé, suspect et non ciblé.

Périmètre de la fourniture

Système complet : UHPLC, HRMS, sources, logiciels acquisition/traitement, bibliothèques spectrales, PC(s) & écrans, générateur(s) de gaz, accessoires et consommables de démarrage, documentation, livraison, installation, formation initiale & avancée, garantie et maintenance.

Article 3. Description fonctionnelle du besoin

L'analyse des polluants organiques polaires et semi-polaires dans les extraits matriciels à un niveau de traces est préférentiellement effectuée par des appareils de chromatographie à phase liquide (LC) couplés à des spectromètres de masse (MS). La MS est réputée être sensible et sélective. Cependant, pour obtenir des informations structurales sur les molécules détectées, informations indispensables à la caractérisation de ces dernières, le détecteur doit être de type haute résolution (HRMS).

Les domaines d'intérêt de l'unité ANAE s'orientent de manière croissante vers la mesure des composés polaires à semi-polaires dans tous les compartiments environnementaux (air, eau, sols, sédiments, biotes...) en ciblant notamment les familles de molécules mentionnées ci-dessous :

- les hormones,
- les pesticides polaires et leurs métabolites,
- les résidus médicamenteux et leurs métabolites,
- les composés organiques polaires à semi-polaires émis ou issus de réactions (photo-)chimiques dans l'air
- les composés perfluorés

Etant donné la toxicité de ces polluants même à très bas niveaux, la contrainte imposée par les normes de qualité sur les limites de quantification est très forte.

Il est cependant admis que des centaines, voire des milliers de polluants, sont présents dans les milieux environnementaux. Peu sont connus et par conséquent recherchés. Ainsi, un axe de travail en plein essor est orienté vers une amélioration des connaissances sur la présence des micropolluants dans ces milieux. Ainsi, il est nécessaire pour l'Ineris de disposer d'un appareil qui puisse permettre l'identification et la quantification de molécules organiques à l'état de traces dans les milieux environnementaux et donc, dans ce cadre d'un spectromètre de masse haute résolution. L'instrument analytique sera également équipé d'une cellule de collision afin de permettre la fragmentation des composés analysés pour obtenir un maximum d'information structurales sur les composés détectés.

Les données obtenues étant de nature très complexe, une solution logicielle complète devra être fournie afin de favoriser un traitement optimal du signal.

Une étape séparative est indispensable pour pouvoir, dans la mesure du possible, identifier séparément les molécules. Afin d'obtenir un pouvoir résolutif maximal, un appareil de chromatographie liquide à ultra haute pression est demandée.

L'ensemble de ces systèmes et des logiciels étant extrêmement perfectionnés et complexes, le support fourni au moment et après l'achat sera un point fortement considéré.

Article 4. Prescriptions techniques

4.1. Exigences techniques minimales

Les exigences détaillées figurent dans l'Annexe Technique – Cadre de réponse (fichier Excel : Cadre_Reponse_Technique_CRT1_F26LCQTOF.xlsx). Toute non-conformité devra être explicitée avec proposition d'équivalence et impact sur les performances.

4.2. Performances instrumentales attendues

4.2.1. Partie chromatographie (UHPLC)

Le candidat proposera un système UHPLC présentant au minimum les caractéristiques suivantes :

- Une pompe binaire avec un sélecteur permettant de disposer d'au moins 4 lignes de solvants (+purge).
- Débit min. 0,01–2 mL/min ; pH compatibles 2 à 11
- Un système de dégazage
- Un injecteur allant de 1 à plusieurs centaines de μ L
- Un passeur d'échantillon thermostaté
- Un four à colonne chromatographique (pouvant contenir au moins deux colonnes qui peuvent être sélectionnées automatiquement)

En option le candidat proposera :

- Option 1 : Le préchauffage phase mobile
- Option 2 : La source d'ionisation par ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI)
- Option 3 : La source de photo-ionisation à pression atmosphérique (AAPI)Préchauffage de phase mobile

4.2.2. Partie spectrométrie de masse

Les caractéristiques requises au minimum pour ce type de spectromètre sont les suivantes :

- Analyseur de type spectromètre de masse haute résolution (Résolution minimale attendue de 10 000 à m/z 120)
- Source d'ionisation Electrospray (ESI), pouvant fonctionner en mode positif et négatif.
- Possibilité de nettoyage de la source à pression atmosphérique sans arrêter le système.
- Détecteur basé sur un photomultiplicateur.
- Protocole d'infusion piloté par le logiciel permettant de définir des paramètres optimaux de détection.
- Système de pompage permettant d'assurer le vide primaire nécessaire au bon fonctionnement du spectromètre de masse. La pompe primaire sera placée dans un caisson antibruit équipé de systèmes de ventilation, inclus dans la prestation. Le niveau sonore résultant doit être < 50 dB.
- Système de calibration permettant de contrôler la résolution et la précision en masse de l'appareil de manière régulière.
- Un générateur de gaz nécessaire au fonctionnement du spectromètre de masse devra être fourni.
- Vitesses de balayage compatibles avec le système UHPLC proposé (à minima 20 000 Da/s)
- Gamme de mesure de l'analyseur au minimum de 30 à 2000 uma. Le spectromètre de masse devra fonctionner selon divers modes d'acquisition : full scan, DDA, DIA...
- Large gamme dynamique (> 3 ordres de grandeur) permettant de quantifier sur des larges plages de concentrations (dans les domaines d'application précédemment décrits).

Variante :

- Une solution comprenant une séparation complémentaire par mobilité ionique peut être proposée par le candidat. Elle devra alors inclure une procédure complète de calibration de cette partie. La désactivation de la mobilité ionique lors d'une acquisition doit être possible.
- Le candidat peut proposer en variantes d'autres types de source (APCI/APPI, ...)

4.3. Informatique

4.3.1. Matériel

L'offre du candidat comprend :

- Un ordinateur pour le pilotage de l'appareil et le retraitement des données sur le même poste (Les PCs fournis doivent être compatibles avec l'antivirus institutionnel, les politiques de groupe (GPO), le cloisonnement réseau défini par la DSI Ineris, le durcissement minimal (compte admin désactivé, mot de passe fort, chiffrement disque) voir Annexe 1 : Cas des ordinateurs destinés au pilotage d'instruments de laboratoires). L'ordinateur de pilotage doit être équipé d'un système d'exploitation Windows 10 LTSC
- Un second ordinateur répondant aux critères définis dans l'annexe 1 et également équipé d'un système d'exploitation Windows 10 LTSC
- pour le retraitement des données afin de ne pas impacter l'acquisition des données sur le premier ordinateur lors d'une autre série d'analyse lorsque les logiciels de traitement de données ont besoin d'une grande capacité de RAM pour fonctionner
- Une solution de protection des données de type « double mirroring »
- La fourniture de 2 écrans plats 24 pouces minimum
- Le matériel doit satisfaire aux prérequis techniques et sécurité des systèmes d'information (voir Annexe 1).

4.3.2. Logiciel

L'offre comprend la fourniture :

- D'un logiciel intégré permettant le pilotage du système chromatographique dans son intégralité et du spectromètre de masse ainsi que l'acquisition et le traitement des données. Le logiciel doit permettre l'acquisition et l'enregistrement des données en mode profile ou centroïde, recherche ciblée et non-ciblée (calcul formule brute, comparaison aux bases de données, tests statistiques pour priorisation en local ou par export), bibliothèques HRMS. Les données doivent être telles qu'une conversion vers un format export ouvert universel (e.g., mzML/mzXML) est, soit proposée directement dans la solution logicielle, soit supportée par des logiciels dédiés à la conversion. Le logiciel devra être compatible avec les postes Ineris et PSSI (voir Annexe SI).
- D'une licence supplémentaire permettant le retraitement des données à distance via le réseau interne.
Pour le traitement de données, le logiciel doit inclure :

- Une solution pour l'analyse ciblée, incluant la possibilité de quantifier les composés (courbe d'étalonnage, calculs de concentration, possibilité d'intégration manuelle de pics...)
- Une solution pour l'analyse en mode suspect, incluant des bases de données spectrométriques de micropolluants environnementaux. La solution logicielle doit permettre la comparaison des données expérimentales et des données présentes dans les bases de données, objectivé par un score de correspondance. Elle doit permettre la création de bases de données à partir de données expérimentales ou par import de bases de données externes (Bases de données Norman, Massbank... Via un tableur par exemple).
- Une solution pour l'analyse non-ciblée permettant :
 - L'identification de composés inconnus (calcul de formule brute, idéalement prédiction de fragmentation ou, au minimum, possibilité d'export des spectres d'une feature pour calculs externalisés).
 - La comparaison d'empreintes de plusieurs échantillons permettant de repérer des marqueurs discriminants. Le logiciel doit ainsi permettre la détection, l'extraction, la déconvolution et l'alignement des signaux au travers des échantillons d'une séquence analytique. Le logiciel devra proposer des outils statistiques et de visualisation (e.g., $m/z = f(\text{temps de rétention})$, analyse par composante principale, classification hiérarchique, volcano plot, régression linéaire discriminante...).
- Pour chaque solution, le logiciel doit permettre un export simplifié des résultats pour l'édition de rapports ou pour le traitement de données par des logiciels Open source.
- La fourniture des mises à jour logiciels (y compris bases de données) pendant la durée de garantie et pendant la durée du contrat de maintenance.

4.4. Cybersécurité

4.4.1. Exigences de durcissement poste

- Activation du chiffrement disque (BitLocker ou équivalent).
- Comptes utilisateurs locaux gérés par l'INERIS.
- Journalisation des activités du logiciel (events, erreurs, manipulations critiques).

4.4.2. Exigences pour le logiciel de pilotage

- Fonctionnement autonome sans connexion internet.
- Pas d'exécutable non documenté.
- Intégrité des fichiers vérifiable (hash, signature).
- Respect des standards de sécurité logicielle (OWASP).

4.4.3. Accessibilité des logs

- Accès aux logs système et applicatifs par la DSI.
- Formats lisibles (TXT, CSV, XML).
- Rétention minimale : 12 mois.

4.5. Formation

Le candidat fournira dans son offre :

- Une formation initiale sur site : minimum 2 jours pour 4 personnes. Cette formation permettra la prise en main de l'appareil. Les personnes formées devront être capable à l'issue de cette formation de pouvoir calibrer l'appareil, créer des méthodes, mettre en place des séquences analytiques. Ils devront être également capables de pouvoir détecter des composés ciblés, les quantifier et rechercher des composés en mode suspect à partir de bases de données. Les outils d'analyse non-ciblés seront introduits.
- Une formation complémentaire avancée sur site : minimum 4 jours pour 4 personnes. Cette formation permettra d'approfondir la maîtrise des outils notamment logiciels. Elle sera plus particulièrement consacrée à l'analyse non-ciblée avec une démonstration et mise en situation. Les solutions logicielles utilisées dans ce cadre seront ainsi mises en application.
- Un support de la formation rédigé en français sera fourni à chaque session.

4.6. Présentation de l'offre des candidats

4.6.1. Certifications

L'offre des candidats indique si leur Société ou Laboratoire est certifié (les justificatifs de l'Assurance Qualité sont joints à l'offre).

Ils indiquent le numéro de certification du fabricant (EN/46001, EN/29001 ou ISO/9001, EN/29002 ou ISO/9002) et précise le domaine d'application de cette certification.

4.6.2. Comparabilité des offres financières (DPG)

Pour faciliter la comparaison des offres, celles-ci devront faire apparaître dans l'annexe financière des prix séparés pour :

- La partie chromatographie à phase liquide,
- La partie spectrométrie de masse haute résolution,
- La partie informatique (logiciel, bases de données, ordinateur),
- L'installation,
- Les formations,
- Le support après-vente
- Les extensions de garantie
- Les prestations de maintenance

4.6.3. Cadre de la réponse technique

Les réponses du candidat aux exigences techniques sont obligatoirement renseignées dans le fichier Excel CRT1-F26LCHRMS.Xlsx joint au dossier de consultation des entreprises sous format native qui liste les exigences techniques dans 5 onglets distincts :

Trois onglets pour le matériel :

- « LC »,
- « MSMS »,
- « Système ».

Un onglet pour la partie informatique intitulé : « Informatique ».

Un onglet pour la partie maintenance et support intitulé « Support ».

4.6.4. Support technique

Le candidat renseigne dans l'onglet support du cadre de réponse technique :

- Les effectifs de son laboratoire d'applications (au niveau Français et Européen), particulièrement le nombre de personnel compétent sur les solutions matérielles et logicielles fournies
- La liste des laboratoires équipés par son matériel dans le domaine de l'analyse environnementale (au niveau Français et Européen),
- Les protocoles de contrôle métrologique qu'il préconise pour son matériel,
- Les modalités du soutien technique qu'il propose au client en termes de développement de méthodes et la collaboration scientifique. Il est attendu que le candidat pourra apporter un accompagnement sur la mise en œuvre et l'utilisation des logiciels particulièrement sur la thématique environnementale (matrices aquatiques, air, sols, biotes). Il est attendu qu'un échange scientifique puisse s'établir sur les développements du candidat sur les plateformes matérielles ou logicielles (base de données notamment) liées au domaine de l'environnement.

4.6.5. Les résultats de l'analyse des échantillons

L'offre technique du candidat comprendra impérativement les résultats d'analyse de trois flacons échantillons fournis par l'Ineris et dont le contenu est identique pour tous les candidats (solution étalons, extrait particulaire, eau naturelle dopée) dont le programme de tests est décrit ci-après.

4.6.6. Calendrier du déploiement et gestion de projet

Le candidat détaille explicitement la méthode d'accompagnement qu'il propose pour la phase du déploiement.

Sont ainsi joints avec chaque offre :

- Le compte-rendu de la visite du labo détaillant la nature des travaux à prévoir pour l'installation de son équipement, y compris la fourniture des plans et contraintes (élec., chaleur, ventilation, gaz)
- Le planning global du projet détaillant chaque phase,

- La méthodologie de gestion du projet et l'organisation de l'installation,
- La formation des personnels du laboratoire,
- Le délai de mise en service effective de l'équipement dans nos locaux sur lequel il s'engage.

Article 5. Programme des tests

5.1. Modalités de retraits des échantillons

Les échantillons pourront être retirés (du lundi au vendredi) à compter de la date de publication du dossier de consultation des entreprises sur PLACE et jusqu'à 5 jours ouvrés avant la date limite de remise des offres à l'adresse ci-dessous :

Aucun échantillon ne pourra être fourni aux candidats après cette date.

INERIS
PARC TECHNOLOGIQUE ALATA
60550 VERNEUIL EN HALATTE – France

Il est recommandé de contacter l'Ineris (Nina Huynh au 03.44.55.66.29 ou nina.huynh@ineris.fr) afin de fixer un rendez-vous pour le retrait des échantillons.

Une fiche récapitulative du contenu de chaque flacon et des expériences à réaliser sur chacun d'eux sera remise au transporteur, en même temps que les échantillons.

5.2. Protocole de test des échantillons

5.2.1. Composition des échantillons et présentation des résultats

L'Ineris a défini un protocole de tests sur la base de 3 solutions tests préparés par l'Ineris, seront au nombre de 3 :

- **Flacon 1** : Une solution d'étalons de polluants organiques divers dans le méthanol. Cette solution comporte 10 composés à une concentration de 1 µg/mL par composé individuel. 5 composés sont listés en annexe 2), les 5 autres substances sont à identifier par le candidat.
 - Indiquer les principaux fragments observés et les scores logiciels associées aux identifications des substances inconnues
 - Une gamme d'étalonnage sera préparée à partir de cette solution avec un minimum de 8 points répartis entre la LQ et un point haut à 10 ng/mL (volume d'injection de 5 µL)
 - Le point LQ sera injecté 20 fois (volume d'injection de 5 µL). Les aires, les m/z (4 décimales) et temps de rétention (2 décimales) sur ces 20 injections seront reportées. Les blancs système pour les différents composés seront à rendre.
- **Flacon 2** : Un extrait de filtre ayant piégé des particules issues de la combustion de déchets verts
 - Cet échantillon sera injecté 20 fois (volume d'injection 5 µL) en ionisation positive et négative. Une liste (commune ou par mode d'ionisation) de tous les ions détectés, alignés sur les 20 injections (et incluant un blanc analytique) sera fournie sous format csv ou xlsx selon le modèle suivant :

	blanc	Injection 1	Injection 2	...
m/z 1 – temps rétention 1	Aire b-1	Aire 1-1	Aire 2-1	
m/z 2 – temps rétention 2	Aire b-2	Aire 1-2	Aire 2-2	
m/z 3 – temps rétention 3	Aire b-3	Aire 1-3	Aire 2-3	

- Les aires peuvent être remplacées par les hauteurs de pics, selon la préférence du candidat (auquel cas, préciser). Dans le cas où la feature n'est pas détectée dans une injection donnée, indiquer 0, vide ou N.D.
 - Les paramètres jugés pertinents par le candidat (tant pour l'extraction que pour l'alignement) des features entre les 20 injections seront utilisés et précisés dans le cadre de la réponse apportée.
- **Flacon 3** : Un extrait réel d'eau naturelle, dopé avec certains composés du flacon 1 ainsi que des composés « inconnus ». Pour cet échantillon, le candidat devra rendre :

- Les concentrations mesurées (en étalonnage externe) des composés contenus (donnés et identifiés par le candidat) dans le flacon 1 qu'il aurait retrouvé dans cet échantillon
- Les identités (a minima nom et numéro CAS), aires ou hauteur de pic, m/z et temps de rétention, nombre de fragments caractéristiques, niveau de confiance (selon Celma et al, 2020 ; Annexe 3) et score de correspondance objectivé et donné par le logiciel, de toute molécule supplémentaire qu'il aurait identifié dans l'échantillon par l'utilisation de bases de données qu'il propose de mettre à disposition dans le cadre de cette offre (base de données à préciser).
- Le candidat précise également :
 - Les conditions LC utilisées pour chaque expérience (type de colonne, débit, température de colonne, phase mobile...)
 - Les conditions spectrométriques (paramètres de source, énergie de collision, type d'acquisition, ...)

Article 6. Installation

6.1. Visite obligatoire

Une visite de pré installation est obligatoire afin de vérifier la capacité du laboratoire à accueillir l'instrument sans travaux. A l'issue de cette visite, le candidat rédige un compte-rendu de visite dans lequel il détaille les travaux nécessaires à réaliser par l'Ineris préalablement à l'installation ou au contraire, la confirmation de sa capacité à installer l'instrument sans travaux sur le réseau électrique et/ou sur les réseaux informatiques.

Cette visite est obligatoirement effectuée au moment du retrait des échantillons de tests.

6.2. Périmètre de la fourniture

Il est à la charge du Titulaire de fournir l'ensemble du matériel nécessaire à l'installation que ce soit électrique, fluide ou informatique :

- Concernant la fluide, tous manodétendeurs et tous raccords nécessaires à l'installation,
- Concernant la partie électrique, les raccords nécessaires et les puissances d'alimentation,
- Concernant la partie informatique, tous les besoins en mobilier dédié (colonnes informatiques) devront être couverts par l'offre du Titulaire.

6.3. Livraison

L'adresse de livraison est :

INERIS
Parc Technologique ALATA
BP2 – 60550 Verneuil-en-Halatte.

Le Titulaire s'engage à livrer avec l'équipement :

- Le manuel d'utilisation de l'appareil & check-list opérateur de chaque instrument.
- Les manuel et schémas techniques des instruments,
- Le catalogue des pièces détachées,
- Les check-lists de maintenance,
- Les documents de bon fonctionnement des matériels après mise en service
- Le certificat de conformité selon la norme en vigueur

6.4. Réception provisoire

L'installation des appareils est effectuée par le Titulaire et supervisée pour la partie instrumentation par un Ingénieur de l'unité ANAE.

Les matériels devront être conformes aux normes en vigueur en matière de certification.

La manutention, ainsi que les éventuelles détériorations causées lors de la livraison et du montage de l'appareil sont à la charge du Titulaire.

Le matériel fait l'objet d'une réception provisoire (installation, mise en service en routine, connexions informatiques opérationnelles, formation de 1er niveau) par le responsable du service et l'ingénieur responsable de la consultation.

6.5. Réception définitive - Admission

La réception définitive est soumise à une procédure de réception technique effectuée par le constructeur qui consiste en la vérification de la conformité de l'équipement à ses spécifications.

Le constructeur indiquera dans sa réponse, la nature de ces tests de vérification de la conformité.

Ces tests comprendront au minimum la reproduction des résultats obtenus sur les échantillons fournis pour les tests de l'appel d'offre. (cf Article 5).

Sous réserve que les résultats des tests obtenus sur les échantillons pour l'appel d'offres soient reproduits sur l'équipement installé à l'Ineris, la réception sera concrétisée par un procès-verbal de réception définitive, cosigné par le responsable de l'unité et l'ingénieur commercial responsable de cette offre.

Article 7. Garantie et maintenance

7.1. Garantie et SAV

- La garantie de 3 ans minimum comprend les pièces (y compris la pompe turbomoléculaire et le générateur d'azote), la main d'œuvre, les déplacements et la visite de maintenance préventive annuelle.
- La date de démarrage de la période de garantie est celle de la validation officielle et écrite de l'acceptation de la réception définitive de l'appareil après les tests prévus dans les documents du marché.
- Les délais de prise en charge pendant la garantie sont de 24h à compter de l'envoi de la demande d'intervention, le délai d'intervention doit être inférieur ou égal à 96h et le temps d'immobilisation inférieur à 8 jours. A défaut du respect de ces délais, les pénalités mentionnées au CCAP seront appliquées
- Le candidat communique une offre pour les différentes extensions de garantie qu'il peut proposer.
- Le candidat communique également :
 - Les effectifs du Service Après-vente ;
 - Les éléments de son matériel qui doivent faire l'objet d'un remplacement régulier ;
 - La fréquence, la nature, la durée, le coût des interventions nécessaires au remplacement de ces éléments ;
 - Les solutions transitoires possibles en cas de pannes bloquantes de longue durée.

7.2. Maintenance

Au terme de la période de garantie, l'Ineris se réserve le droit de conclure ou non un contrat de maintenance avec le titulaire du marché.

Le candidat précise la nature et le coût des prestations de maintenance et couvrant les exigences suivantes :

- Une visite de maintenance préventive par an
- Des opérations de maintenance curative : un délai de prise en charge de 24 heures, un délai d'intervention sur site maximum de 96 heures sauf cas de force majeure et un délai maximal d'immobilisation de 8 jours. A défaut du respect de ces délais, les pénalités mentionnées au CCAP seront appliquées.
- Le candidat détaille la liste des exclusions et pièces d'usure, non couvertes par l'offre contractuelle de maintenance, avec le tarif correspondant affecté d'une remise.

Pour le cas où l'Ineris choisirait de ne pas souscrire de contrat de maintenance, le candidat précise dans l'annexe financière :

- Le coût horaire du déplacement du SAV
- Le délai d'intervention moyen hors contrat.

Article 8. Clause environnementale d'exécution

8.1. Principes généraux

Dans le cadre de l'exécution du présent marché le Titulaire s'engage à mettre en œuvre des pratiques responsables visant à réduire l'impact environnemental des équipements et des prestations associées, et

à promouvoir des engagements en matière de responsabilité sociétale, notamment en faveur de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes.

8.2. Réduction de l'usage des solvants et consommables

Le Titulaire s'engage à :

- proposer et mettre en œuvre, lors de l'installation et de l'exploitation du LC HRMS, des stratégies de réduction de la consommation de solvants, notamment par :
 - o l'optimisation des plans de rinçage, de purge et de mise en veille ;
 - o la limitation des volumes morts et des cycles inutiles ;
 - o la mise à disposition de bonnes pratiques opératoires permettant de réduire la consommation de solvants sans altérer les performances analytiques ;
- privilégier, lorsque cela est techniquement compatible, des solutions matérielles ou logicielles favorisant la sobriété en solvants et en consommables.

Ces dispositions s'appliquent tant aux phases d'installation, de qualification, de formation que d'exploitation et de maintenance.

Article 9. Annexes

9.1. Annexe 1 : Prérequis techniques et sécurité des systèmes d'information

Afin de préserver l'intégrité du Système d'Information et garantir au maximum sa sécurité contre les attaques externes et internes, il est primordial d'appliquer les bonnes pratiques de sécurité informatique de l'entreprise. L'ensemble des règles en vigueur en matière de sécurité informatique à l'Ineris est détaillé dans la PSSI¹ (Politique de Sécurité des Systèmes d'Information) et dans la charte informatique.

Tous les matériels, logiciels et processus associés fournis par le Titulaire doivent donc respecter les principes définis et dont les principaux sont exposés ci-dessous.

Les principaux prérequis à respecter pour accéder au réseau informatique de l'Ineris sont les suivants :

- Pas d'utilisation, sur une machine, de comptes avec droits d'administration (en cas de besoin de déroger à cette règle, l'Ineris dispose d'une surcouches logicielle permettant la gestion de la granularité des droits sur des applicatifs définis)
- Utilisation d'un antivirus à jour (McAfee Endpoint Security)
- Intégration à l'annuaire Active Directory de l'Ineris – application des paramètres de sécurité des postes de l'Ineris (GPO)
- Utilisation d'un certificat machine pour l'accès au réseau (norme d'authentification 802.1x)
- Respect de la politique de mots de passe²

Il est également capital de porter une attention particulière sur les points suivants :

- Mise à jour des logiciels (contrats de maintenance) ;
- Mise à jour de l'OS (gestion de l'obsolescence du système d'exploitation – montées de version de Windows 10)
- Utilisation de comptes nommés (pas de comptes génériques) ;
- Confidentialité des mots de passe ;
- Limitation au strict nécessaire et contrôle de l'utilisation des supports de stockage amovible

Cas des ordinateurs destinés au pilotage d'instruments de laboratoires

Pour permettre aux utilisateurs de l'Ineris de disposer des accès réseaux nécessaires à leurs travaux, les machines de pilotage doivent respecter les contraintes de sécurité définies ci-dessus.

Pour garantir le bon fonctionnement des ordinateurs de pilotage dans une configuration compatible avec les systèmes d'information de l'Ineris, il est nécessaire de procéder à la vérification du bon fonctionnement des ordinateurs de pilotage et de traitement fournis au travers du marché dans une configuration validée par la DSI de l'Ineris.

Machine fournie par le Titulaire :

- Le Titulaire envoie à l'Ineris l'ordinateur au moins 3 semaines avant la date d'installation prévue
- L'Ineris configure cette machine pour la doter des logiciels de l'Ineris et l'intégrer à son réseau
- Si besoin, l'Ineris renvoie la machine au Titulaire pour valider la configuration avec l'instrument
- Lors de la mise en service dans les locaux de l'Ineris, le bon fonctionnement est vérifié sur cette machine, alors conforme et intégrée au Système d'Information de l'Ineris

¹ PSSI : Politique de Sécurité des Systèmes d'Information (DI-1353)

² Politique de mots de passe (DI-1365)

9.2. Annexe 2 : Liste des substances présentes dans le flacon 1

Substance	CAS	ESI+		ESI-	
		m/z	Fragments majoritaires	m/z	Fragments majoritaires
N-methylperfluorooctane sulfonamidoacetic acid	2355-31-9			569,9673	418,9741
Octylisothiazolinone	26530-20-1	214,14	101,99 ; 57,06		
Fluquinconazole	136426-54-5	376,0163	108,0238 ; 123,9939 ; 209,0495		
Bentazone	25057-89-0			239,0498	197,00261 ; 132,0329 ; 133,04105 ; 117,04607
Acetaminophène	103-90-2	152,0708	110,0602 ; 93,0337 ; 920498 ; 65,0387	150,0562	107,0379 ; 108,0463 ; 132,0457

9.3. Annexe 3 : Attribution des niveaux de confiance

Les niveaux de confiance pour le rendu des résultats seront déterminés suivant Celma et al., 2020 : <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c05713>

Target	Level 1. Confirmed structure with IP by reference standard	MS, MS ⁿ (Precursor & diagnostic fragments)	RT (≤ 0.1 min)	CCS (≤ 2%)	Confidence ↑
Suspect	Level 2. Probable structure a) by library spectrum match	MS, MS ⁿ (from libraries)	RT _{library}	CCS _{library} (≤ 2%)	
	b) by diagnostic evidence	MS, MS ⁿ (experimental data)	RTI, RT _{pred.}	CCS _{pred.}	
Non-target	Level 3. Tentative candidate(s) structure, substituents, class	MS, MS ⁿ (experimental data)	RTI, RT _{pred.}	CCS _{pred.}	
	Level 4. Unequivocal molecular formula	MS isotope/adduct	-	CCS	
	Level 5. Exact mass of interest	MS	-	CCS	