



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction générale
de l'armement**

Demande d'informations concernant la gestion autonome de la navigation et de la trajectoire des véhicules terrestres en environnement déstructuré

Date de remise des réponses au plus tard : mercredi 17/03/2022.

Publication : sur le site de l'Agence de l'Innovation de Défense www.defense.gouv.fr/aid,
le portail www.ixarm.com et le portail www.marches-publics.gouv.fr.

Direction Générale de l'Armement
Agence de l'Innovation de Défense

60 Bd du Général Martial Valin – CS21623 – 75 509 PARIS Cedex 15

Les opérateurs économiques pourront répondre à tout ou partie du besoin exprimé.

○ **Résumé :**

La présente demande d'informations (DI) a pour objectif principal de fournir à l'Agence de l'Innovation de Défense (AID) des informations sur les solutions technologiques capables de gérer de manière autonome la navigation et la trajectoire court terme d'une plateforme mobile terrestre en environnement déstructuré.

En effet, les véhicules militaires doivent pouvoir être utilisés dans des zones à propos desquels nous disposons de peu d'informations, dans des zones inconnues et dans des environnements non structurés, voire déstructurés, et parfois hostiles. Les opérateurs doivent simultanément gérer leur plan de navigation, la trajectoire court terme du véhicule et l'ensemble des tâches opérationnelles nécessaires à l'accomplissement de leur mission et à leur sécurité en territoire adverse.

Rendre autonome le véhicule sur tout ou partie des fonctions associées à la mobilité dans ces conditions contribuerait à décharger les opérationnels et à libérer des ressources cognitives et physiques essentielles pour la réussite de la mission.

○ **Summary:**

The main objective of this Request for Information (RFI) is to provide the Defence Innovation Agency (IDA) information on technological solutions capable of autonomously managing the navigation and short-term trajectory of a terrestrial mobile platform in a complex environment.

Indeed, military vehicles must be able to be used in areas where we have little information, in unknown areas and in unstructured, even unstructured, and sometimes hostile environments. Operators must simultaneously manage their navigation plan, the short-term trajectory of the vehicle and all the operational tasks necessary for the performance of their mission and their safety in opposing territory. Making the vehicle autonomous on all or part of the functions associated with mobility under these conditions would help to relieve operational personnel and free up the cognitive and physical resources essential for the success of the mission.

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET DE LA DEMANDE D'INFORMATION.....	4
2. CONTEXTE	4
3. DESCRIPTION DU BESOIN.....	5
3.1 PERIMETRE.....	5
3.2 BESOIN IDENTIFIE.....	5
3.3 OBJECTIFS DE LA DI.....	5
3.4 CALENDRIER.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
4. MODALITES DE REPONSE.....	6
4.1 PRESENTATION DES REPONSES	6
4.2 NOMMAGE DES DOCUMENTS.....	6
4.3 EXPLOITATION DES REPONSES.....	6
4.4 SECURITE – PROTECTION DES INFORMATIONS	7
5. QUESTIONS D'ORDRE TECHNIQUE.....	7
5.1 QUESTIONS RELATIVES A LA FONCTION DE GESTION AUTONOME DE LA TRAJECTOIRE.....	7
5.2 INTERET POUR L'AFFAIRE ET ORGANISATION INDUSTRIELLE	8
6. INFORMATIONS SUR L'ENTREPRISE	9
6.1 IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE	9
6.2 COMPETENCES ET SAVOIR FAIRE	9

DEMANDE D'INFORMATIONS

1. OBJET DE LA DEMANDE D'INFORMATION

La présente « demande d'informations » (DI) a pour objectif principal de fournir à l'Agence de l'Innovation de Défense (AID) des informations sur les solutions technologiques capables de gérer de manière autonome la navigation et la trajectoire court terme d'une plateforme mobile terrestre en environnement déstructuré.

Pour autant, cette demande d'information ne constitue ni un acte d'achat, ni une consultation liée à un marché public, ni même une information sur un marché public à venir. Elle ne saurait constituer un quelconque engagement de l'Administration à lancer ultérieurement une opération sur le même objet. Réciproquement, les réponses à la DI ne constitueront pas des engagements contractuels ou précontractuels de la part de leurs auteurs. L'Administration demande en effet *via* la présente demande d'information des avis des opérateurs économiques et non des offres.

Aucune entreprise répondant à cette DI ne pourra prétendre à une rémunération ou indemnisation pour les réponses apportées.

Les répondants sont informés que ces réponses pourraient être utilisées par l'Administration dans le cadre d'un éventuel challenge scientifique et technique dans le respect des dispositions de l'article 4.4 *infra*.

Dans l'hypothèse où les répondants ne couvriraient pas seuls l'ensemble du périmètre, il est demandé aux auteurs des réponses de communiquer sur les capacités extérieures sur lesquelles ils pourraient s'appuyer.

Les modalités de réponses à la DI sont définies à l'article 4 *infra*.

2. CONTEXTE

Les défis à relever par les constructeurs automobiles et leurs partenaires civils les amènent à se focaliser sur des situations où l'environnement est structuré, voire contribue au comportement des véhicules (ex. routes goudronnées, traçage au sol, panneaux communicants, réseau téléphonique, signal GNSS, infrastructures communicantes, etc.).

Les véhicules militaires doivent pouvoir être utilisés dans des zones à propos desquels nous disposons de peu d'informations, dans des zones inconnues et dans des environnements non structurés, voire déstructurés, et parfois hostiles :

- Visibilité dégradée par des épisodes de fortes pluies, tempête de sable, etc. ;
- Difficulté de localisation : signal GNSS de faible qualité, voire absent, ou intentionnellement brouillé ;
- Chemins non viabilisés ;
- Obstacles divers par leur nature et leurs caractéristiques ;
- Choix des trajectoires contraint par la mission, la présence de dispositifs visant à empêcher la progression voire la présence de forces hostiles ;
- Evolution dans des zones dont les infrastructures ont été endommagées voire détruites et perturbent l'élaboration et le suivi d'une trajectoire.

Les opérateurs doivent simultanément gérer leur plan de navigation, la trajectoire court terme du véhicule et l'ensemble des tâches opérationnelles nécessaires à l'accomplissement de leur mission et à leur sécurité en territoire adverse. La mise à disposition de dispositifs d'assistance contribuerait à décharger les opérationnels pour libérer des ressources cognitives et physiques. Rendre autonome le véhicule sur tout ou partie des fonctions associées à la mobilité contribuerait à atteindre cet objectif.

3. DESCRIPTION DU BESOIN

3.1 Périmètre

La présente « demande d'informations » (DI) porte sur l'état de l'art de la mobilité en environnement déstructuré dans le cadre de la gestion autonome de la trajectoire des véhicules militaires terrestres.

Il est expressément rappelé que la présente demande d'information ne constitue en aucun cas un engagement de l'Administration.

3.2 Besoin identifié

Disposer nativement d'une fonction, activable et débrayable par l'opérateur, gérant la trajectoire court terme de tout véhicule terrestre. Cette fonction constitue une première étape dans la conception d'une fonction de gestion autonome de la mobilité des véhicules militaires en opération.

Les enjeux portent notamment sur les points suivants :

- Évolution dans des environnements variés : pistes, obstacles, pas d'infrastructure routière identifiable (désert, environnement enneigé), infrastructures endommagées, etc.
- Capacité de navigation selon la connaissance du terrain : découverte du terrain in situ, connaissance sommaire, connaissance lacunaire.
- Capacité d'analyse de la traficabilité des sols dans l'environnement immédiat de l'engin.
- Détection, identification et caractérisation des obstacles.
- Compréhension des contraintes de franchissement induites par les obstacles (arbres, rochers, « nid de poule », cratères, coupure humide, etc.).
- Perception et compréhension de la déclivité du terrain.
- Analyse de la compatibilité entre les capacités du véhicule et les données environnementales (exemples : complexité du terrain, situation météorologique, traficabilité, analyses des contraintes, etc.).
- Localisation en environnement dégradé (sans signal GNSS, accès restreint et/ou intermittent au signal GNSS, signal erroné).
- Adaptation et intégration des fonctions proposées dans des véhicules non spécifiques (recherche de généricité).

3.3 Objectifs de la DI

La présente DI a pour objectif principal d'identifier et d'évaluer les solutions technologiques en matière de gestion autonome de trajectoire en environnement non structuré et/ou déstructuré, en tant que fonction contribuant à la mobilité autonome des véhicules militaires, tel que décrit au § 3.2.

Cet objectif principal se décline comme suit :

1. Informer le Ministère des Armées des opérateurs industriels, académiques, start-up et PME pouvant répondre à **tout ou partie** du besoin exprimé et de leur niveau de compétence et d'expérience en la matière ;
2. Identifier des solutions technologiques, évaluer leur maturité et les verrous technologiques liés à leur intégration
3. Évaluer la plus-value, voire la nécessité, d'un rapprochement entre les acteurs du domaine pour mutualiser leurs compétences afin de répondre aux besoins.

4. MODALITES DE REPONSE

4.1 Présentation des réponses

Des réponses portant sur tout ou partie de la demande pourront être apportées.

Toute information complémentaire aux questions, notamment tirée de l'expérience d'opérations similaires, sera la bienvenue.

Dans l'hypothèse où les opérateurs économiques ne couvriraient pas seuls l'ensemble du besoin, il est demandé aux auteurs des réponses s'ils seraient en mesure de réunir les compétences permettant d'y répondre et, dans l'affirmative, de décrire succinctement l'organisation qui leur paraîtrait appropriée.

Chaque entreprise fournissant une réponse est invitée à désigner nommément une personne qui sera le point de contact de la société auprès de la DGA.

Les réponses seront transmises sur support numérique avec des fichiers lisibles par Microsoft Office version 2016 à l'adresse fonctionnelle :

agence-innovation-defense-mobilex.contact.fct@intradef.gouv.fr.

Les réponses sont attendues en français.

Des questions pourront être posées par les candidats à l'adresse fonctionnelle :

agence-innovation-defense-mobilex.contact.fct@intradef.gouv.fr.

Les réponses de l'AID seront partagées entre tous par le même canal par le biais d'un fichier de questions/réponses.

4.2 Nommage des documents

Nommage utilisé pour les documents de nature électronique :

Il est conseillé de nommer les fichiers transmis de la manière suivante : date_émetteur_titre du document.xxx

Avec :

- date : celle du document au format anglo-saxon (par exemple, le 15 septembre 2021 sera transcrit dans le nommage sous la forme : 20210915) ;
- émetteur : désigne la personne morale ou physique à l'origine du document, à savoir l'acronyme usuel de l'entreprise ou son nom complet ;
- titre : il s'agit de l'identification du document ;
- xxx : extension utilisée (ex. : pdf, doc, ...)

4.3 Exploitation des réponses

L'exploitation des réponses sera faite par l'AID.

Il pourra être proposé aux entreprises qui auront répondu de faire une présentation.

Les présentations pourront avoir lieu soit en présentiel, dans les locaux du Ministère des Armées à Paris ou dans les locaux des entreprises, soit en visioconférence, selon les conditions sanitaires en vigueur.

Les répondants qui le souhaitent pourront également proposer à l'AID de réaliser une présentation des moyens dont elles disposent qui seraient susceptibles de répondre en tout ou partie au besoin exprimé dans la présente demande d'information.

4.4 Sécurité – Protection des Informations

L'AID s'engage à ne communiquer les éléments de réponses fournis par chaque répondant qu'au personnel de l'Administration ayant besoin d'en connaître.

L'AID veillera alors à la protection de ces informations.

5. QUESTIONS D'ORDRE TECHNIQUE

Toutes les informations techniques doivent être accompagnées des hypothèses utilisées pour leur élaboration.

5.1 Questions relatives à la fonction de gestion autonome de la trajectoire

[Q1]	Quelle(s) solution(s) ou compétence(s) proposeriez-vous pour répondre au mieux au besoin décrit au § 3.2 <i>supra</i> ?
[Q2]	Avez-vous déjà développé des briques technologiques répondant en tout ou partie au besoin précisé au § 3.2 <i>supra</i> ? Si oui, quelles sont ces briques ? Quel est leur niveau de maturité technologique (TRL)? Quelle est leur utilisation actuelle ou envisagée (domaine d'application, environnement) ?
[Q3]	A votre connaissance, des solutions répondant en tout ou partie à ce besoin ou s'en approchant sont-elles déjà en service par ailleurs / disponibles sur étagère ? Si oui pour quelle(s) utilisation(s) / pour quel(s) utilisateur(s) ?
[Q4]	Dans le cas où la ou les solution(s) serai(en)t adaptée(s) d'une solution existante, pourriez-vous indiquer l'origine de la solution et sur quel(s) véhicules(s) la solution aurait été appliquée ?
[Q5]	Quel est le niveau de maturité technologique (TRL) actuel des innovations demandées au § 3.2 <i>supra</i> ? Ces innovations vous semblent-elles accessibles en tout ou partie pour une intégration sur un véhicule terrestre à horizon 2025 ? Si non, à quel horizon ces innovations semblent-elles accessibles pour une intégration sur véhicule ?
[Q6]	Le cas échéant, quelles sont les capacités du § 3.2 <i>supra</i> jugées les plus difficiles à atteindre ? Pourquoi ? Quels sont les verrous scientifiques et techniques ?
[Q7]	Le cas échéant, pour atteindre les capacités techniques décrites au § 3.2 <i>supra</i> , quels types de travaux d'adaptation, voire de développement complémentaire, sont jugés nécessaires ? Quelle serait la durée prévisionnelle de ces travaux ?
[Q8]	Quels sont les risques principaux liés au développement et la fourniture des capacités répondant ou s'approchant du besoin décrit au § 3.2 <i>supra</i> que vous identifiez ? Que proposeriez-vous pour les supprimer ou à défaut les maîtriser ?
[Q9]	Si les solutions évoquées requièrent l'utilisation d'un grand nombre de données, seriez-vous disposé à partager les données brutes recueillies lors d'évolutions d'un véhicule en environnement réel ? Quelles données vous paraîtraient utiles ?

[Q10]	<p>Quelles sont les contraintes techniques décrites au § 3.2 <i>supra</i> qui vous paraissent les plus complexes à résoudre ? Quelles en sont les raisons ?</p> <p>(un classement serait apprécié)</p>
--------------	--

5.2 Intérêt pour l'affaire et organisation industrielle

[Q11]	<p>Seriez-vous intéressé pour fournir tout ou partie des produits et prestations demandées dans le cadre d'un éventuel challenge scientifique et technique? Si oui, précisez sur quel périmètre porterait votre participation.</p>
[Q12]	<p>Le cas échéant, à quelles conditions cette participation est-elle liée (exigences techniques, calendrier, contraintes financières, engagement sur un autre évènement de nature similaire, etc.) ?</p>
[Q13]	<p>Envisageriez-vous un rapprochement avec un ou plusieurs autres participants potentiels (exemple : association avec un laboratoire de recherche, une PME, un grand groupe industriel, etc.) ?</p> <p>Quelles seraient les motivations d'un tel rapprochement (économiques, agilité, complémentarité des compétences et/ou des solutions techniques, etc.)?</p>

6. INFORMATIONS SUR L'ENTREPRISE

6.1 Identification de l'entreprise

Nom de l'entité répondante :	
Nature de l'entité (PME, Laboratoire, Start-up, etc.) :	
Adresse N°..... Rue : Localité : Code Postal : Pays :	Contact mandaté dans l'entreprise pour répondre à la DGA Nom et Prénom : Fonction : Téléphone portable : Téléphone fixe : Courriel :

6.2 Compétences et savoir faire

L'entreprise pourra joindre une présentation plaquette de ses activités.

[Q14]	Quelles sont vos compétences et expériences dans le domaine de la navigation autonome ?
[Q15]	Quelles sont vos compétences et expériences dans le domaine de la gestion de la trajectoire d'un véhicule en environnement non collaboratif (peu de structure routière, absence de connectivité, etc.) ?
[Q16]	Avez-vous déjà participé à des événements tel qu'un challenge/compétition scientifique et technique évoqué dans la présente DI ? Si oui, pouvez-vous préciser sa nature, ses objectifs et son organisateur ?
[Q17]	Avez-vous déjà travaillé avec le Ministère des Armées ? Si oui, pouvez-vous préciser la nature et le contexte de cette activité ?