

**Accord-cadre à bons de commandes mono-attributaire de services**

-

**Techniques de l'information et de la communication**

*Appel d'offres ouvert*

*En application des articles R. 2124-1, R. 2124-2 et R. 2161-2 à R. 2161-5 du Code de la commande  
publique*

## **DEVELOPPEMENT INFORMATIQUE POUR LA PLATEFORME MEANS**

**Cahier des charges techniques**

## SOMMAIRE

Article 1 .	Présentation de la plateforme MEANS.....	3
Article 2 .	Poste et missions .....	4
Article 3 .	Condition d'exercices .....	5
Article 4 .	Propriété et licence du code.....	5
Article 5 .	Environnement technique .....	5
	Développement .....	5
	Outillage .....	6
Article 6 .	Tenue de charge et temps de réponses .....	6
Article 7 .	Contraintes et préconisations .....	6
	Réalisation d'interfaces web .....	6
	Environnements pour la réalisation du projet .....	6
	Trois environnements distincts sont à utiliser : .....	7
Article 8 .	Qualifications métier .....	7

## Article 1 . Présentation de la plateforme MEANS

La plateforme nationale MEANS (MulticritEria AssessmeNt of Sustainability (<https://means.inrae.fr/>) portée par l'Institut National de la Recherche en Agriculture, alimentation et Environnement (INRAE) et le Cirad a pour but de mettre à disposition de la communauté scientifique un ensemble complet et modulaire d'outils informatiques pour l'évaluation multicritère de systèmes agricoles et agroalimentaires.

Plusieurs logiciels sont développés par la plateforme : Means-InOut, CONTRA, SEAMPL.

### Means-InOut

Le logiciel MEANS-InOut est une application web qui permet d'étudier les systèmes de production végétale (grandes cultures, cultures pérennes, cultures sous abri, prairies), les systèmes de production animale (porc, volaille, bovins laitiers et allaitants, ovins laitiers et allaitants, caprins, lapins et poissons) et les procédés de transformation linéaires avec la méthode Analyse du cycle de vie (ACV).

Ce logiciel fournit des formulaires de collecte des itinéraires techniques des productions citées (conduite de la production), des modèles d'émissions de polluants (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>) et de consommation de ressources associés et des modules d'import et d'export des données.

Ainsi, afin de calculer les bilans environnementaux (calculs d'impacts), les données agrégées peuvent :

- Être exportées via un fichier d'export (format Ecospold), vers un logiciel spécialisé du commerce : Simapro<sup>®</sup>, hébergé par la plateforme ;
- Être calculées via un module de calcul d'impacts intégré au logiciel (se basant sur OpenLCA)

Parallèlement à l'IHM (Interface Homme machine), un service web permet d'importer en masse des données d'itinéraires (REST) et d'en calculer les impacts environnementaux.

### CONTRA

Le logiciel web CONTRA, est conçu comme un outil dédié à la création d'arbres de décisions. Ces arbres facilitent les agrégations en se fondant sur des règles accessibles conformément à la théorie des sous-ensembles flous (logique floue), contribuant ainsi à atténuer les effets liés aux seuils. L'efficacité de l'outil CONTRA repose sur la synergie entre ces deux composantes.

### SEAMPL

SEAMPL (Simplified Environmental AssessMeNt of Packaging Loops) est un outil d'aide à l'évaluation et à la conception de scénarios de réemplois de bouteilles sur la base de critères environnementaux.

SEAMPL permet d'estimer les impacts environnementaux dans les premiers temps d'un projet, de manière simple et scientifiquement robuste. Pour cela, il se base sur le principe des modèles (Analyse du Cycle de Vie) simplifiés paramétrés. Développé pour la production d'énergie par des chercheurs du centre OIE de MINES Paristech (Padey et al., 2013, Douziech et al, 2021), ce principe vise à réduire le nombre des paramètres d'entrée à renseigner par l'utilisateur tout en assurant la robustesse des résultats, pour un domaine d'applicabilité donné.

L'équipe opérationnelle de la plateforme Means est constituée de deux agronomes , d'un chef de projet informatique, d'un développeur, et d'un administrateur de système d'information et de scientifiques associés.

La plateforme MEANS est hébergée par l'Unité Mixte de Recherche « Sol, Agro et hydrosystème Spatialisation » (UMR 1069 SAS), à Rennes.

## Article 2 . Poste et missions

La prestation concerne le développement et la maintenance des logiciels de la plateforme MEANS. Les missions s'inscrivent dans un cadre pluriannuel et pourront évoluer en fonction des projets de recherche retenus et des priorités définies par l'équipe de la plateforme.

À titre indicatif et non exhaustif, les travaux susceptibles d'être confiés au prestataire pourront notamment porter sur :

### Activités sur MEANS-InOut

Le prestataire participera au développement des évolutions et à la maintenance du logiciel MEANS-InOut dans les technologies actuellement en place. Il interviendra en contact direct avec les agronomes et experts métiers de la plateforme MEANS, afin de contribuer à la conception et à la mise en œuvre des évolutions du logiciel.

### Travaux identifiés :

- 1. Mettre en place l'échelle exploitation agricole, permettant de faire des liaisons entre les scénarios ou les produits pour intégrer l'autoconsommation (liens entre productions végétales et animales) et de générer les ICV associés.**
- 2. Ajouter de nouveaux systèmes de productions, animaux et végétaux :**
  3. Mise à jour des nomenclatures (bases de données) et des formalismes pour représenter ces nouveaux systèmes ;
  4. Ajout de nouveaux modèles d'émissions associés ;
  5. Adaptation des services web d'import ;
  6. Adaptation des modules d'export (ICV, Excel).
- 7. Faire évoluer le module de transformation des produits agricoles :**
  - a. Permettre l'enchaînement non linéaire d'opérations de transformation (revue du diagramme de flux, des formulaires et du module d'export d'ICV) ;
  - b. Permettre le bouclage des procédés avec les itinéraires de production agricoles saisis dans l'application en tant qu'intrants du procédé, et de générer les inventaires de cycle de vie associés ;
  - c. Mise à jour de la chaîne de traitement Means-InOut jusqu'au calcul d'impact ACV.
- 8. Amélioration du module de calcul d'impact environnementaux :**
  - a. Mise à jour des bases de données d'arrière plan et développement de scripts de mises à jour ;
  - b. Montés en version des modules openLCA ;
  - c. Développement d'un mécanisme d'export vers Brightway, permettant l'exploitation de fonctionnalités avancées telles que la spatialisation des impacts, le calcul des incertitudes et l'analyse de scénarios.

### Autres outils :

Le prestataire pourra être sollicité pour contribuer à la maintenance et à l'évolution des autres outils développés par la plateforme MEANS, dont les technologies sont présentées dans le tableau ci-après. Des développements ponctuels de scripts d'interopérabilité entre les outils de la plateforme, ainsi que

des travaux exploratoires ou de développement autour d'autres outils d'évaluation multicritère, pourront également être envisagés.

### Article 3 . Condition d'exercices

Le prestataire sera intégré à l'équipe opérationnelle de MEANS, fonctionnant en mode Agile basé sur des sprints de 3 à 4 semaines.

Une période de travail sur site sera à prévoir dans les locaux de l'UMR SAS à Rennes (pour la montée en compétence), puis l'activité à distance pourra être envisagée. Le travail sera réalisé sur les horaires de fonctionnement de la plateforme, sur une base de 7.6 h/jour sur la plage horaire de 8h30 à 19h. Le présent marché sera divisé en période de développement sur la durée du marché. Le premier volet de la prestation sera réalisée sur une durée de 20 à 40 jours ouvrés répartis sur une durée maximale de 4 mois, suivant les tarifs journaliers proposés.

Le démarrage souhaité pour ce premier volet est semaine 16 -2026.

Le prestataire interviendra sur différentes phases du projet: il participera à l'adaptation des spécifications, assurera leur conception, leur développement selon les technologies en usage sur la plateforme et leur démonstration. Les spécifications seront fournies par l'équipe de la plateforme MEANS.

### Article 4 . Propriété et licence du code

Le prestataire s'engage à léguer à INRAE la propriété de l'intégralité du code produit.

### Article 5 . Environnement technique

Sur le plan technique, les développements réalisés par le prestataire devront se conformer et se baser sur les éléments techniques suivants :

#### Développement

<u>Eléments</u>	<u>Technologies</u>	<u>Remarques</u>
<b>Technologies web back end</b>	Java JEE (JDK 21) SPRING MVC, Security JPA/Eclipse Link JPA/Hibernate JSP JUnit	Des tests unitaires devront être mis en place pour valider les développements.
<b>Technologies web front end et librairies</b>	HTML5 CSS3 Javascript jQuery jQueryUI DataTable	Nous privilégions les solutions basées sur HTML5/CSS3. Nous déconseillons toute solution impliquant l'installation de plugin sur les postes utilisateurs (Flash, Flex, Silverlight, etc.). L'interface est disponible en anglais et français.

	React	
<b>Imports</b>	Json, API REST	
<b>Exports</b>	CSV/ Excel /Ecospold	Microsoft Office 2011 et +
<b>Scripts</b>	Python	

### **Outillage**

<u>Eléments</u>	<u>Composants</u>	<u>Remarques</u>
<b>Conception</b>	UML, design patterns	
<b>Intégration continue</b>	Maven/Sonar/Jenkins	
<b>Gestionnaire de sources</b>	SVN, GIT	
<b>Gestion de projet / agilité</b>	Jira	
<b>Travail collaboratif</b>	Messagerie instantanée/Lecteur réseau/Sharepoint	Le prestataire aura un compte LDAP INRA nominatif pour accéder à ces outils

## **Article 6 . Tenue de charge et temps de réponses**

Les solutions développées par le prestataire doivent tenir la charge pendant les pics d'activité. Des tests devront être réalisés pour vérifier dans quelle mesure les temps unitaires de réponse se dégradent en fonction du nombre d'utilisateurs simultanés croissant.

## **Article 7 . Contraintes et préconisations**

### **Réalisation d'interfaces web**

Les solutions mises en œuvre doivent respecter les éléments suivants :

- Responsive design ;
- OS : Les solutions développées par le Titulaire doivent être compatibles avec les OS Windows 11 ;
- Les solutions développées par le prestataire devront être compatibles avec les principaux navigateurs web du marché, et a minima avec Mozilla Firefox et Google Chrome, dans leurs versions récentes et officiellement maintenues, incluant la version courante et, le cas échéant, les versions antérieures encore supportées par les éditeurs.

### **Environnements pour la réalisation du projet**

Tous les environnements d'intégration de développements/tests/production sont hébergés et installés par la plateforme MEANS. La plateforme réalise des sauvegardes et monitore ses systèmes. Le prestataire respecte l'organisation des environnements suivants :

### **Pour la conception / réalisation du projet**

Un environnement en poste local est à utiliser pour la mise en œuvre :

Développement : Environnement matériel et logiciel utilisé durant les phases de conception et de réalisation.

Cet environnement est fourni, soit par la plateforme, soit par le prestataire conformément à son offre. Dans ce dernier cas de figure, tous les jeux de données de tests fournis doivent être pseudonymisés par le prestataire avant import dans son SI.

### **Pour l'intégration, la recette et la mise en production du projet**

Trois environnements distincts sont à utiliser :

- Intégration continue : Environnement matériel et logiciel utilisé durant la phase de développement de la solution.
- Recette : Environnement matériel et logiciel utilisé durant la phase de recette de la solution.
- Production : Environnement matériel et logiciel utilisé pendant la phase d'exploitation opérationnelle de la solution.

Ces trois environnements sont hébergés et administrés par la plateforme MEANS.

### **Accès VPN**

Pour les besoins de la mission, la plateforme Means fournira au prestataire les accès aux machines concernées, ponctuellement ou en continu (sauf nuits et week-ends), par VPN-SSL.

Ainsi, le prestataire accepte les contraintes du travail à distance et notamment les limitations imposées par l'INRAE en termes de modalités et durée journalière d'accès (08 heures à 20 heures, heure légale de Paris, du lundi au vendredi, jours fériés exclus), de qualité du réseau ou de sécurité par exemple. Il s'engage aussi à faire signer par chaque détenteur d'un tel accès les clauses de confidentialité ad-hoc fournies par l'INRAE.

Le prestataire s'engage à respecter l'accord de confidentialité portant sur les accès à distance.

## **Article 8 .      Qualifications métier**

Des connaissances ou une expérience de développements en agronomie ainsi qu'en ACV seront appréciées.

Le prestataire devra être autonome, et présenter une capacité d'adaptation et de communication.

La connaissance de l'anglais est requise, au moins à l'écrit.