



CAHIER DES CHARGES

CEA/DIF/DASE/SRCE
DO 56

17/02/26



26RRBC000076

Diffusé le 19/05/26

SIM SCGCI RBC CDC 26000076 A

Cahier des charges

Tierce Maintenance Applicative du logiciel CERES (2026-2029)


Chef du Service
Radioanalyses, Chimie et Environnement

Nombre total de pages : 39

CEA

Centre CEA DAM Île-de-France - Bruyères-le-Châtel I 91297 Arpajon Cedex
T +33 (0)1 69 26 46 50 I F +33 (0)1 69 26 70 65
Établissement public à caractère industriel et commercial I RCS Paris B 775 685 019

Direction des applications militaires
Département Analyse, Surveillance, Environnement
Service Radioanalyses, Chimie et Environnement

RÉSUMÉ

Ce document constitue le cahier des charges de la Tierce Maintenance Applicative (TMA) du logiciel CERES pour la période comprise entre mi-2026 et mi-2029.

TABLEAU DES EVOLUTIONS

Version	Motif et nature des évolutions	Date
A	Création	17/02/2026

SOMMAIRE

1. GLOSSAIRE.....	6
2. DOCUMENTS APPLICABLES ET REFERENCES	6
3. NATURE GENERALE DE LA PRESTATION	6
4. DEFINITIONS	6
4.1. Anomalies	6
4.2. Maintenances	7
4.3. Recette	8
4.4. Non-Respect du Processus (NRP)	8
5. PRESENTATION GENERALE DE CERES ET DE LA TMA.....	9
6. CHAMP D'APPLICATION DE LA PRESTATION	9
7. LOGICIEL EXISTANT	10
7.1. Description du logiciel CERES.....	10
7.1.1 Description fonctionnelle du logiciel.....	10
7.1.2 Interface Homme-Machine et bases de données.....	13
7.2. Description technique du logiciel CERES	14
7.2.1 Environnement et langages de développement.....	14
7.2.2 Gestion des sorties.....	15
7.2.3 Installation du logiciel	15
7.3. Historique de maintenance du logiciel CERES	16
7.4. Etat de la documentation	17
7.5. Plateformes opérationnelles au CEA	17
7.6. Plateformes de recette au CEA	17
7.7. Plateformes de maintenance du titulaire.....	17
8. EXEMPLES D'EVOLUTIONS ET DE CORRECTIONS SOUHAITEES	18
9. DESCRIPTIF ET DEROULEMENT DE LA PRESTATION.....	19
9.1. Poste 10 (option 1) – Initialisation.....	19
9.2. Postes 20 (ferme), 70 (option 3) et 100 (option 4) – Maintenance corrective	20
9.3. Postes 30 (ferme), 80 (option 3) et 110 (option 4) – Maintenance évolutive (part de prestations à la demande sur devis)	20
9.4. Postes 40 (ferme), 90 (option 3) et 120 (option 4) – Réversibilité continue et gestion de configuration ..	21
9.5. Poste 50 (option 2) – Réversibilité ponctuelle.....	21
9.6. Poste 60 (PBPU) – Montée de version des systèmes d'exploitation.....	22
10. PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE LA PRESTATION	22
10.1. Acteurs, rôles et missions pour la prestation	22
10.1.1 Responsable logiciel et équipe du CEA.....	22
10.1.2 Equipe du titulaire	23

10.2. Gestion de projet	23
10.2.1 Réunion de démarrage.....	23
10.2.2 Comité de suivi.....	24
10.2.3 Comité de pilotage	24
10.2.4 Réunions techniques.....	24
10.2.5 Réunion de clôture	25
10.3. Gestion de la maintenance	25
10.3.1 Maintenance corrective	25
10.3.2 Maintenance évolutive.....	26
10.3.3 Gestion d'une demande d'assistance, de correction ou d'évolution	27
10.4. Gestion de la documentation	33
10.5. Gestion de la configuration	34
11. CONDITIONS DE REALISATION DE LA PRESTATION	34
11.1. Maintien des compétences	34
11.2. Lieu de réalisation.....	35
11.3. Performances attendues tout au long de la prestation.....	35
11.4. Exigences RSE à respecter tout au long de la prestation	36
11.5. Souveraineté numérique et non-recours à l'IA générative	36
11.6. Limites de la prestation	36
11.7. Fournitures transmises au titulaire.....	36
11.8. Livrables transmis au CEA.....	37
12. TABLEAU RECAPITULATIF DES NRP	38
13. LISTE DE DIFFUSION INTERNE.....	39
14. LISTE DE DIFFUSION EXTERNE	39

1. GLOSSAIRE

- CDC : Cahier Des Charges
- DCL : Dossier de Conception Logiciel
- DSL : Dossier de Spécification Logiciel
- FA : Fiche d'Anomalie décrivant un dysfonctionnement du logiciel.
- FE : Fiche d'Evolution décrivant une demande d'évolution fonctionnelle ou technique
- GIT : Logiciel de gestion de version
- NRP : Non-Respect du Processus
- OS : *Operating System*
- PAQP : Plan d'Assurance Qualité Particulier
- PBPU : Prestation sur Bordereau de Prix Unitaire
- SGBD : Système de Gestion de Bases de Données
- TMA : Tierce Maintenance Applicative
- VAF : Vérification d'Aptitude Fonctionnelle
- VAT : Vérification d'Aptitude Technique

2. DOCUMENTS APPLICABLES ET REFERENCES

- Logiciel CERES – Dossier de Conception Logiciel
- Logiciel CERES – Documentation de principe

3. NATURE GENERALE DE LA PRESTATION

La prestation consistera à réaliser la Tierce Maintenance Applicative (TMA) du logiciel CERES. Le présent cahier des charges détaille les conditions de réalisation de la prestation qui sera menée hors du site du CEA/DAM Île-de-France (DIF) à l'exception de certaines réunions pouvant être organisées sur le site.

4. DEFINITIONS

Sont listées ci-dessous, les définitions de termes qui sont communément utilisés tant dans ce document que, par la suite, dans l'application de la prestation. Ces définitions ont donc un objectif de clarté mais ont également une valeur contractuelle dans l'application de la prestation.

4.1. Anomalies

Les anomalies sont des dysfonctionnements de tous les composants maintenus par le titulaire. Toute anomalie est prise en compte selon le processus de maintenance corrective.

Les anomalies sont classées de la manière suivante :

Anomalie bloquante : il s'agit d'une anomalie reproductible ou répétitive qui rend le système inexploitable. Les défauts classés dans cette catégorie sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Tout ou une partie de l'exploitation du logiciel CERES est bloqué ;
- L'exécution d'un traitement est impossible ou interrompue anormalement ;

- L'anomalie empêche l'utilisateur de traiter une fonctionnalité prévue ;
- La mise à jour est impossible ou défectueuse ;
- La consultation est impossible ;
- La perte d'information ;
- La perte d'accès à une fonction critique pour l'opérateur ;
- Les anomalies régressives par rapport à la version précédemment en exploitation, quel que soit leur niveau de gravité, sont traitées comme des anomalies bloquantes (le caractère régressif d'une anomalie fait l'objet d'une analyse conjointe par le CEA et le titulaire) ;
- Les erreurs ou incohérences sur les documents d'exploitation, d'installation et d'utilisation.

Remarque : Les arrêts dus à des coupures réseaux, à des pannes liées aux différents serveurs (SGBD, serveurs de fichiers, ftp, etc.) ou à des pannes de machines n'entrent pas dans cette catégorie.

Anomalie non-bloquante : elle n'empêche pas l'exploitation du système. On cite à ce titre (liste non exhaustive) :

- Les défauts de présentation,
- Les temps de réponse, sauf s'ils rendent le système inexploitable ou ne respectent pas des contraintes définies au préalable,
- Les anomalies pouvant être contournées par des consignes d'exploitation ou d'utilisation simples et compréhensibles de tout utilisateur.

4.2. Maintenances

On distingue, dans le cadre des postes de maintenances, les différentes maintenances à partir des définitions données ci-dessous.

Maintenance corrective :

Elle intègre les quatre notions suivantes :

- Les actions nécessaires à la correction des défauts de conception ou de programmation se manifestant par des anomalies de fonctionnement du logiciel CERES,
- L'assistance aux utilisateurs en charge du suivi du développement,
- L'assistance aux équipes informatiques du CEA pour la compilation, l'installation, la mise en œuvre, l'exploitation, l'automatisation et le diagnostic d'incident,
- La veille technologique sur les plateformes matérielles et logicielles utilisées en garantissant leur pérennité. Dans la mesure où le logiciel CERES fonctionne dans un environnement opérationnel partagé, il est demandé au titulaire de s'assurer – et autant que faire se peut en avance de phase – que les évolutions pouvant se produire dans cet environnement opérationnel restent supportées par le logiciel CERES. Dans le cas contraire, il est demandé au titulaire de fournir au CEA des propositions d'évolution (voir maintenance évolutive ci-après) afin de garantir la pérennité du logiciel CERES.

Maintenance évolutive :

Elle intègre les deux notions suivantes :

- L'étude et la réalisation des modifications dues à un changement ou un complément des spécifications fonctionnelles du logiciel CERES dans le but d'améliorer ses fonctionnalités, ses performances ou son ergonomie,

- L'adaptation du logiciel CERES face à une évolution des logiciels d'exploitation ou des logiciels standards ou en cas de modification de l'architecture technique du logiciel CERES ou du matériel (nommée parfois « maintenance adaptative »).

Dans le cadre de ces différentes maintenances, un maintien des compétences est indispensable et est défini comme suit : actions nécessaires pour entretenir les connaissances fonctionnelles et techniques du titulaire et étant indispensables à la réalisation des différents postes de la prestation.

4.3. Recette

On entend par recette, la validation par le titulaire avant livraison, puis par le CEA, de toutes les versions du logiciel CERES, issues des maintenances corrective et évolutive.

Le titulaire doit élaborer des plans de tests de validation interne (i.e. dans ses locaux et avant toute livraison) :

- Tests unitaires,
- Tests d'intégration (couplage vérifié entre fonctions),
- Tests de non-régression,
- Tests de validation.

Le titulaire doit définir, en collaboration avec le CEA, des cas d'utilisation standards, aux limites du domaine de validité, volumineux, ou encore volontairement aberrants, qui sont intégrés par le titulaire dans la mise à jour du dossier de spécification (DSL) pour chaque nouvelle version du logiciel CERES.

Le cahier de recette du logiciel CERES est mis à jour par le titulaire avec l'accord du CEA en se basant sur chaque nouvelle version du dossier de spécification fournie par le titulaire. Il reprend, notamment, les cas d'utilisation. Les données de test sont également précisées d'un commun accord entre le CEA et le titulaire. Ce dernier doit obligatoirement fournir un avis sur le contenu du cahier de recette (au moins 20 jours ouvrés avant chaque livraison).

A l'issue de chaque validation interne (recette « usine »), le titulaire fournit un procès-verbal permettant au CEA de s'assurer que le cahier de recette a effectivement été passé chez le titulaire et que les résultats obtenus suite à cette recette « usine » permettent d'envisager une livraison qui devra être validée par le CEA. Ce procès-verbal est validé par le CEA avant toute livraison / installation / recette au CEA.

4.4. Non-Respect du Processus (NRP)

Les Non-Respects du processus (NRP) sanctionnent les dysfonctionnements de la prestation :

- **Non-Respect du Processus majeur** : lorsque le processus de gestion de la prestation n'est pas respecté sur un point considéré comme majeur par le CEA ou sur plusieurs points considérés comme mineurs par le CEA.
- **Non-Respect du Processus mineur** : lorsque le processus de gestion de la prestation n'est pas respecté sur un point considéré comme mineur par le CEA.

La mise en évidence de ces NRP peut conduire à des pénalités.

Les NRP majeurs et mineurs sont définis par la suite en regard des exigences demandées par le CEA.

5. PRESENTATION GENERALE DE CERES ET DE LA TMA

Le logiciel CERES est développé au sein du CEA/DAM Île-de-France.

CERES est un outil à réponse rapide d'aide à la décision, mis à disposition d'acteurs, au CEA et hors du CEA, concernés par l'évaluation d'impact sanitaire à court terme et/ou long terme, de rejets radioactifs, chimiques ou biologiques.

CERES est dévolu, d'une part, aux études généralement à caractère réglementaire, d'autre part, à la préparation et à la gestion de situations d'urgence. CERES peut prendre en compte des rejets à l'atmosphère ou dans le milieu liquide. Les rejets atmosphériques sont ceux émis lors du fonctionnement autorisé des installations ou dans des situations accidentelles, réelles ou supposées. Les rejets dans le milieu liquide sont traités uniquement dans le cadre d'études réglementaires en fonctionnement autorisé.

Ce cahier des charges décrit le processus selon lequel le CEA souhaite voir réaliser une prestation de TMA sur le logiciel CERES à partir de sa version à la date de démarrage de la prestation. La prestation se compose par conséquent de plusieurs postes :

- Poste 10 (option 1) : une phase d'initialisation, permettant au titulaire de prendre en main le logiciel CERES et son contexte,
- Poste 20 (ferme) : maintenance corrective du logiciel CERES en année 1,
- Poste 30 (ferme) : maintenance évolutive du logiciel CERES en année 1 (part de prestations à la demande sur devis),
- Poste 40 (ferme) : réversibilité continue et gestion de configuration en année 1,
- Poste 50 (option 2) : réversibilité ponctuelle,
- Poste 60 (PBPU) : montée de version des systèmes d'exploitation.

La durée de la TMA est de 1 an ferme.

Les prestations sont reconductibles deux fois, pour une période de deux ans :

- Poste 70 (option 3) : maintenance corrective du logiciel CERES en année 2,
- Poste 80 (option 3) : maintenance évolutive du logiciel CERES en année 2 (part de prestations à la demande sur devis),
- Poste 90 (option 3) : réversibilité continue et gestion de configuration en année 2,
- Poste 100 (option 4) : maintenance corrective du logiciel CERES en année 3,
- Poste 110 (option 4) : maintenance évolutive du logiciel CERES en année 3 (part de prestations à la demande sur devis),
- Poste 120 (option 4) : réversibilité continue et gestion de configuration en année 3.

6. CHAMP D'APPLICATION DE LA PRESTATION

La réunion de lancement (T0) marque le début de la prestation.

L'initialisation (poste 10 / option 1) démarre à T0 et dure un mois, avant le démarrage de la maintenance proprement dite.

Des maintenances corrective et évolutive (respectivement poste 20 et poste 30) sur le logiciel CERES sont ensuite prévues, à partir de $T1 = T0 + 1$ mois, pour une durée de 1 an ferme dans un premier temps. Si le CEA ne commande pas le poste d'initialisation, alors $T1 = T0$.

Des options de reconduction d'une durée d'un an des maintenances corrective (poste 70 / option 3 et poste 100 / option 4) et évolutive (poste 80 / option 3 et poste 110 / option 4) sur le logiciel CERES, à T1 + 1 an, peuvent être levée par le CEA, au plus tard un mois avant ladite reconduction.

La prestation peut se conclure par une réversibilité ponctuelle (poste 50, option 2) d'une durée d'un mois, qui est réalisée à Trév = Tfin – 1 mois. Sa commande survient alors au plus tard un mois avant Trév.

Tout au long de la prestation, la réversibilité continue et gestion de configuration (poste 40, poste 90 / option 3 et poste 120 / option 4) permettent d'assurer la gestion de la documentation et des sources du logiciel CERES.

Tout au long de la prestation, la montée de version des systèmes d'exploitation (poste 60, PBPU) est également prévue. **Le nombre maximum de montées de versions est de neuf (9).**

Les différents postes ci-dessus sont détaillés plus loin dans le cahier des charges.

7. LOGICIEL EXISTANT

Cette section décrit le logiciel CERES et son environnement.

7.1. Description du logiciel CERES

7.1.1 Description fonctionnelle du logiciel

7.1.1.1. Généralités

CERES est un logiciel destiné à l'évaluation des conséquences sur l'homme de rejets de radionucléides, de produits chimiques ou d'agents biologiques émis dans l'atmosphère ou de rejets de radionucléides ou de produits chimiques émis en rivières. L'impact sanitaire est estimé à court terme, juste après dispersion des espèces émises dans l'environnement (en situation accidentelle) et à long terme après contamination de la biosphère, le cas échéant.

Les principales caractéristiques de CERES sont les suivantes :

- Approche exhaustive depuis la phase initiale de la dispersion (quel que soit l'événement générateur) jusqu'à l'évaluation des conséquences des rejets sur la population ;
- Possibilité de prendre en compte un environnement supposé dégagé de constructions ou bien bâti (site industriel ou milieu urbain) ;
- En situation accidentelle, possibilité d'utiliser certaines fonctionnalités du logiciel et de ses applications dans un mode complet (expert) ou dans un mode simplifié (présentant un minimum de paramètres et d'options de calcul), ces options étant déclinées pour chaque item définissant une partie du scénario ;
- Flexibilité dans l'utilisation des données météorologiques (observations ou résultats de modèles prévisionnels) et des modèles de dispersion atmosphérique (modèle gaussien et modèle spécifique au milieu urbain) ;
- Modèles d'impact spécifiques à la nature des rejets (radioactifs, chimiques ou biologiques) ;
- Interface graphique permettant de renseigner les paramètres d'entrée du cas de calcul, de lancer la simulation et d'en visualiser les résultats aux points d'impact et sous forme de champs

2D sur des fonds de cartes OpenStreetMap (OSM) ainsi que d'éditer des rapports et tableaux des paramètres d'entrée et des résultats des calculs ;

- SIG intégré (OSGEarth) et possibilité d'export des résultats sous les principaux SIG (GeoConcept, ArcGIS...) ;
- Intégration dans le logiciel de bases de données sur les propriétés physico-chimiques et les données toxicologiques des espèces rejetées ainsi que les caractéristiques des radionucléides (coefficients de dose, transfert dans la chaîne alimentaire...) ;
- Utilisation de bases de données comportant les caractéristiques des sites d'intérêt utilisées de façon obligatoires (émissaires, rations alimentaires...) ou optionnelles (topographie, bâtis urbains...) ;
- En radiologique et chimique, possibilité d'importer ou exporter des fichiers Excel préremplis pour saisir le rejet et la météorologie en fonctionnement autorisé, ces fichiers restant compatibles au fil des versions de CERES ;
- Gestion des besoins des différents utilisateurs par un système de licences et la génération d'exécutables dédiés.

7.1.1.2. Modèles physiques

CERES peut être mis en œuvre sous forme d'applications spécifiques aux milieux d'émission des rejets (atmosphère ou hydrosphère), à l'environnement rencontré par les rejets atmosphériques (milieu naturel ou milieu bâti), au type de rejets (radioactifs, chimiques ou biologiques) et aux caractéristiques des rejets (rejets chroniques ou accidentels). CERES permet aussi de traiter d'émissions dans l'atmosphère engendrées par des explosions de différentes énergies, des ruptures de réservoirs (rejets de substances chimiques toxiques) et d'autres événements énergétiques. Il permet également de calculer les transferts dans une installation en situation accidentelle à l'aide du module ERASTEM, dans la version 3 ou la version 4, éventuellement couplée au module ECLIPSE.

En fonction de la licence mise à disposition de l'utilisateur à la livraison du logiciel, l'utilisateur a accès à des fonctionnalités différentes, voire à des modules différents (par exemple, en licence « CEA », les rejets biologiques ne sont pas accessibles).

La chaîne de calcul consacrée à la dispersion et à l'impact de rejets atmosphériques accidentels est dénommée « QMITHRA », la chaîne dédiée à la dispersion et à l'impact de rejets atmosphériques chroniques, « GASCON », enfin, la chaîne consacrée aux transferts et à l'impact des rejets chroniques en milieu liquide, « ABRICOT ».

Les calculs de dispersion atmosphérique de rejets accidentels sont effectués au moyen du modèle à bouffées gaussiennes QMITHRA, qui permet de prendre en compte une météorologie variable dans le temps. Dans le cas d'un environnement bâti, les calculs peuvent être réalisés à l'aide de SIRANERISK qui est un modèle gaussien traitant spécifiquement de la canopée urbaine. QMITHRA et SIRANERISK permettent d'évaluer les dépôts secs et les dépôts humides si nécessaire. QMITHRA dispose d'un modèle spécifique pour traiter le cas de rejets de tritium.

N.B. Contrairement à QMITHRA, le modèle SIRANERISK en tant que tel ne fait pas partie du périmètre de la TMA, mais l'appel à ce modèle et l'exploitation de ses résultats font partie de la TMA.

N.B. Les modèles de dispersion présents dans CERES peuvent, entre autres, exploiter des données météorologiques issues d'une application développée par le CEA. La possibilité d'utiliser ce type de données fait partie du périmètre de la TMA.

Pour tous les modèles atmosphériques, les rejets accidentels, passifs ou énergétiques, sont décrits au moyen de scénarios comportant un ou plusieurs événements paramétrables. Les rejets sont caractérisés par leur localisation géographique (possibilité de points de rejets multiples définis à partir de l'outil cartographique ou à partir d'une base de données « site »), leur nature (gaz, vapeur ou aérosol) et leur composition qui peut, optionnellement, être définie par paliers de temps. Les rejets peuvent aussi être engendrés par des sources mobiles (plusieurs localisations géographiques successives).

Dans le cas des rejets atmosphériques accidentels, les calculs sont effectués sur une grille 2D, définie automatiquement ou manuellement. Il est nécessaire de définir au moins un point de calcul où sont fournis les résultats de la modélisation de la dispersion. Ces points sont créés par l'utilisateur (définition de la localisation des points en coordonnées relatives par rapport à l'émissaire de référence ou absolues) ou correspondent à des points préalablement référencés dans la base de données du site étudié. Ils peuvent aussi être sélectionnés directement dans l'outil cartographique de CERES.

Les calculs de dispersion atmosphérique de rejets chroniques sont effectués avec le modèle à bouffées gaussiennes dans le module GASCON. Ce modèle permet d'évaluer les dépôts secs et humides. Il dispose d'un module spécifique pour le tritium, un autre pour le ^{14}C sous forme CO_2 et un autre pour le radon 222.

Dans le cas des rejets chroniques, les rejets atmosphériques sont émis par un ou plusieurs émissaires, le débit de rejet étant supposé constant au cours de l'année par espèce et par émissaire. Les conditions météorologiques sont définies statistiquement à partir des conditions météorologiques observées sur une ou plusieurs années sous forme de roses des vents. Il est nécessaire de définir au moins un point de calcul où sont fournis les résultats de la modélisation de la dispersion. À chaque point de calcul, les résultats de dispersion sont pondérés par les probabilités d'occurrence des conditions météorologiques.

L'espace de calcul couvre l'ensemble du domaine autour du ou des points d'émission. Il est nécessaire de définir des points de calculs où la dispersion atmosphérique est évaluée. Les coordonnées des points de calcul proviennent le plus souvent de la base de données relative au site étudié. Ces points de calcul permettent de définir des groupes de population (personnes représentatives).

Les calculs de transfert de rejets continus émis en rivière sont réalisés au moyen du modèle « ABRI-COT ». Les rejets sont décrits par un scénario ne prenant en compte que les espèces susceptibles d'être retrouvées dans l'eau, c'est-à-dire excluant les gaz, émises à débit annuel constant. Le calcul de dilution et transfert dans l'environnement s'appuie sur la description de l'écosystème à proximité des rejets : hydrosphère (rivières, fleuves, étangs...) et biosphère (caractéristiques et composition des sols, pratiques agricoles, présence ou non de systèmes d'irrigation des sols et habitudes alimentaires des populations possiblement impactées). Le calcul se fait pour un seul groupe à la fois, éventuellement après une ou plusieurs années de rejet.

On note qu'une partie des données utilisées par QMITHRA et GASCON est la même que celle mise en œuvre pour ABRICOT.

Aux calculs de dispersion, chronique ou accidentelle atmosphérique, de radionucléides ou de produits chimiques, font suite des modèles de calcul des transferts dans la biosphère lorsque celle-ci doit être considérée (sols, végétaux et animaux consommant des végétaux, voire buvant de l'eau dans le cas des rejets liquides), ces calculs devant pouvoir être effectués que les végétaux et produits animaux présents soient consommés ou non par les personnes, éventuellement après plusieurs années de rejet (fonctionnement autorisé) ou pour plusieurs durées d'exposition (accidentel).

Enfin, pour les rejets dans l'atmosphère et dans l'hydrosphère, des modèles permettent l'évaluation des conséquences sanitaires des rejets radioactifs ou chimiques par inhalation et/ou ingestion de produits

végétaux et animaux et/ou d'eau contaminés (l'eau et le poisson, seulement suite aux rejets liquides) et, dans le cas des radionucléides, dose transcutanée s'il y a présence de tritium, exposition externe au panache pour les rejets atmosphériques et aux dépôts et, pour les rejets liquides, exposition aux dépôts, voire inhalation suite à la remise en suspension des dépôts. Les produits consommés peuvent provenir de plusieurs origines correspondant à des points où des calculs de dispersion ont été définis au préalable.

Aux rejets biologiques et chimiques, sont associés des modèles spécifiques d'effets sanitaires. Ceux-ci sont basés soit sur la notion de dose chimique, soit sur l'évaluation statistique du risque biologique infectieux et de ses conséquences.

Au préalable aux calculs de dispersion atmosphérique, les calculs de transfert de radionucléides mis en suspension, par exemple lors de situations accidentelles à l'intérieur d'installations nucléaires divisées en compartiments, peuvent être réalisés au moyen du module ERASTEM, version 3 ou 4.

L'interface graphique d'ERASTEM 3 permet de construire une représentation schématique de l'installation dont les paramètres sont définis par l'utilisateur. ERASTEM permet d'obtenir l'évolution des radionucléides dans l'installation jusqu'à leur rejet dans l'environnement, en prenant en compte les décroissances radioactives. Des calculs d'expositions radiologiques dans ces installations peuvent alors être effectués à partir du module indépendant ECLIPSE en utilisant une interface graphique de définition des temps de présence et des protections des personnels. Il existe aussi une « passerelle » spécifique permettant d'utiliser les résultats d'ERASTEM comme données d'entrée de QMITHRA, après un tri éventuel des radionucléides et l'adaptation de certains paramètres.

ERASTEM et ECLIPSE peuvent être mis en œuvre dans le cadre d'utilisation de CERES. Ces modules sont à prendre en compte dans la TMA de CERES, dans le cas d'ECLIPSE essentiellement en vue de son intégration pour livraison, même si ce module ne sera pas livré systématiquement.

7.1.2 Interface Homme-Machine et bases de données

L'utilisateur accède à l'ensemble des applications, bases de données et utilitaires de CERES via une Interface Homme-Machine (IHM) dont la conception a été réalisée en lien avec des utilisateurs internes et externes au CEA.

Selon le type de substances émises, CERES fournit plusieurs types de résultats, notamment les masses ou activités dans l'air (g.m^{-3} ou Bq.m^{-3}), masses ou activités intégrées dans l'air (g.s.m^{-3} ou Bq.s.m^{-3}), dépôts sur les sols (g.m^{-2} ou Bq.m^{-2}), masses ou activités dans les sols, végétaux ou animaux (g.kg^{-1} ou Bq.kg^{-1}), expositions radiologiques (mSv ou mSv par an dans le cas des rejets chroniques) ou chimiques et, pour les rejets atmosphériques accidentels de radionucléides, débits de doses (mSv.h^{-1}). Les résultats peuvent être affichés sous forme de listings, tableaux, graphiques, sur une carte, représentés de manière spatiale (à divers endroits, à un instant donné) et de manière temporelle (à un endroit spécifique, à un instant donné ou sur un intervalle de temps défini, selon la grandeur à afficher, dans le cas des rejets atmosphériques accidentels).

CERES dispose d'un outil cartographique, associé aux codes de calcul de conséquences des rejets atmosphériques, permettant, si l'utilisateur le souhaite, de positionner les points de rejets et les points d'impact. Cet outil est utilisé pour visualiser les résultats de dispersion atmosphérique et d'évaluation de l'impact sanitaire suite aux rejets atmosphériques accidentels (la visualisation restant à réaliser pour les rejets chroniques). Cet outil, intégré à l'IHM principale de CERES, repose sur un Système d'Infor-

mation Géographique (SIG) qui permet de superposer les résultats souhaités sur des fonds géographiques, sous forme d'aplats colorés et – à réaliser – de valeurs aux points de calcul ou sur une grille (après certaines interpolations). Le SIG auquel CERES fait appel est OSGEarth.

L'outil de cartographie permet notamment d'afficher la zone susceptible d'être affectée par des rejets atmosphériques accidentels via le panneau « météorologie » de l'IHM de QMITHRA. En associant les résultats des calculs dans cette zone aux informations cartographiques (position des communes, réseau routier, délimitations départementales et régionales, hydrographie...) du site étudié, si celles-ci sont disponibles, l'utilisateur accède à un moyen aisé de compréhension des phénomènes en cours ou à venir pour faciliter la prise de décision.

Les fonds de carte peuvent être issus d'Internet (OpenStreetMap en particulier), distribués par un « serveur de cartes » ou présents dans un dossier « cache » pour une utilisation hors ligne. Des outils informatiques sont en réflexion afin que l'utilisateur puisse mettre en œuvre les deux derniers modes d'affichage des fonds cartographiques. Différents types de coordonnées géographiques et de projections sont utilisés. L'utilisateur peut également ajouter des couches spécifiques (par exemple, bâtiments d'un site, localisation de points de mesures dans l'environnement...) dont les fichiers sont, de préférence, placés dans le dossier du site considéré.

Enfin, l'ensemble des applications de CERES s'appuient sur des informations contenues dans les bases de données SQLite, informations relatives aux radionucléides, aux produits chimiques, aux agents biologiques pathogènes, aux sites et à la biosphère qui leur est associée. Un utilitaire a pour rôle de mettre à jour les calculs déjà réalisés, lorsqu'une mise à jour d'une base de données est intégrée.

Les bases de données et certains fichiers sont protégés par des mots de passe ou chiffrés.

7.2. Description technique du logiciel CERES

7.2.1 Environnement et langages de développement

Les environnements et les langages de développement des composants du logiciel CERES sont présentés dans le **Tableau 1**.

CERES est développé exclusivement en C++ / Qt et comporte environ 600 000 lignes de code au total (hors les bibliothèques externes).

Les modèles ERASTEM / ECLIPSE sont développés dans les langages C++ et Python.

Les bases de données sont en SQLite. Les fichiers sources de bases de données sont au format Excel.

N.B. En tant que de besoin, il est nécessaire d'intégrer les pilotes de l'application Access afin de pouvoir réaliser la conversion de bases de données des anciennes versions de CERES vers la version 8 du logiciel.

N.B. La bibliothèque « LibXL » est utilisée pour la lecture des fichiers de résultats au format « .xlsx » et la bibliothèque « xlswriter » pour produire les sorties Excel.

Composants / Logiciels	Systèmes	Langages	Logiciels tiers
CERES	Windows (64 bits) Linux RHEL 6 (64 bits)	C++ / Qt	-----
ERASTEM / ECLIPSE	Windows 2000 Linux RHEL 5	C++ pyQt v3.16 pyQwt v4.2.1 Qt v3.3.6	MinGW g++ Py2exe v0.6.5 cxFreeze v3.0.2
Particularités d'ERASTEM 4	Windows (64 bits)	Python 3.10 Qt via Pyside 6	

Tableau 1 : Environnements et langages de développement de la plate-forme CERES.

7.2.2 Gestion des sorties

CERES permet de sélectionner les résultats, de les visualiser dans le SIG dans le cas des rejets atmosphériques accidentels, de créer des rapports au format « .docx » et de créer des tableaux « .xlsx ». Le choix des informations et résultats à afficher se fait à partir d'interfaces graphiques.

Il est possible de sauvegarder les conditions de réalisation d'un cas de calcul, les bases de données et certains des résultats associés. Le scénario et les résultats aux récepteurs sont écrits dans un fichier « .xml ». Les résultats sur les grilles de calcul sont enregistrés au format « NetCDF » (binaire).

7.2.3 Installation du logiciel

L'installation de CERES s'effectue poste informatique par poste informatique.

Le logiciel doit être conçu pour pouvoir s'intégrer dans l'écosystème informatique CEA :

- Les systèmes d'exploitation requis sont Windows 11 et ultérieurs en 64 bits.
- Les postes et serveurs sont munis des fonctions suivantes :
 - Pare-feu réseau local avec liste blanche,
 - Blocage logique des ports entrée / sortie,
 - Remontée des événements vers un collecteur (log),
 - Antivirus géré par le CEA et qui reçoit la politique de sécurité du réseau d'accueil,
 - Logiciel de restriction applicative,
 - Écran de veille transparent si besoin.

Il est conseillé de disposer d'une carte réseau activée sur le poste informatique utilisé, le système de génération des licences étant basé sur une adresse MAC.

N.B. Certains réseaux ne donnant pas le droit de lancer un exécutable non connu, une demande est alors à faire au responsable informatique du réseau pour autoriser le lancement des exécutables d'installation. L'installation crée par défaut des dossiers dans le répertoire associé à l'utilisateur de la session.

En fin d'installation, le poste comprend, dans la version correspondant à la licence demandée par l'utilisateur :

- CERES (exécutables et bibliothèques nécessaires),
- Les « plug in » de calcul,
- Les « plug in » de cartographie,
- Les bases de données nécessaires à la réalisation des calculs ou à la visualisation de données, fonction de la licence installée,
- Le ou les fichier(s) de licence,
- Le dossier des cas de calcul,
- La documentation du logiciel.

De plus, des répertoires « Sites » et/ou « Sites urbains » sont créés à l'installation, pour contenir les dossiers de chaque site nécessaire à l'utilisateur. Chaque dossier comprend la base de données contenant les caractéristiques d'un site et peut inclure les éléments de cartographie associés à ce site. Ces données sont fournies directement aux utilisateurs ou sont à la charge de l'utilisateur. Les dossiers des sites ne sont pas embarqués dans l'installateur, à l'exception d'une base site exemple (« Référence »).

Une installation de CERES ne peut être finalisée sur un ordinateur qu'avec une autorisation spécifique à l'ordinateur, conformément à la protection logique intégrée. Pour activer le logiciel, l'utilisateur doit indiquer au CEA l'identifiant de la carte réseau de l'ordinateur sur lequel CERES est installé. En retour, le CEA fournit un fichier de licence qui permet l'utilisation du logiciel pour une durée limitée ou sans limite de durée (ce dernier cas étant notamment utilisé pour certaines licences de type administrateur).

La TMA comprend la génération des autorisations informatiques nécessaires à la mise en œuvre de CERES lors de son installation sur les ordinateurs des utilisateurs.

Le mode d'installation de CERES est le téléchargement à partir d'un lien temporaire « ftp » mis à disposition des utilisateurs par le CEA ou par le prestataire. CERES peut également être livré sur une clé USB.

CERES doit pouvoir être installé et utilisé hors connexion à internet. CERES doit pouvoir être utilisé par un utilisateur sans privilèges d'administration.

7.3. Historique de maintenance du logiciel CERES

Le **Tableau 2** présente un historique de maintenance annuelle moyenne du logiciel CERES. La signification des abréviations est la suivante :

- FE : fiches d'évolution,
- FA : fiches d'anomalie,
- FA B : fiches d'anomalie bloquante,
- FA NB : fiches d'anomalie non bloquante.

Une correction d'anomalie nécessite en moyenne 2 jours ouvrés.

Logiciel	NB FE	Charge moyenne FE (hommes x jours)	FA B	FA NB	Total FA
CERES	40	10	33	67	100

Tableau 2 : Historique de maintenance annuelle du logiciel CERES.

7.4. Etat de la documentation

Le logiciel CERES a été développé dès sa première version par un prestataire. Toutefois, à ce jour, sa documentation ne répond pas aux normes industrielles (dossier de spécification, dossier de conception, cahier de recette, manuel d'utilisation...). Ces documents seront donc à créer ou améliorer par le prestataire.

La documentation actuelle du logiciel CERES est composée :

- D'un Dossier de Conception Logiciel,
- De documents de principe.

Toute la documentation est rédigée en langue française.

7.5. Plateformes opérationnelles au CEA

Les plateformes opérationnelles du logiciel CERES au CEA sont constituées de postes fonctionnant sous Windows. Les postes sont des machines physiques qui peuvent être reliées à un réseau internet ou non.

7.6. Plateformes de recette au CEA

Les plateformes de recette au CEA sont distinctes des plateformes opérationnelles et sont constituées d'un ensemble de moyens matériels permettant de simuler le fonctionnement du logiciel CERES dans un environnement identique à celui des plateformes opérationnelles.

C'est sur ces plateformes que les nouvelles versions du logiciel CERES, livrées par le titulaire, sont mises en recette avant leur passage en opérationnel (installation sur les plateformes opérationnelles par conséquent).

7.7. Plateformes de maintenance du titulaire

Les plateformes de maintenance sont définies par le titulaire en fonction des plateformes opérationnelles et de recette du CEA et en fonction de l'organisation qu'il a définie pour la mise en œuvre de la prestation.

Sans être strictement identiques aux plateformes du CEA, elles doivent cependant l'être au maximum et permettre :

- De reproduire les anomalies remontées sur le logiciel CERES et de les corriger,
- De développer les évolutions commandées sur le logiciel CERES,

- De réaliser les tests du logiciel CERES avant livraison au CEA,
- D'assister les utilisateurs ou les équipes techniques du CEA en ayant fait la demande, sur le logiciel CERES.

La réalisation des plateformes de maintenance et de leur environnement est à la charge du titulaire.

Le titulaire devra désactiver toute fonction de développement, débogage et de test dans l'environnement d'utilisation.

8. EXEMPLES D'EVOLUTIONS ET DE CORRECTIONS SOUHAITEES

Certaines corrections et évolutions plus ou moins conséquentes du logiciel CERES ont d'ores-et-déjà été identifiées par le CEA et sont indiquées, ci-après, à titre d'exemples :

- Dépendances du logiciel :
 - Mise à jour de Qt vers une version plus récente ;
 - Mise à jour de toutes les bibliothèques associées à OSGEarth ;
- Ergonomie, sorties et performances :
 - Amélioration des interfaces associées aux scénarios accidentels types ;
 - Modification des formats des fichiers de sortie, Word et Excel, selon demandes du CEA ;
 - Optimisation des calculs pour limiter les temps de calcul ;
 - Création des sorties de GASCON sous forme de cartes ;
 - Amélioration de la gestion du groupe de population utilisable par ABRICOT ;
 - Amélioration du rendu des sorties cartographiques ;
 - Ajout de fonctionnalités à la cartographie existante (calculs de surfaces, valeurs aux points...) ;
 - De façon générale, prise en compte des retours des utilisateurs sur l'ergonomie ;
- Fonctionnalités générales :
 - Possibilité de mener des calculs de dispersion, de dépôt et d'impact en tout point du globe ;
 - Possibilité de ne livrer qu'un module de CERES (par ex., pouvoir livrer uniquement QMITHRA) ;
 - Possibilité d'ouvrir un cas de calcul d'une version précédente de CERES, en lecture seule (création d'une base de calcul) ;
 - Possibilité d'évolution majeure de l'architecture de CERES vers un outil fonctionnant « en batch » (*i.e.* sans IHM ou avec une IHM limitée et adaptée et avec possibilité de lancement de calculs multiples et création de sorties pouvant être post-traitées facilement par la suite) ;
 - Possibilité d'évolution majeure de l'architecture de CERES vers un outil fonctionnant sur un mode client – serveur via une interface web ;
 - Amélioration des bases de données (modification de clés...) ;
 - De façon générale, intégration de fonctionnalités en fonction des demandes des utilisateurs ;
- Modèles de dispersion et de dépôt :
 - Prise en compte de la surélévation dans GASCON ;
 - Modification éventuelle de la prise en compte des filiations radioactives dans les modèles de dispersion et de dépôt
 - Intégration d'un modèle de dispersion de gaz lourds (plus denses que l'air) ;
 - Intégration d'un nouveau modèle de dispersion et de dépôt en milieu bâti (modèle BUILD en lieu et place de SIRANERISK, ce qui nécessitera aussi une modification des interfaces) ;

- Modèles d'impact :
 - Modification de la structure de la base de données des RN, des codes de calcul et des sorties pour prendre en compte plus de coefficients de dose internes par inhalation pour un même radionucléide et une même classe d'âge, le nombre n'étant pas le même pour tous les radionucléides de la base de données ;
 - Introduction du transfert des substances organiques dans la chaîne alimentaire pour les substances chimiques ;
 - Introduction de modèles d'impact spécifiques à certains radionucléides ou certains produits chimiques ;
 - Révision en tant que de besoin des modèles d'évaluation de l'impact sanitaire de rejets radiologiques, chimiques ou biologiques ;
 - Prise en compte des transferts dans des produits non cultivés (« sauvages ») et leur intégration dans la ration alimentaire humaine ;
 - Introduction de modèles d'évaluation de l'impact des rejets sur l'environnement ;
- Documentation :
 - Ajout d'une matrice des privilèges des différentes licences (administrateur de bases de données « substances », utilisateur simple...) ;
- Etc.

Cette liste est destinée à informer les soumissionnaires sur d'éventuelles prestations à mener. Elle est non exhaustive et non limitative.

9. **DESCRIPTIF ET DEROULEMENT DE LA PRESTATION**

Les différents postes de la prestation sont décrits plus en détail dans les sous-sections qui suivent :

- Poste 10 (option 1) – Initialisation,
- Postes 20 (ferme), 70 (option 3) et 100 (option 4) – Maintenance corrective,
- Postes 30 (ferme), 80 (option 3) 110 (option 4) – Maintenance évolutive (parts de prestation à la demande sur devis),
- Postes 40 (ferme), 90 (option 3) et 120 (option 4) – Réversibilité continue et gestion de configuration,
- Poste 50 (option 2) – Réversibilité ponctuelle,
- Poste 60 (PBP) – Montée de version des systèmes d'exploitation.

9.1. **Poste 10 (option 1) – Initialisation**

Avant tout, le titulaire doit réaliser une prise en main du logiciel CERES. Celle-ci a une durée d'un mois au maximum, la charge étant à définir par le titulaire.

Les prestations à réaliser sont :

- Le transfert de connaissance de la part de l'équipe sortante et du CEA à l'équipe du titulaire,
- La prise de connaissance du logiciel CERES par le titulaire (code source, documentation, procédures de compilation et livraison...),
- La préparation de l'organisation générale de la prestation par le titulaire, décrite dans un plan d'assurance qualité particulier (PAQP),
- La mise en œuvre (définition, installation et exploitation) des plateformes de maintenance du titulaire,

- La vérification du fonctionnement du logiciel CERES dans l'environnement du titulaire.

Deux réunions techniques d'une journée au maximum doivent être programmées pour faciliter cette initialisation.

Les données d'entrée fournies par le CEA sont les suivantes :

- Le code source du logiciel CERES et ses bases de données,
- Toute la documentation disponible décrivant l'environnement fonctionnel et technique du logiciel CERES.

Les livrables fournis par le titulaire sont les suivants :

- Le PAQP présentant l'organisation générale de la prestation mise en place par le titulaire,
- Les plateformes de maintenance mises en place par le titulaire,
- Une version du logiciel CERES, générée depuis les plateformes de maintenance du titulaire.

Le CEA considère l'absence d'un livrable comme un NRP mineur, devenant majeur au-delà de deux livrables non fournis.

La recette du poste initialisation par le CEA s'appuie sur les points suivants :

- La validation du PAQP,
- La démonstration par le titulaire du fonctionnement de ses plateformes de maintenance,
- L'installation de la version du logiciel CERES fournie par le titulaire sur la plateforme de recette du CEA et la réalisation de quelques tests.

L'acceptation donne lieu à la signature d'un PV par les deux parties.

La non-validation du PAQP (et de tout autre livrable documentaire) après plusieurs indices (>4) est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

La non-validation de la version du logiciel CERES après plusieurs itérations (>3) est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

Ce poste sitôt validé, débutent les postes 20 – Maintenance corrective et 30 – Maintenance évolutive.

9.2. Postes 20 (ferme), 70 (option 3) et 100 (option 4) – Maintenance corrective

Ces postes consistent à traiter toutes les anomalies ou les demandes d'assistance sur le logiciel CERES selon les procédures de maintenance corrective et de gestion des demandes, décrites plus loin dans le cahier des charges.

La maintenance corrective est assurée une première fois pour 1 an ferme (poste 20).

Elle peut être reconduite deux fois pour une durée d'un an (poste 70 / option 3 et poste 100 / option 4).

9.3. Postes 30 (ferme), 80 (option 3) et 110 (option 4) – Maintenance évolutive (part de prestations à la demande sur devis)

Ces postes consistent à traiter toutes les demandes d'évolutions sur le logiciel CERES selon les procédures de maintenance évolutive et de gestion des demandes, décrites plus loin dans le cahier des charges.

La maintenance évolutive est assurée une première fois pour 1 an ferme, en dépense contrôlée (poste 30).

Elle peut être reconduite deux fois pour une durée d'un an, toujours en dépense contrôlée (poste 80 / option 3 et poste 110 / option 4).

N.B. Les périodes de maintenance évolutive ne peuvent s'exécuter en dehors d'une période de maintenance corrective. Ainsi, une phase de maintenance évolutive ne peut se terminer après une phase de maintenance corrective.

La maintenance évolutive est estimée à hauteur de 400 hommes x jours par an.

Chaque évolution validée par le CEA est ensuite garantie 6 mois.

9.4. Postes 40 (ferme), 90 (option 3) et 120 (option 4) – Réversibilité continue et gestion de configuration

Ces postes, qui courent sur la durée totale de la prestation (au gré des reconductions), consistent à prendre des dispositions particulières pour assurer la sauvegarde des sources et la possibilité d'un transfert de connaissances permettant la reprise des prestations de maintenance, à tout moment, par le CEA ou un tiers désigné par lui (cf. poste 50 /option 2 – Réversibilité ponctuelle).

Ils comprennent :

- La rédaction et la fourniture d'un plan de réversibilité, initié en début de prestation et finalisé au début de la réversibilité ponctuelle,
- La gestion de la documentation,
- La gestion de configuration.

L'absence de plan de réversibilité initial est considérée comme un NRP mineur par le CEA.

La non-validation du plan de réversibilité initial après plusieurs indices (>4) est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

9.5. Poste 50 (option 2) – Réversibilité ponctuelle

Ce poste, d'une durée d'un mois, est levé au plus tard deux mois avant la fin du marché.

La réversibilité ponctuelle consiste à assurer la reprise des prestations par le CEA ou par un tiers.

Elle comprend :

- La finalisation du plan de réversibilité, initié au début de la prestation,
- Le transfert de connaissances du titulaire vers tout tiers mandaté par le CEA ou vers le CEA, qui comprend (liste non exhaustive) :
 - La fourniture de supports de formation au début du poste,
 - La formation du nouveau titulaire entrant ou du CEA sur 10 jours au minimum chez le titulaire sortant :
 - La description des environnements (systèmes d'exploitation, compilateurs...) et outils de maintenance (gestion des anomalies, génération et compilation...),
 - La description du logiciel CERES (fonctionnalités, données, sources, tests, documentation...),
 - La description des différentes activités de maintenance,

- Un état des lieux exhaustif des anomalies et évolutions,
- La fourniture, en téléchargement ou sur support physique (clé USB) d'une version finale du logiciel CERES dans sa version en production, y compris les sources du code.

La responsabilité des prestations de maintenance corrective et de maintenance évolutive incombe toujours au titulaire sortant pendant la réversibilité ponctuelle.

Le fait de ne pas mener à bien cette phase de réversibilité ponctuelle pour une raison clairement identifiée comme étant de la responsabilité du titulaire sortant (absence de finalisation du plan de réversibilité, transfert de connaissances jugé insuffisant, maintenances corrective et évolutive non assurées...) est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

9.6. Poste 60 (PBPU) – Montée de version des systèmes d'exploitation

Afin d'accompagner les montées de versions successives des systèmes d'exploitation des plateformes opérationnelles du CEA (changement de version de Windows, par exemple), le titulaire doit évaluer les montées de versions des systèmes d'exploitation, intégrant les éventuelles montées de versions des compilateurs, les éventuelles modifications du logiciel CERES, les différents tests (unitaires, intégration, non-régression et validation) et la mise à jour de la documentation, le tout visant à garantir la compatibilité du logiciel CERES avec ces nouvelles plateformes.

N.B. Pour répondre aux contraintes des utilisateurs, les versions du logiciel CERES en entrée et en sortie de cette PBPU doivent être maintenues toutes les deux, le temps que tous les utilisateurs soient passés sur la nouvelle plateforme.

10. PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE LA PRESTATION

10.1. Acteurs, rôles et missions pour la prestation

10.1.1 Responsable logiciel et équipe du CEA

Le responsable logiciel du logiciel CERES au sein du CEA s'appuie sur une équipe CEA qui a pour mission de :

- Suivre le déroulement des travaux de maintenance ;
- Réceptionner les demandes (modifications, anomalies ou évolutions) en provenance des utilisateurs du logiciel CERES ;
- Qualifier, clarifier, documenter et valider ces demandes ;
- Transmettre ces demandes au titulaire ;
- Accepter ou refuser les devis transmis par le titulaire concernant les demandes d'évolution ou de modification ;
- Définir avec le responsable du titulaire le contenu des versions successives du logiciel CERES et la planification de la livraison ;
- Organiser la validation des versions livrées ;
- S'assurer du déploiement effectif des versions livrées.

Toutes ces missions s'inscrivent dans un planning cohérent avec les priorités du CEA, la disponibilité des différents intervenants sur le logiciel CERES côté CEA, notamment les utilisateurs, et enfin avec la charge estimée par le titulaire conformément aux règles définies dans l'application de la prestation (délais de traitement, par exemple).

10.1.2 Equipe du titulaire

Elle est constituée d'un responsable et d'un ensemble d'intervenants pour la réalisation des travaux.

Le CEA attend du responsable du titulaire les actions suivantes :

- Assurer la gestion de projet ;
- Organiser et planifier les actions de l'équipe ;
- S'assurer de la réalisation effective des travaux ;
- Enregistrer les demandes (modifications, anomalies ou évolutions) émises par le CEA ;
- Notifier et justifier au CEA, le refus de certaines demandes ;
- Valider et transmettre au CEA les devis concernant les demandes d'évolution ou de modification ;
- Définir avec le CEA le contenu des versions successives du logiciel CERES et la planification des livraisons ;
- Organiser la validation des corrections et développements ;
- Valider et déclencher la livraison des versions du logiciel CERES.

Si une des actions du responsable du titulaire n'est pas remplie, le CEA considère cela comme un NRP mineur. Au-delà de 3 actions non remplies consécutivement, le CEA considère le NRP comme majeur.

Le CEA attend de l'équipe du titulaire les actions suivantes :

- Qualifier et analyser les demandes (modifications, anomalies ou évolutions) ;
- Évaluer et rédiger les devis ;
- Réaliser les modifications et évolutions demandées ;
- Préparer les nouvelles versions du logiciel CERES ;
- Effectuer les différents tests ;
- Mettre à jour et gérer la documentation du logiciel CERES.

Si une des actions de l'équipe du titulaire n'est pas remplie, le CEA considère cela comme un NRP mineur. Au-delà de 3 actions non remplies consécutivement, le CEA considère le NRP comme majeur.

Le CEA considère le non-respect des délais côté titulaire comme un NRP mineur, qui peut être requalifié en majeur selon l'importance du retard (50% du délai imparti) ou le nombre de non-respects de délais constatés (au-delà de 5).

10.2. Gestion de projet

Le titulaire doit assurer les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- Le suivi et le pilotage de la prestation ;
- La présentation des activités (interventions réalisées, en cours et à venir, statistiques sur l'activité, ...) lors des réunions (voir ci-après) ;
- La rédaction des comptes rendus de réunion (voir ci-après) ;
- La rédaction du plan de réversibilité au début de la prestation et sa finalisation au cours de la réversibilité ponctuelle.

10.2.1 Réunion de démarrage

La réunion de démarrage est composée de représentants du CEA et du titulaire. Elle se tient, soit dans les locaux du CEA, soit par téléphone ou visio-conférence. Ses missions sont, entre autres :

- Présenter les équipes du titulaire et du CEA ;

- S'assurer de la compréhension mutuelle des attendus de la prestation ;
- Entériner les modalités de la prestation encore en suspens (matériels, logiciels, procédures...) ;
- Enclencher le poste 10 – Initialisation.

Le compte rendu de la réunion de démarrage est rédigé par le titulaire sous 2 jours ouvrés. Le CEA dispose de 10 jours ouvrés, à la suite de sa livraison, pour le valider ou faire part de ses remarques au titulaire.

10.2.2 Comité de suivi

Le comité de suivi est composé de représentants du CEA et du titulaire. Ses missions sont :

- Présenter une synthèse des fiches d'anomalie en cours ;
- Présenter une synthèse des fiches d'évolution en cours ;
- Présenter les calendriers de livraison et d'intervention éventuelle sur site ;
- Statuer sur les NRP mineurs, suivre leur correction effective et faire appliquer les pénalités s'ils ne sont pas corrigés.

Le compte rendu du comité de suivi est rédigé par le titulaire sous 2 jours ouvrés. Le CEA dispose de 10 jours ouvrés, à la suite de sa livraison, pour le valider ou faire part de ses remarques au titulaire.

La tenue des comités de suivi est mensuelle.

Si une des missions du comité de suivi coté titulaire n'est pas remplie du fait du titulaire, le CEA considère cela comme un NRP mineur.

10.2.3 Comité de pilotage

Le comité de pilotage est composé de représentants du CEA et du titulaire. Le comité de pilotage se réunit, si nécessaire et sur demande du CEA, une fois par semestre dans les locaux du CEA. Ses missions sont :

- Valider les travaux ou choix émanant de l'équipe du titulaire : travaux de maintenance réalisés et à réaliser, charges et plannings prévisionnels ;
- Suivre le niveau général de service et prendre toutes dispositions relatives à l'amélioration de ce dernier : réallocation de ressources ou définition de ressources complémentaires, réaffectation de priorités, gestion des évolutions du périmètre ;
- Statuer sur les NRP majeurs, suivre leur correction effective et faire appliquer les pénalités s'ils ne sont pas corrigés.

Le compte rendu du comité de pilotage est rédigé par le titulaire sous 2 jours ouvrés. Le CEA dispose de 15 jours ouvrés, à la suite de sa livraison, pour le valider ou faire part de ses remarques au titulaire.

Si une des missions du comité de pilotage coté titulaire n'est pas remplie du fait du titulaire, le CEA considère cela comme un NRP mineur.

10.2.4 Réunions techniques

Les réunions techniques concernent l'équipe CEA et l'équipe du titulaire. Elles sont organisées, si nécessaire, par l'une des deux parties, pour clarifier des points techniques.

Le titulaire rédige un compte rendu succinct sous forme de mail sous 2 jours ouvrés. Le CEA dispose de 5 jours ouvrés, à la suite du mail, pour le valider ou faire part de ses remarques au titulaire.

10.2.5 Réunion de clôture

La réunion de clôture est composée de représentants du CEA et du titulaire. Elle se tient, soit dans les locaux du CEA, soit par téléphone ou visio-conférence.

Elle est organisée à la fin de la prestation.

Ses missions sont, entre autres :

- Présenter un bilan global de la prestation ;
- Faire le point sur les FA et FE en suspens ;
- S'assurer de la bonne réception par le CEA de la version finale du logiciel CERES ;
- S'assurer de la bonne réalisation de la réversibilité si elle a eu lieu.

Le compte rendu de la réunion de clôture est rédigé par le titulaire sous 2 jours ouvrés. Le CEA dispose de 10 jours ouvrés, à la suite de sa livraison, pour le valider ou faire part de ses remarques au titulaire.

10.3. Gestion de la maintenance

Les processus décrits ci-dessous s'appliquent dans les différents postes de maintenances.

Il s'agit de maintenir en état de fonctionnement des versions données du logiciel CERES en assurant les prestations connexes à :

- La maintenance corrective ;
- La maintenance évolutive.

On peut se reporter aux sous-sections sur les maintenances pour leurs définitions et contenus.

Les versions maintenues sont toujours les versions considérées comme opérationnelles par le CEA.

10.3.1 Maintenance corrective

Les délais de prise en compte et de réponse à une demande d'assistance qui doivent être appliqués par le titulaire sont les suivants :

- J0 : émission de la demande par le CEA vers le titulaire par courrier électronique ou dans un outil de suivi des demandes ;
- J1 = J0 + 1 jour ouvré : accusé réception par le titulaire de la demande, par envoi d'un courrier électronique au CEA ou dans un outil de suivi des demandes ;
- J2 = J1 + 2 jours ouvrés : analyse par le titulaire et réponse à la demande transmise au CEA.

Le non-respect des délais dans le cadre d'une demande d'assistance est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

Si la demande d'assistance donne lieu à une anomalie ou à une évolution, les processus décrits ci-après s'appliquent alors.

Les délais de prise en compte et de correction d'une anomalie qui doivent être appliqués par le titulaire sont les suivants :

Pour une anomalie bloquante :

- J0 : émission de l'anomalie par le CEA vers le titulaire par courrier électronique ou dans un outil de suivi des demandes ;
- J1 = J0 + 1 jour ouvré : accusé réception par le titulaire de la demande, par envoi d'un courrier électronique au CEA ou dans un outil de suivi des demandes ;

- J2 = J1 + 1 jour ouvré : analyse par le titulaire de l'anomalie transmise par le CEA ;
- J3 = J2 + 1 jour ouvré ; traitement de la demande, livraison et réception des prestations de maintenance, soit à J1 + 3 jours ouvrés.

Le non-respect des délais dans le cadre d'une anomalie bloquante est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

Pour une anomalie non-bloquante :

- J0 : émission de l'anomalie par le CEA vers le titulaire par courrier électronique ou dans un outil de suivi des demandes ;
- J1 = J0 + 1 jour ouvré : accusé réception de la demande par envoi d'un courrier électronique au CEA ou dans un outil de suivi des demandes ;
- J2 = J1 + 3 jours ouvrés : analyse par le titulaire de l'anomalie transmise par le CEA ;
- J3 = la livraison comporte les corrections des anomalies formulées jusqu'à 16 jours ouvrés avant la date de livraison convenue avec le CEA. Les anomalies transmises au titulaire dans les 16 jours précédant la livraison sont intégrées dans une livraison ultérieure. Le titulaire dispose donc au moins de J1 + 15 jours ouvrés pour fournir une correction concernant les anomalies non-bloquantes.

Le non-respect des délais dans le cadre d'une anomalie non bloquante est considéré comme un NRP mineur par le CEA.

En sus des délais eux-mêmes, la non-réalisation d'une des actions mentionnées ci-dessus (tâches incluses dans la maintenance corrective ou dans le traitement des anomalies) est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

10.3.2 Maintenance évolutive

La maintenance évolutive comprend :

- L'étude de la demande formulée par le CEA dans le cadre de la maintenance évolutive (spécifications générales et mise à niveau de l'architecture technique, échanges avec le CEA si nécessaire) ;
- Le chiffrage et l'établissement du devis en réponse à la demande formulée par le CEA ;
- L'élaboration des spécifications fonctionnelles détaillées ;
- La réalisation des adaptations, évolutions et/ou travaux connexes conformément à la demande du CEA ;
- La mise à jour systématique de l'ensemble de la documentation ;
- La validation d'aptitude fonctionnelle (VAF) du nouvel ensemble applicatif ;
- La validation d'aptitude technique (VAT) du nouvel ensemble applicatif ;
- L'acceptation du nouvel ensemble applicatif.

Les devis détaillés – faisant clairement apparaître la charge de développement pur (codage) et les tâches annexes (analyse et spécification, tests, mise à jour de la documentation, packaging et livraison, gestion de projet...) – à fournir par le titulaire suite aux demandes formulées par le CEA sont remis au CEA dans les 8 jours ouvrés après la demande faite au titulaire.

Le non-respect des délais est considéré comme un NRP mineur par le CEA.

La non-réalisation d'une des actions décrites ci-dessus (tâches incluses dans la maintenance évolutive ou dans le traitement des demandes d'évolution) est considérée comme un NRP mineur par le CEA.

10.3.3 Gestion d'une demande d'assistance, de correction ou d'évolution

Toute anomalie constatée, toute assistance souhaitée et toute évolution font l'objet d'une demande gérée selon le cycle décrit ci-après, avec éventuellement des conditions particulières qui auront été spécifiées.

Les grandes étapes du cycle de vie d'une demande sont les suivantes :

- Emission de la demande (FA ou FE) par le CEA ;
- Enregistrement de la demande par le titulaire ;
- Analyse de la demande par le titulaire ;
- Si refus de la demande : décision du CEA sur la suite à donner à ce refus dûment justifié et limité aux cas énoncés dans le chapitre 8.3.3.3, de la part du titulaire, d'une demande d'anomalie ou d'assistance ou sur la suite à donner à un devis concernant une demande d'évolution ;
- Traitement de la demande par le titulaire ;
- Livraison des prestations de maintenance ;
- Réception des prestations de maintenance.

10.3.3.1. Émission de la demande par le CEA

Les demandes sont généralement issues des utilisateurs du logiciel CERES et parfois du service informatique du CEA (pour des modifications planifiées de l'environnement d'exploitation, des problèmes qui lui sont liés ou des problèmes d'installation) ou de l'équipe CEA.

Il revient ensuite au CEA de qualifier, de valider et de reformuler éventuellement ces demandes avant de les émettre auprès du responsable du titulaire.

Ces demandes sont déclarées dans un système de suivi des demandes mis à disposition par le titulaire ou émises par mail à une adresse électronique (du titulaire) dédiée à la prestation.

10.3.3.2. Enregistrement de la demande par le titulaire

L'enregistrement de la demande indique que le titulaire est en mesure de prendre en compte la demande. Cet enregistrement est signifié par un mail du titulaire au CEA ou dans l'outil de suivi des demandes. Les délais contractuels sont comptés à partir de cet instant.

Ne pas signifier cet enregistrement est considéré comme un NRP mineur par le CEA.

10.3.3.3. Analyse de la demande par le titulaire

Le titulaire transmet son analyse par courrier électronique ou par le système de suivi des demandes, dans les délais contractuels, au CEA.

Ne pas transmettre cette analyse est considéré comme un NRP mineur par le CEA.

Pour le CEA, le résultat en est, selon le type de demande :

- Pour une anomalie ou une demande d'assistance, l'acceptation ou le refus dûment justifié (voir cas de refus ci-après) ;
- Pour une demande d'évolution, l'établissement d'un devis.

Les cas de refus d'une anomalie ou d'une demande d'assistance sont les suivants :

- Anomalie causée par un défaut de fonctionnement de la plateforme opérationnelle ;
- Version du logiciel CERES non maintenue ;

- Niveau de gravité affecté non conforme à la nature de l'anomalie ;
- Le logiciel CERES ou les conditions de son exploitation ont été modifiés par le CEA ;
- Assistance sur un outil ne faisant pas partie du logiciel CERES ou sur une partie du système global hors du périmètre de la prestation.

10.3.3.4. Décision du CEA sur la suite à donner

Dans le cas du refus d'une anomalie ou d'une demande d'assistance dûment justifié et limité aux cas énoncés dans le chapitre précédent, le CEA doit acquiescer ce refus par courrier électronique à l'adresse électronique (du titulaire) dédiée à la prestation ou par le système de suivi des demandes. Le CEA peut :

- Clore la demande et la reformuler sous la forme d'une autre demande (une évolution notamment) ;
- Confirmer la demande et porter le désaccord auprès du comité de pilotage qui statue. La demande (anomalie ou assistance) doit, de toute façon, être reformulée par le CEA.

Dans le cas d'un devis pour une demande d'évolution, le CEA peut :

- Soit donner son accord pour la réalisation dans les termes et conditions du devis ;
- Soit abandonner la demande et la clore ;
- Soit éventuellement la reformuler.

En cas d'accord sur un devis, les travaux de réalisation peuvent débuter en fonction du calendrier défini.

10.3.3.5. Traitement de la demande par le titulaire

Il est à noter qu'une demande d'assistance peut consister en une réponse communiquée par mail ou téléphone et, en cas de succès, entraîne la clôture de la demande sans continuer le cycle décrit ici.

La réalisation d'une correction d'anomalie ou d'une évolution se décompose en plusieurs étapes décrites ci-après.

10.3.3.5.1 Prise en charge et réalisation

Il s'agit de :

- Enregistrer le planning et la charge de travail estimés ;
- Réaliser la correction d'une anomalie ou l'évolution demandée ;
- Mettre à jour l'ensemble de la documentation du logiciel CERES, à commencer par le DSL ;
- Enclencher la procédure de tests unitaires.

Cinq jours ouvrés au plus tard après sa réactualisation, le DSL est fourni au CEA pour qu'il puisse mettre à jour le cahier de recette et le fournir, en retour, au titulaire pour réaliser sa validation.

Si le fonctionnement de CERES nécessite l'intégration d'un autre logiciel, celui-ci devra être de fourniture CEA ou validé par le CEA.

Le titulaire indiquera le CEA comme propriétaire des éventuelles licences lors de l'acquisition d'un logiciel, à défaut il devra prévoir un transfert de propriété. Les licences associées devront être fournies au format logiciel (pas de *dongle* physique).

10.3.3.5.2 Tests unitaires

Il s'agit de :

- Vérifier, par les tests unitaires, le bon fonctionnement et la conformité de la correction d'une anomalie ou d'une évolution demandée ;
- Vérifier la tenue du planning et de la charge de travail ;
- Enclencher la procédure de correction en cas d'anomalie constatée ou d'intégration en cas de succès.

10.3.3.5.3 Affectation à une nouvelle version du logiciel CERES

En fonction de l'avancement des travaux, la planification de la livraison d'une nouvelle version du logiciel CERES et la définition de son contenu sont effectuées par le responsable du titulaire, en accord avec le CEA. Il s'agit de :

- Définir le contenu de la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Affecter les versions des fichiers sources et de la documentation modifiés pour la correction d'une anomalie ou la réalisation d'une évolution demandée, à la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Assurer le respect des délais contractuels ;
- Assurer la coordination entre le titulaire et le CEA ;
- Enclencher la procédure de vérification.

10.3.3.5.4 Vérification de la nouvelle version du logiciel CERES

Il s'agit de :

- Vérifier la présence effective et l'identification de toutes les fonctions modifiées qui ont été intégrées à la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Vérifier, par les tests d'intégration, le bon fonctionnement des fonctions qui ont été modifiées pour la correction des anomalies et la réalisation des évolutions demandées et qui ont été intégrées à la nouvelle version ;
- Vérifier, par les tests de non-régression, l'absence d'impacts et/ou d'anomalies pour les autres fonctions du logiciel CERES ;
- Vérifier, par les tests de validation, le bon fonctionnement de la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Vérifier la mise à jour de la documentation de la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Vérifier la tenue du planning et de la charge de travail ;
- Vérifier la présence effective et l'identification de tous les composants à livrer pour la nouvelle version du logiciel CERES ;
- Vérifier le contenu de la livraison sur les supports et l'identification de ceux-ci (étiquetage) ;
- Enclencher la procédure de correction en cas d'anomalie constatée ou la procédure de livraison en cas de succès.

10.3.3.6. Livraison des prestations de maintenance

10.3.3.6.1 Livraison des prestations de maintenance corrective

Les prestations sont soumises à des vérifications destinées à constater qu'elles répondent aux stipulations contractuelles.

En cas d'anomalie bloquante, la procédure à suivre est la suivante :

- Livraison par le titulaire au CEA d'une version corrective, sous forme de binaires, selon les délais définis précédemment ; seules sont validées au préalable les fonctionnalités corrigées et les fonctionnalités éventuellement impactées par les corrections. La documentation est mise à jour ultérieurement ;
- Intégration finalisée de la correction, par le titulaire, dans la prochaine version évolutive du logiciel CERES, planifiée d'un commun accord entre le CEA et le titulaire. Il s'agit alors d'une livraison complète (archive / installateur, archive GIT des sources et de la documentation, PV de recette « usine »), entièrement validée.

En cas d'anomalie non-bloquante, la procédure à suivre est la suivante :

- Intégration, par le titulaire, de la correction dans la prochaine version évolutive du logiciel CERES, planifiée d'un commun accord entre le CEA et le titulaire. Il s'agit ici aussi d'une livraison complète (archive / installateur, archive GIT des sources et de la documentation, PV de recette « usine »), entièrement validée.

10.3.3.6.2 Livraison des prestations de maintenance évolutive

La livraison des prestations de maintenance évolutive consiste en la livraison d'une version évolutive du logiciel CERES.

Une version évolutive du logiciel CERES peut intégrer :

- Des corrections d'anomalies :
 - Intégration finalisée de corrections d'anomalies bloquantes qui ont fait l'objet d'une précédente version corrective ;
 - Intégration, planifiée entre le CEA et le titulaire, de corrections d'anomalies non-bloquantes ;
- Des évolutions ;
- Des PBPU éventuellement commandées par le CEA.

En préalable à toute livraison d'une version évolutive du logiciel CERES, le titulaire doit fournir un PV signé attestant du passage, avec succès, de l'ensemble des tests (unitaires, intégration, non-régression et validation) et/ou du cahier de recette fourni par le CEA, sur ses plateformes de maintenance.

Une livraison sans PV de recette « usine » du logiciel CERES est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

Les livrables fournis par le titulaire sont la nouvelle version complète du logiciel CERES comprenant :

- Archive / installateur (plusieurs installateurs si nécessaire) ;
- Une archive GIT incluant :
 - L'ensemble des fichiers sources et dll nécessaires au projet ;
 - Les projets et/ou « Makefile » ;
 - Les outils de génération et de compilation ;

- La documentation technique ;
- La documentation de la version ;
- La description des modifications apportées par rapport à la précédente version du logiciel CERES et des causes de ces modifications (« change log ») ;
- Le PV de recette « usine » ainsi que le cahier de recette éventuellement modifié après les tests ;
- Le bordereau de livraison avec les informations suivantes : historique des versions du logiciel CERES et de ses dépendances, liste des anomalies corrigées, liste des évolutions implémentées, état des lieux de la documentation...

La liste des mots de passe est fournie à la livraison d'une version, si un mot de passe a changé. Aucun mot de passe ne devra être stocké en clair après installation, ni sous forme de « hash » (md5, sha1, etc.). Si une contrainte opérationnelle ou technique justifiée nécessite le stockage d'un mot de passe, il devra être stocké sous forme chiffrée à l'état de l'art. Le titulaire validera avec le CEA les solutions de chiffrement ; elles devront être à jour et ne pas contenir de solution cryptographique propriétaire.

Les dates de livraisons sont déterminées d'un commun accord entre le titulaire et le CEA.

La nouvelle version évolutive est notamment livrée sur CD-ROM / DVD-ROM. Toute livraison est accompagnée du bordereau de livraison.

Une livraison incomplète du logiciel CERES est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

10.3.3.7. Réception des prestations de maintenance

10.3.3.7.1 Réception des prestations de maintenance corrective

Les prestations sont soumises à des vérifications par le CEA destinées à constater qu'elles répondent aux stipulations contractuelles.

En cas d'anomalie bloquante, la procédure à suivre est la suivante :

- Installation de la version corrective au CEA et vérification du bon fonctionnement des fonctionnalités corrigées et des fonctionnalités éventuellement impactées par les corrections ;
- Réception finalisée de la correction, par l'intermédiaire de la réception de la prochaine version évolutive du logiciel CERES, planifiée d'un commun accord entre le CEA et le titulaire.

En cas d'anomalie non-bloquante, la procédure à suivre est la suivante :

- Réception de la correction, par l'intermédiaire de la réception de la prochaine version évolutive du logiciel CERES, planifiée d'un commun accord entre le CEA et le titulaire.

10.3.3.7.2 Réception des prestations de maintenance évolutive

La réception consiste à :

- Vérifier la réception effective de la version livrée et la qualité et la conformité de cette livraison. Pour chaque nouvelle version, les livrables définis dans ce cahier des charges font l'objet d'une réception par le CEA. Les livrables cités ci-dessus sont adressés au CEA, pour approbation. Celui-ci se réserve le droit de demander au titulaire toute modification utile de ceux-ci afin de les rendre conformes aux spécifications fonctionnelles et techniques validées par le CEA. Lorsque toutes les questions ayant fait l'objet d'observations sont résolues, le CEA passe à l'étape ci-dessous ;

- Vérifier le fonctionnement de la nouvelle version du logiciel CERES. Les étapes de vérification sont :
 - La vérification d'aptitude fonctionnelle (VAF) : le CEA vérifie, selon un délai à convenir avec le titulaire (au maximum un mois), le bon fonctionnement du logiciel CERES incluant le nouvel ensemble applicatif, la conformité de la réalisation du nouvel ensemble applicatif aux documentations fonctionnelles et techniques validées, la conformité des performances aux normes du nouvel ensemble applicatif définies lors de la conception technique, la conformité de la documentation livrée aux spécifications fonctionnelles et techniques validées :
 - Si la vérification d'aptitude fonctionnelle n'est pas satisfaisante, le CEA prononce l'ajournement et le titulaire dispose d'un délai à convenir avec le CEA, mais ne pouvant excéder un mois, pour opérer les corrections ou modifications nécessaires ;
 - Si, à l'issue de la nouvelle période de vérification, la vérification d'aptitude fonctionnelle n'est pas satisfaisante, le CEA procède au rejet de la réalisation de la nouvelle version du logiciel CERES. Si la vérification d'aptitude fonctionnelle est satisfaisante, le CEA passe à la vérification d'aptitude technique (VAT) ;
 - La vérification d'aptitude technique (VAT) : elle a pour but de vérifier que le nouvel ensemble applicatif respecte toutes les conditions de satisfaction aux normes de production et les impératifs de performances. Le CEA dispose d'un délai à convenir avec le titulaire, au maximum un mois, pour effectuer les tests tels qu'ils sont définis pour procéder à la qualification. Si la qualification n'est pas satisfaisante du fait du titulaire, le CEA prononce l'ajournement et le titulaire dispose d'un délai à convenir avec le CEA, mais ne pouvant excéder un mois, pour opérer les corrections ou modifications nécessaires. Ce délai ne doit pas remettre en cause la planification de la phase d'intégration sur le système de production. Si, à l'issue de la nouvelle période de qualification, la qualification n'est pas satisfaisante du fait du titulaire, le CEA procède au rejet de la réalisation de la nouvelle version du logiciel CERES. Si la qualification est satisfaisante, le CEA passe à l'étape ci-dessous ;
- Installer en environnement de production, le package contenant tous les composants réalisés par le titulaire et constituant la livraison de la nouvelle version du logiciel CERES. En cas de non-conformité des procédures d'installation fournies, la mise aux normes est à la charge du titulaire. Si l'installation n'est pas satisfaisante du fait du titulaire, le CEA prononce l'ajournement et le titulaire dispose d'un délai à convenir avec le CEA, mais ne pouvant excéder un mois, pour opérer les corrections ou modifications nécessaires. Si, à l'issue de la nouvelle période d'installation, les résultats ne sont pas satisfaisants du fait du titulaire, le CEA procède au rejet de la réalisation de la nouvelle version du logiciel CERES. Si l'installation est satisfaisante, le CEA le constate par procès-verbal. Ce procès-verbal peut éventuellement faire l'objet de réserves qui doivent être levées dans un délai ne remettant pas en cause les délais d'exécution.

La non-validation d'un document après plusieurs indices (>4) est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

La non-validation de la nouvelle version évolutive du logiciel CERES après plusieurs itérations (>3) est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

La réception de la nouvelle version évolutive du logiciel CERES met fin au cycle de vie de toutes les demandes concernées par ladite version.

10.3.3.8. Garantie

La nouvelle version évolutive du logiciel CERES entre en période de garantie pour une durée de 6 mois à compter de sa recette effectuée et approuvée par le CEA.

A l'issue de ces 6 mois de garantie et sur décision du CEA, cette nouvelle version évolutive devient la version opérationnelle et rentre de fait dans le processus de maintenance tel que décrit ci-avant.

10.4. Gestion de la documentation

Le logiciel CERES a été développé dès sa première version par un prestataire. Toutefois, à ce jour, sa documentation ne répond pas complètement aux normes industrielles (dossier de spécification, dossier de conception, cahier de recette, manuel d'utilisation...).

La documentation est importante, d'une part parce qu'elle permet d'avoir des documents de référence à jour pour l'ensemble du logiciel CERES, utilisé notamment pour des dossiers réglementaires, d'autre part parce qu'elle est le support contractuel du cycle de vie de toute demande (correction d'anomalie, évolution...) effectuée par le CEA auprès du titulaire. C'est pourquoi et à partir des éléments indiqués ci-dessous, il est demandé au titulaire de prendre en compte cette gestion de la documentation dans le cadre de la prestation.

Les principaux documents à créer ou à améliorer sont :

- La documentation technique du logiciel CERES (DSL, DCL...) ;
- La documentation des différentes versions du logiciel CERES (manuel d'installation, manuel utilisateur...) ;
- La description des modifications apportées au cours des évolutions du logiciel CERES et des causes de ces modifications (« changelog »).

Les autres documents concernés sont :

- Le cahier de recette ;
- Les fiches d'anomalie ;
- Les fiches d'évolution ;
- Les devis.

À ces documents, il convient d'ajouter :

- Les ordres du jour et les comptes rendus de réunion ;
- Les procès-verbaux de recette ;
- Les bordereaux de livraison, incluant la liste des anomalies corrigées, des évolutions réalisées, des tests réalisés, d'un état des lieux de la documentation, ainsi qu'un historique des versions.

Le titulaire doit tenir à jour les manuels (manuel utilisateur) et les documents techniques (DSL, DCL...) existants ou à créer, en y intégrant les évolutions apportées, et non pas en recréant un document nouveau pour chaque nouvelle version évolutive du logiciel CERES. Les modifications fonctionnelles ou techniques apportées à des fonctionnalités périphériques aux évolutions demandées doivent également être mises à jour dans les documents.

Toute la documentation doit donc être homogène, autonome et représentative de l'intégralité du logiciel CERES pour chaque version qui fait l'objet d'une recette du logiciel CERES.

Chacun des documents produits par les différents acteurs dans le cadre de la prestation doit pouvoir être identifié, distinctement des autres documents. Pour être homogènes et facilement reconnaissables, tous les documents produits doivent respecter les mêmes règles de présentation et de nommage qui

sont définies à partir de l'existant au CEA et conjointement avec le titulaire au démarrage de la prestation.

Une mauvaise gestion de la documentation est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

10.5. Gestion de la configuration

Il est demandé au titulaire de prévoir une gestion des sources du logiciel CERES en utilisant le logiciel de gestion de configuration GIT (<http://git-scm.com/>) et seulement lui, logiciel gratuit et open source. Cette gestion de configuration doit permettre :

- De contrôler les évolutions durant le cycle de vie du logiciel CERES après la mise en exploitation ;
- D'archiver chacun des états successifs (de tout ou partie autonome du logiciel CERES) ;
- De vérifier que chacun des états est complet et cohérent ;
- De s'assurer de la disponibilité et de la sécurité physique du logiciel CERES par tout moyen qu'il juge utile et qui doit être précisé dans la proposition technique et commerciale.

Les informations gérées doivent permettre d'apporter au minimum une réponse aux besoins suivants :

- Trouver et identifier aisément une version d'un composant – et notamment la plus à jour – pour effectuer une modification ou assurer une livraison (du côté titulaire) ;
- Connaître les différences entre deux versions du logiciel CERES (du côté titulaire et CEA).

Une mauvaise gestion de la configuration est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

11. CONDITIONS DE REALISATION DE LA PRESTATION

11.1. Maintien des compétences

Le titulaire s'engage à maintenir une équipe ayant les compétences techniques et fonctionnelles nécessaires à la gestion de la maintenance du logiciel CERES et d'une façon générale de l'ensemble des éléments nécessaires à sa mise en service et à son fonctionnement.

Les principales compétences techniques utilisées par le CEA dans le cadre du logiciel CERES sont :

- Les systèmes d'exploitation, Windows 11 et supérieurs ;
- Les langages C / C++ / Qt et Python ;
- Les outils avancés de cartographie.

Le nombre d'intervenants compétents et leur disponibilité doivent être suffisants pour garantir la continuité de service et les délais indiqués dans le présent cahier des charges.

Lors d'un changement de version des logiciels d'exploitation non spécifiques utilisés par le logiciel CERES, le titulaire doit prendre en charge la formation de son équipe à ces nouvelles versions.

Dans le cas où un intervenant de l'équipe du titulaire ne serait plus en mesure de remplir sa mission, le titulaire doit en informer le CEA par écrit. Il doit en outre assurer :

- La désignation d'un remplaçant dans les 5 jours ouvrés de la vacance du poste ;
- La formation du remplaçant à sa charge et à ses propres moyens ;
- Une période de recouvrement entre l'intervenant actuel et son remplaçant, conforme à la durée de remplacement.

Cette durée de remplacement est fixée à 15 jours ouvrés.

Un non-maintien des compétences telles que définies ci-dessus est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

Dans le cadre de ce maintien des compétences, il est également demandé au titulaire d'assurer une veille technologique sur les plateformes matérielles et logicielles utilisées en garantissant leur pérennité. Dans la mesure où le logiciel CERES fonctionne dans un environnement opérationnel partagé, il est demandé au titulaire de s'assurer – et autant que faire se peut en avance de phase – que les évolutions pouvant se produire sur cet environnement opérationnel restent supportées par le logiciel CERES. Dans le cas contraire, il est demandé au titulaire de fournir au CEA des propositions d'évolution afin de garantir la pérennité du logiciel CERES.

La non-réalisation de cette veille technologique est considérée comme un NRP majeur par le CEA.

11.2. Lieu de réalisation

La réalisation de la prestation se fait dans les locaux du titulaire, sur des plateformes de maintenance conformes à celles définies à la sous-section y afférente.

Il est cependant à noter que l'équipe du titulaire doit pouvoir se déplacer dans les locaux du CEA dans les cas suivants :

- Tenue des réunions, si elles sont organisées en présentiel au CEA ;
- Recettes du logiciel CERES ;
- Assistance à la mise en place d'une nouvelle version du logiciel CERES lorsque cela se justifie (par exemple, suite à une modification profonde de l'architecture matérielle du logiciel CERES) ;
- Récupération de données et remise en ligne lorsqu'un changement de version du logiciel CERES le justifie ;
- Échanges sur des demandes de modifications spécifiques pouvant être complexes ;
- Anomalies décrites par le CEA et non reproductibles sur les plateformes de maintenance du titulaire, anomalies ou évolutions complexes.

Le CEA considère comme un NRP majeur le fait de ne pas assurer un déplacement légitimé par un des cas décrits ci-dessus.

11.3. Performances attendues tout au long de la prestation

Les performances attendues sont celles décrites dans les différents chapitres de ce document, à savoir notamment :

- La maintenance du logiciel CERES ;
- Le respect des délais ;
- Le maintien des compétences ;
- Le respect des règles énoncées dans ce cahier des charges, mesurable par des indicateurs qualité qui sont proposés par le titulaire et validés par le CEA au début de la prestation, puis présentés au cours des comités de suivi et de pilotage.

11.4. Exigences RSE à respecter tout au long de la prestation

Le titulaire est tenu de respecter les exigences RSE suivantes tout au long de la prestation :

- Le titulaire doit avoir recours à l'écoconception lors de ses développements (en ce qui concerne, par exemple, l'optimisation du code, le paramétrage sobre, l'architecture modulaire et frugale, la mesure de la performance, etc.) ;
- Le titulaire doit avoir recours à l'écoconception dans l'intégration de ses travaux dans le SI du CEA (en ce qui concerne, par exemple, la conception d'une architecture applicative modulaire/frugale, la diminution du nombre d'architectures et de technologies différentes, l'élimination des redondances inutiles, etc.).

Durant l'exécution du marché, le titulaire doit fournir annuellement au CEA des indicateurs permettant d'évaluer le respect des exigences sociales et environnementales exprimées ci-dessus. Un indicateur à fournir au minimum est l'évolution du nombre de consultants et intervenants formés au numérique responsable. Celui-ci peut être complété par tout indicateur, jugé pertinent que le titulaire souhaite proposer.

Ne pas remettre des indicateurs permettant d'évaluer le respect des exigences sociales et environnementales est considéré comme un NRP majeur par le CEA.

11.5. Souveraineté numérique et non-recours à l'IA générative

Le prestataire doit faire en sorte que l'hébergement des données et des codes soit réalisé sur une infrastructure située en France, hors législations extraterritoriales.

Le recours à l'IA générative est strictement prohibé dans le cadre de la prestation.

11.6. Limites de la prestation

Les prestations ne comprennent pas :

- La maintenance des matériels (machines, réseaux, etc.) ;
- L'administration et l'exploitation du logiciel CERES ;
- La maintenance des logiciels d'exploitation ;
- La formation des utilisateurs.

11.7. Fournitures transmises au titulaire

Le CEA fournit les éléments suivants :

- Avec le présent cahier des charges, sur demande, le Dossier de Conception Logiciel et la documentation de principe de CERES ;
- Pendant la réalisation de la prestation :
 - Au démarrage :
 - Le code source du logiciel CERES ;
 - Toute la documentation disponible décrivant l'environnement fonctionnel et technique du logiciel CERES ;
 - Au cours des maintenances :
 - Les demandes d'assistance, les FA et les FE ;
 - La participation aux mises à jour du cahier de recette à partir des mises à jour du DSL fournies par le titulaire.

11.8. Livrables transmis au CEA

Le titulaire fournit les livrables suivants tout au long de la prestation :

- A l'issue du poste 10 – Initialisation :
 - Le PAQP présentant l'organisation générale de la prestation mise en place par le titulaire ;
 - Les plateformes de maintenance mises en place par le titulaire ;
 - Une version du logiciel CERES, générée depuis les plateformes de maintenance du titulaire ;
- Pendant les postes 20, 70 et 100 – Maintenance corrective :
 - Les versions correctives du logiciel CERES (binaires) ;
- Pendant les postes 30 et 80 et 110 – Maintenance évolutive :
 - Les nouvelles versions complètes du logiciel CERES comprenant :
 - Archive / installateur (plusieurs installateurs si nécessaire) ;
 - Une archive GIT incluant :
 - Les fichiers sources ;
 - Les projets et/ou « Makefile » ;
 - Les outils de génération et de compilation ;
 - La documentation technique ;
 - La documentation de la version ;
 - La description des modifications apportées par rapport à la précédente version du logiciel CERES et des causes de ces modifications (« change log ») ;
 - Le PV de recette « usine » et le cahier de recette avec ses évolutions éventuelles ;
 - Le bordereau de livraison avec les informations suivantes : historique des versions du logiciel CERES et de ses dépendances, liste des anomalies corrigées, liste des évolutions implémentées, état des lieux de la documentation...
- Pendant le poste 40 – Réversibilité continue et gestion de configuration :
 - Le plan de réversibilité initial au début du poste ;
- Pendant le poste 50 – Réversibilité ponctuelle :
 - Le plan de réversibilité finalisé au début du poste ;
 - Des supports de formation au début du poste ;
 - Les données du système de suivi des anomalies et modifications de CERES ;
 - A l'issue du poste, la version complète finale du logiciel CERES ;
- Pendant le poste 60 – PBPU :
 - La nouvelle version complète du logiciel CERES comprenant :
 - Archive / installateur ;
 - Une archive GIT incluant :
 - Les fichiers sources ;
 - Les projets et/ou « Makefile » ;
 - Les outils de génération et de compilation ;
 - La documentation technique ;
 - La documentation de la version ;
 - La description des modifications apportées par rapport à la précédente version du logiciel CERES et des causes de ces modifications (« change log ») ;
 - Le PV de recette « usine » et le cahier de recette avec ses évolutions éventuelles ;
 - Le bordereau de livraison avec les informations suivantes : historique des versions du logiciel CERES et de ses dépendances, liste des anomalies corrigées, liste des évolutions implémentées, état des lieux de la documentation...

12. TABLEAU RECAPITULATIF DES NRP

Action pour laquelle un NRP est établi	Gravité	Réf CDC
Absence d'un livrable	Mineur ¹	9.1 9.4
Absence de plus de 2 livrables	Majeur ¹	9.1
Non-validation d'un document après plusieurs indices (>4)	Majeur ²	9.1 9.5 10.3.3.7.2
Non-validation du logiciel CERES après plusieurs itérations (>3)	Majeur ¹	9.4
Non-validation du plan de réversibilité initial après plusieurs indices (>4)	Mineur ¹	9.5
Gestion incomplète de la réversibilité ponctuelle	Majeur ³	10.1.2
Non-réalisation d'une des missions du responsable du titulaire	Mineur ²	10.1.2
Non-réalisation de plus de 3 missions du responsable du titulaire, consécutivement	Majeur ²	10.1.2
Non-réalisation d'une des missions de l'équipe du titulaire	Mineur ²	10.1.2
Non-réalisation de plus de 3 missions de l'équipe du titulaire, consécutivement	Majeur ²	10.1.2
Non-respect minime des délais	Mineur ²	10.1.2
Non-respect majeur des délais (retard important ou nombre important de retards)	Majeur ²	10.1.2
Non-réalisation d'une des missions du comité de suivi	Mineur ²	10.2.2
Non-réalisation d'une des missions du comité de pilotage	Mineur ²	10.2.3
Non-respect des délais pour une demande d'assistance	Majeur ²	10.3.1
Non-respect des délais pour une anomalie bloquante	Majeur ²	10.3.1
Non-respect des délais pour une anomalie non bloquante	Mineur ²	10.3.1
Non-réalisation d'une des actions de maintenance corrective	Majeur ²	10.3.1
Non-respect des délais pour la fourniture des devis de la maintenance évolutive	Mineur ²	10.3.2
Non-réalisation d'une des actions de la maintenance évolutive	Mineur ²	10.3.2
Absence d'enregistrement d'une demande	Mineur ²	10.3.3.2
Non-transmission de l'analyse d'une demande	Mineur ²	10.3.3.3
Absence du PV de recette « usine »	Majeur ²	10.3.3.6.2
Livraison incomplète du logiciel CERES	Majeur ²	10.3.3.6.2
Mauvaise gestion de la documentation	Majeur ²	10.4
Mauvaise gestion de la configuration	Majeur ²	15.5
Non-maintien des compétences	Majeur ²	11.1
Absence de veille technologique	Majeur ¹	11.1
Non déplacement sur site légitimé	Majeur ¹	11.2
Non remise des indicateurs sur les exigences sociales et environnementales	Majeur ²	11.4

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des NRP.¹La pénalité est calculée par jour ouvré de retard jusqu'à réception des attendus CE. Son montant journalier est relatif à la gravité du NRP.²La pénalité est forfaitaire. Son montant est relatif à la gravité du NRP.³La pénalité est calculée par jour ouvré de retard jusqu'à correction effective du NRP. Son montant est relatif à la gravité du NRP.

13. LISTE DE DIFFUSION INTERNE

CEA 8 exemplaires

14. LISTE DE DIFFUSION EXTERNE

Diffusion dans le cadre de l'appel d'offres