

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Réf : CCTP\_ASNR 2025\_006\_3000085810

Sensible : Non

**Objet :** Prestations de développement et de tierce maintenance applicative d'un module de traitement automatique du langage naturel (TAL) intégré à l'application PIREX pour le compte de l'ASNR.

**Documents associés :** Annexe 3 : Modèle de dossier d'architecture technique

Nom et visa des rédacteurs :  
PSN-EXP/SATIN : Y.FLAUW  
PSN-EXP/SATIN : J.M. ROUSSEAU

Nom et visa du vérificateur :  
DNUM/SVDDA/SFS : B. GULDNER

Nom et visa de l'approbateur :  
PSN-EXP/SATIN : F. ROUSSEAU

## SOMMAIRE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP) .....	1
1. PRESENTATION DE L'ASNR .....	3
2. OBJET ET CARACTERISTIQUES DU MARCHÉ .....	3
2.1. Objet du marché public .....	3
2.2. Type de contrat .....	3
2.3. Allotissement .....	3
2.4. Définition des prestations .....	3
2.5. Durée du marché .....	3
3. CONTEXTE ET OBJECTIFS .....	4
3.1. Les missions de PSN-EXP/SATIN .....	4
3.2. Objectifs et motivations liés au développement de PIREX .....	4
4. PERIMETRE FONCTIONNEL ET TECHNIQUE .....	5
4.1. Présentation générale de l'application PIREX .....	5
4.2. Présentation générale du module TAL .....	6
4.3. Décomposition fonctionnelle du module TAL .....	7
4.4. Evolutions fonctionnelles envisagées et envisageables .....	12
4.5. Périmètre technique du module TAL .....	13
4.6. Documentation de référence .....	13
5. PRESTATIONS ATTENDUES .....	14
5.1. Initialisation, conception générale, spécifications .....	14
5.2. Développements spécifiques et intégrations .....	14
5.3. Maintenance Corrective Préventive et Adaptative (MCPA) .....	17
5.4. Maintenance évolutive .....	21
5.5. Réversibilité .....	23
6. MODALITES D'EXECUTION DES PRESTATIONS .....	24
6.1. Couverture horaire des prestations .....	24
6.2. Lieux d'exécution des prestations .....	24
6.3. Organisation du ticketing (GITLAB) et partage de la documentation .....	24
6.4. Niveaux de service .....	24
7. ANNEXES .....	26
7.1. Sommaire PPAQ .....	26
7.2. Opérateurs utilisés par le moteur TAL actuel .....	28

## 1. PRESENTATION DE L'ASNR

Les informations sont disponibles sur le site [www.asnr.fr](http://www.asnr.fr).

## 2. OBJET ET CARACTERISTIQUES DU MARCHÉ

### 2.1. Objet du marché public

Le présent marché a pour objet d'exécution de prestations de développement et de tierce maintenance applicative d'un module de traitement automatique du langage naturel (TAL) intégré à l'application PIREX pour le compte de l'ASNR.

### 2.2. Type de contrat

Le présent marché comprend une partie marché ordinaire à tranches forfaitaires et une partie accord-cadre à bons de commande, en application des articles L. 2125-1 1°, R. 2162-2 alinéa 2, R. 2162-4 à R. 2162-6, R. 2162-13 et R. 2123-14 du code de la commande publique.

### 2.3. Allotissement

La consultation ne comprend qu'un seul lot.

### 2.4. Définition des prestations

Les prestations prévues sont les suivantes :

#### 2.4.1. Partie à tranches forfaitaires :

- **Tranche 1** : Tranche ferme relative aux prestations d'initialisation, de conception générale et de spécifications ;
- **Tranche 2** : Tranche optionnelle relative aux prestations de développement et d'intégration spécifiques ;

L'affermissement de la tranche n°2 n'est pas conditionnée uniquement à l'admission définitive de la tranche n°1. La tranche n°2 peut être affermée dès lors que l'ASNR estime que les prestations exécutées au titre de la tranche n°1 permettent le démarrage de la tranche n°2.

L'exécution d'une tranche optionnelle est subordonnée à la décision de l'ASNR de l'affermir. Elle est notifiée au Titulaire au plus tard dans un délai de deux 2 semaines avant la mise en œuvre de cette dernière. Il n'est pas prévu d'indemnité d'attente ni d'indemnité de dédit en cas d'affermissement avec retard ou de non-affermissement. Le détail technique des prestations attendues est précisé au sein du présent CCTP.

#### 2.4.2. Partie à bons de commande :

Maintenance corrective, adaptative, évolutive et réversibilité sous la forme d'un accord-cadre à bons de commande comprenant des unités d'œuvre « UO » définies à l'article 5 du présent CCTP.

### 2.5. Durée du marché

Le présent marché est conclu à compter de la date de notification et prendra fin à l'achèvement des prestations. Son début d'exécution est fixé à sa date de notification.

- La durée d'exécution de la tranche 1 est de trois 3 mois au maximum.
- La durée d'exécution de la tranche 2 est de six 6 mois au maximum.

La partie à bons de commande est d'une durée de 12 mois à compter de la date d'admission définitive de la Tranche n°2. Elle est reconductible de manière tacite 3 fois pour une durée de 12 mois.

La décision de l'ASNR de ne pas reconduire la partie à bons de commande du marché est notifiée au Titulaire au plus tard 1 mois avant la fin d'exécution de la période considérée.

La durée maximale de la partie à bons de commande du marché, périodes de reconduction comprises, est limitée à 48 mois à compter de son début d'exécution.

Conformément aux dispositions de l'article 5.3 du CCAP, dans le cas où un marché est exécuté par l'émission de bons de commande, ces derniers peuvent être émis jusqu'au dernier jour de validité de l'accord-cadre mais leur exécution doit être terminée au plus tard 6 mois suivant la fin dudit accord-cadre.

### 3. CONTEXTE ET OBJECTIFS

#### 3.1. Les missions de PSN-EXP/SATIN

Le présent marché sera exécuté pour le compte du Service d'Accompagnement Transverse et d'Innovation Numérique (SATIN) au sein de la Direction de l'Expertise en Sécurité (PSN-EXP).

Le SATIN a pour mission générale de mettre en œuvre des actions visant au développement des compétences des chargés d'évaluation de la maîtrise des risques. À ce titre, le service est chargé, selon les directives définies au niveau de la Direction et en liaison notamment avec les autres services de la Direction et de l'ASNR :

- de définir et mettre en œuvre les activités transverses relatives à l'analyse du retour d'expérience des installations nucléaires françaises et étrangères par la définition de méthodes, de processus organisationnels et d'outils de traitement des données disponibles (événements significatifs, notamment) ;
- de piloter les actions nécessaires à l'évolution et à la formalisation du référentiel d'évaluation mobilisé par les experts de l'Institut ;
- de participer aux actions de formation contribuant à la professionnalisation des chargés d'affaires de l'Institut ou d'experts extérieurs ;
- de participer, en lien avec les autres pôles de l'Institut, aux orientations des actions requises pour la « transformation numérique » de l'Institut et de mettre en œuvre les actions qui lui seront confiées dans ce cadre.

Dans le cadre de ces missions, le SATIN pilote la refonte du dispositif de REX de l'ASNR, dont l'application PIREX (Plateforme Intégrée de Retour d'EXpérience) en constitue le volet « système d'information », depuis 2019.

#### 3.2. Objectifs et motivations liés au développement de PIREX

Un dispositif de REX est fondé sur la captation d'événements survenus au cours de l'exploitation des installations (incidents, accidents, etc.), déclarés par les exploitants et les utilisateurs professionnels de sources radioactives. Le traitement du retour d'expérience (REX), en tant que levier d'amélioration continue, est un des piliers du management de la sûreté.

Si l'on s'en tient aux installations nucléaires de base (INB), l'ASNR traite environ 1300 événements par an. Près de 50 000 événements significatifs sont à ce jour capitalisés dans la base PIREX.

Pour l'ASNR, un événement contient la « trace » de difficultés singulières qui ont un impact sur la maîtrise des risques, dont il s'agit de comprendre l'origine pour corriger les potentiels facteurs de défiabilisation du système. Chaque événement est « raconté » dans un compte rendu d'événement significatif (CRES) produit par l'exploitant, formalisant une histoire partielle et subjective qui doit être analysée.

L'objectif général de PIREX est d'améliorer le traitement et l'usage du REX dans l'expertise de la sûreté des installations nucléaires et des moyens de transports des substances radioactives. Les grands bénéfices attendus, tels que définis en 2017, concernent l'ensemble des acteurs impliqués dans la sûreté nucléaire à divers titres : l'ASNR dans ses rôles d'expert technique et d'autorité de contrôle, les exploitants en tant que premiers responsables de la sûreté des installations nucléaires, la société civile dans son besoin d'accéder à des informations intelligibles sur l'industrie nucléaire et l'utilisation de substances radioactives.

PIREX apporte ainsi un service auprès de ses usagers internes et de ses bénéficiaires externes unique à ce jour.

Les composants logiciels sur lesquels PIREX repose tirent parti des avancées technologiques qui fondent la transformation digitale des entreprises et de l'état, en permettant aux experts scientifiques et techniques d'accéder facilement à une information de qualité et de se concentrer sur des tâches à valeur ajoutée.

## 4. PERIMETRE FONCTIONNEL ET TECHNIQUE

### 4.1. Présentation générale de l'application PIREX

PIREX propose à ses utilisateurs un certain nombre de fonctions métier liées aux « événements » (création, édition, analyse, recherche, échantillonnage...) et des fonctions de gestion concernant les processus de traitement du REX (exports, fonctions d'administration, workflows d'analyse/validation...).

PIREX est conçu comme une API utilisable par une application Web (via l'appel à ses endpoints) afin que les données relatives aux événements puissent être utilisées par des applications tierces.

Les composants techniques sont situés derrière un proxy inverse et accessibles via le protocole sécurisé TLS. L'authentification et les autorisations sont gérées par Keycloak et s'appuient sur les protocoles standards OAuth2 et OpenId Connect. L'architecture applicative de PIREX est représentée dans le schéma suivant :

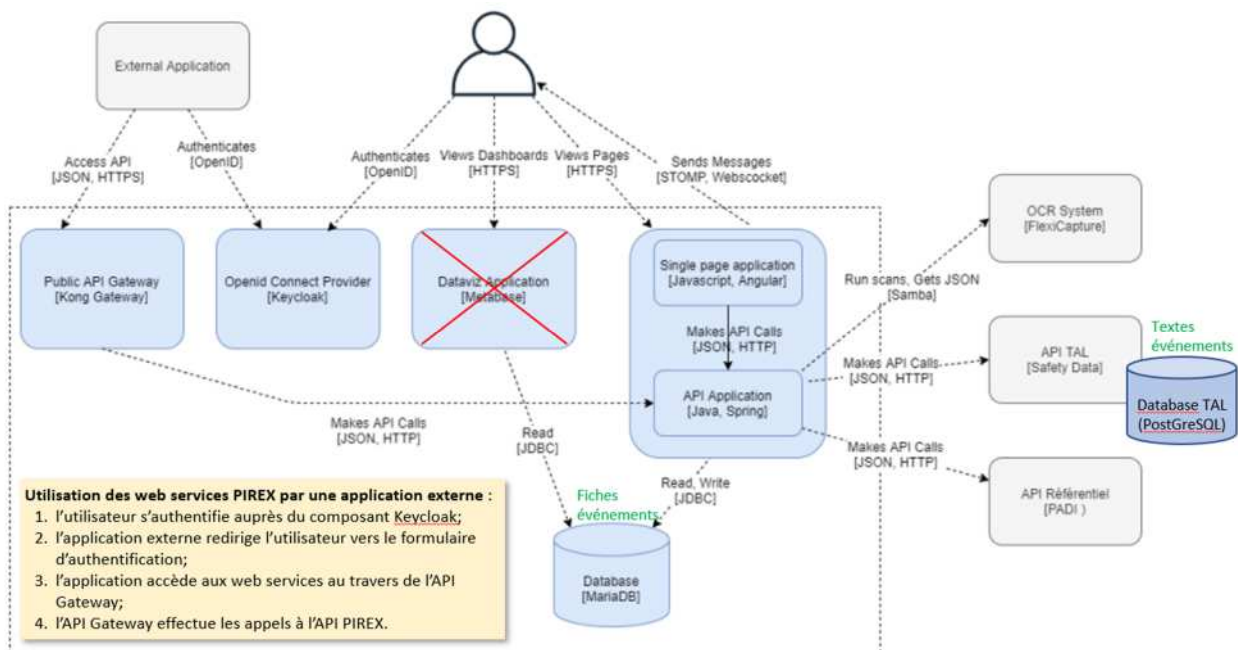


Figure 1 : architecture applicative de PIREX

D'un point de vue applicatif, PIREX se compose donc de deux modules fonctionnels principaux communiquant via des appels API :

- une application Web (WebApp, développée avec les frameworks Spring et Angular) assure l'interaction avec l'utilisateur (IHM) ;
- un moteur de recherche basé sur Lucene et lui-même disponible sous la forme d'une API propriétaire (« Plus », maintenue et distribuée par la société Davi), propose les fonctions de recherche et de fouille de texte basées sur des technologies de traitement automatique du langage (TAL).

Ce second composant, appelé dans la suite du document module de traitement du langage naturel (TAL), constitue le périmètre technique et fonctionnel du présent marché.

## 4.2. Présentation générale du module TAL

Le composant TAL de PIREX assure les fonctions présentées dans le schéma suivant :

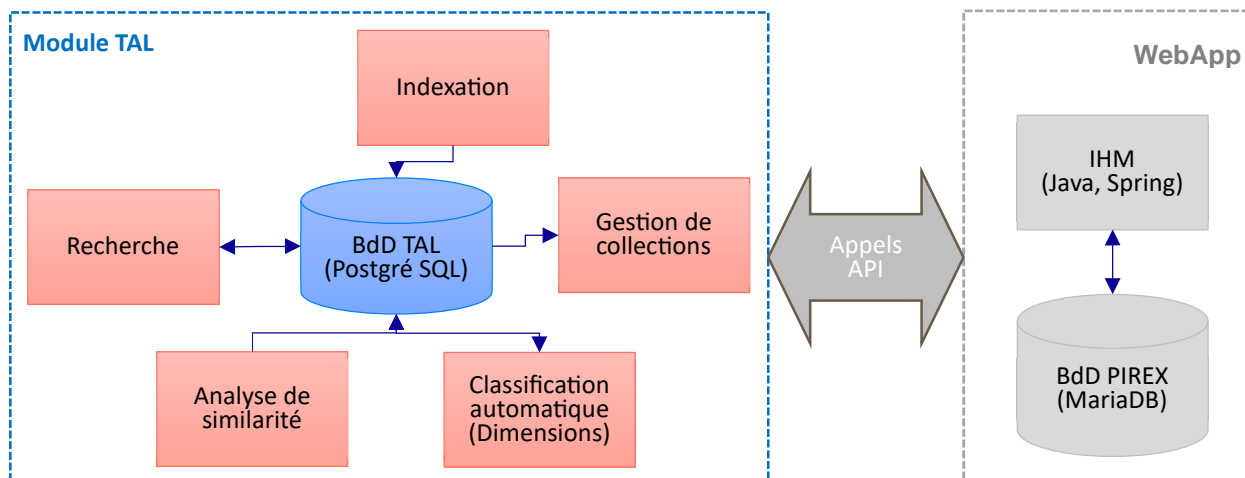


Figure 2 : schéma fonctionnel général du module TAL

Le module TAL gère sa propre base de données (en miroir de celle de PIREX) pour implémenter les fonctions suivantes :

- Indexation : stocke les données relatives aux événements et les données issues des traitements spécifiques du module TAL ;
- Recherche : effectue les recherches textuelles combinées et renvoie les résultats à la WebApp pour affichage ;
- Gestions de collections : stocke et filtre les recherches sur des sous-ensembles d'événements définis par l'utilisateur ;
- Analyse de similarité : évalue la similarité (TF-IDF) de l'ensemble des événements présents dans la base en regard d'un texte de référence (événement ou texte libre) ;
- Classification automatique : permet de définir des « dimensions » (attributs particuliers définis à partir d'algorithmes d'apprentissage automatique) et de les rechercher dans l'ensemble des événements présents dans la base.

Ces différentes fonctions sont détaillées ci-après.

### 4.3. Décomposition fonctionnelle du module TAL

Le schéma suivant propose une vue détaillée des fonctions-attendues du futur module TAL :

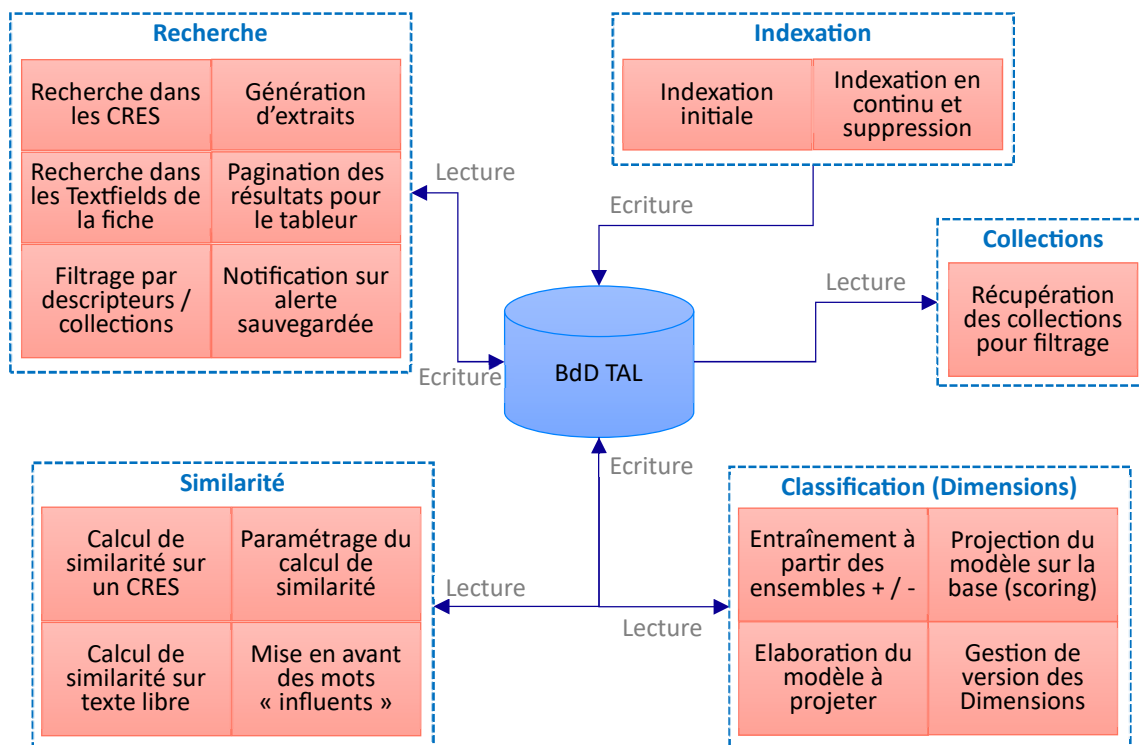


Figure 3 : décomposition fonctionnelle du module TAL

#### 4.3.1. L'indexation

Cette fonction est utilisée lors de l'installation de PIREX et lors de la mise à jour d'une fiche événement ou de sa suppression. Elle permet l'initialisation et la mise à jour de la base de données TAL à partir du modèle de données de la base PIREX et assure la correspondance entre les deux bases.

#### 4.3.2. La recherche textuelle

##### 4.3.2.1. Rechercher une expression

Le module TAL de PIREX propose la possibilité de rechercher des mots ou expressions dans les comptes rendus des événements (CRES, préalablement océrés via le logiciel Flexicapture) et/ou dans les champs textuels de la fiche événement, renseignés par les utilisateurs.

Chaque ligne de recherche est considérée comme un filtre particulier. Par défaut, les termes (séparés par des espaces) à l'intérieur d'un même champ sont reliés par un opérateur **OU**.

Recherche mot1 **OU** mot2 dans les CRES



Les deux lignes de recherche peuvent être combinées, leur contenu est alors relié par un opérateur **ET**.



Recherche mot1 dans les CRES **ET** mot2 dans les champs textuels de la fiche

Le moteur de recherche textuelle de PIREX est basé sur les algorithmes de traitement automatique du langage naturel. Une caractéristique importante est donc que la recherche se fait par défaut sur la racine des mots saisis, en excluant les suffixes, préfixes et formes dérivées (conjugaison, pluriel...).

Un certain nombre d'opérateurs (voir annexe 7.2) permettent en outre de préciser les objectifs lexicaux de la recherche.

#### 4.3.2.2. Filtrer la recherche textuelle par des descripteurs et des collections

Les recherches textuelles prennent en compte les filtres positionnés sur les descripteurs PIREX ou les collections utilisateurs, par ailleurs. Il est également possible d'appliquer ces filtres à l'ensemble de la base, sans nécessairement ajouter des critères textuels de recherche.

#### 4.3.2.3. Génération d'extraits justifiant les résultats de recherche

En plus de la liste des événements répondant aux critères de recherche, le module TAL retourne les extraits de texte qui contiennent les mots recherchés pour chaque événement. Ces extraits sont délimités par les ponctuations amont et aval, avec une limite de 200 mots autour de l'expression cible.

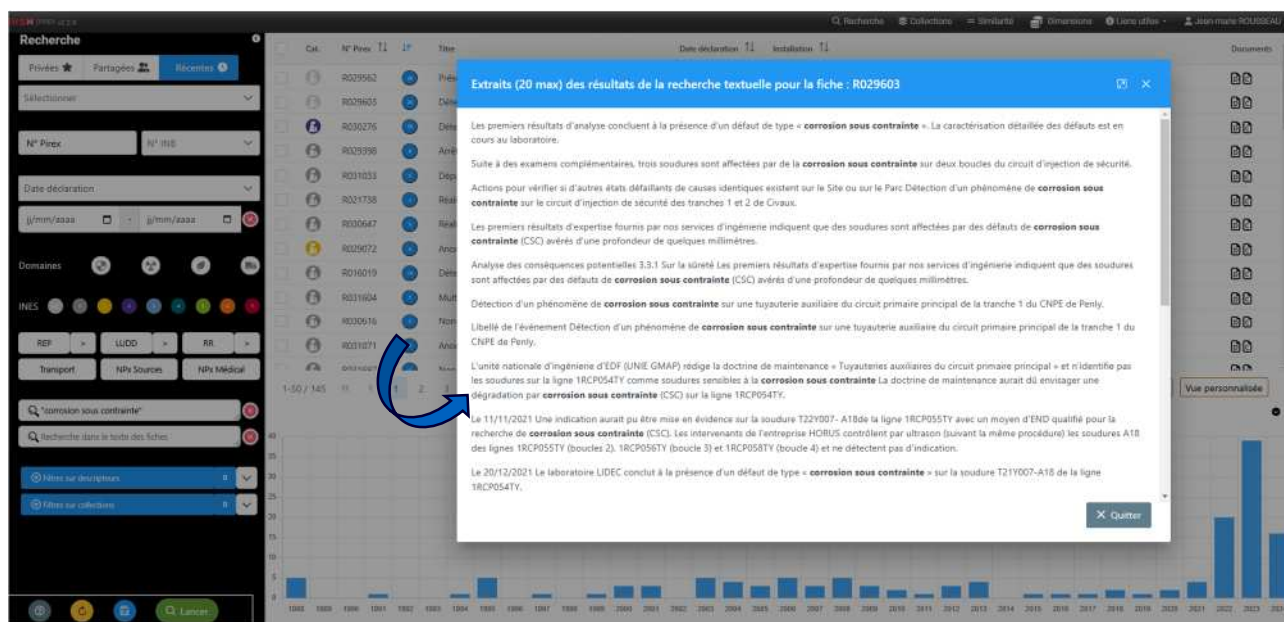


Figure 4 : Génération des extraits sur une recherche textuelle (click sur une « pastille » du tableau)

Les extraits retournés par le module TAL sont visualisables depuis l'IHM de PIREX par une pastille qui indique le nombre d'extraits trouvés (dans une limite de 20 extraits).

#### 4.3.2.4. Ordonnancement des résultats de recherche

Pour des raisons de performance le module TAL retourne à la WepApp une liste ordonnée d'événements pour affichage et pagination dans le tableau. En l'absence de critères textuels de recherche, l'ordre est déterminé par la date de déclaration (de la plus récente à la plus ancienne). En cas de composants textuels inclus dans la recherche, c'est le nombre d'extraits trouvés (voir 4.3.2.3 qui détermine le classement des événements dans la liste retournée).

#### 4.3.2.5. Positionner une alerte sur un résultat de recherche

Toute recherche – qu'elle utilise les filtres sur descripteurs, des critères textuels ou une combinaison de ces différents moyens - peut être sauvegardée pour être réutilisée ultérieurement et être partagée avec d'autres utilisateurs.



L'utilisateur peut positionner une alerte sur ses recherches sauvegardées. Il recevra une notification par mail pour tout nouvel événement saisi dans la base, modifié ou retiré de la base, correspondant aux critères de sa recherche.

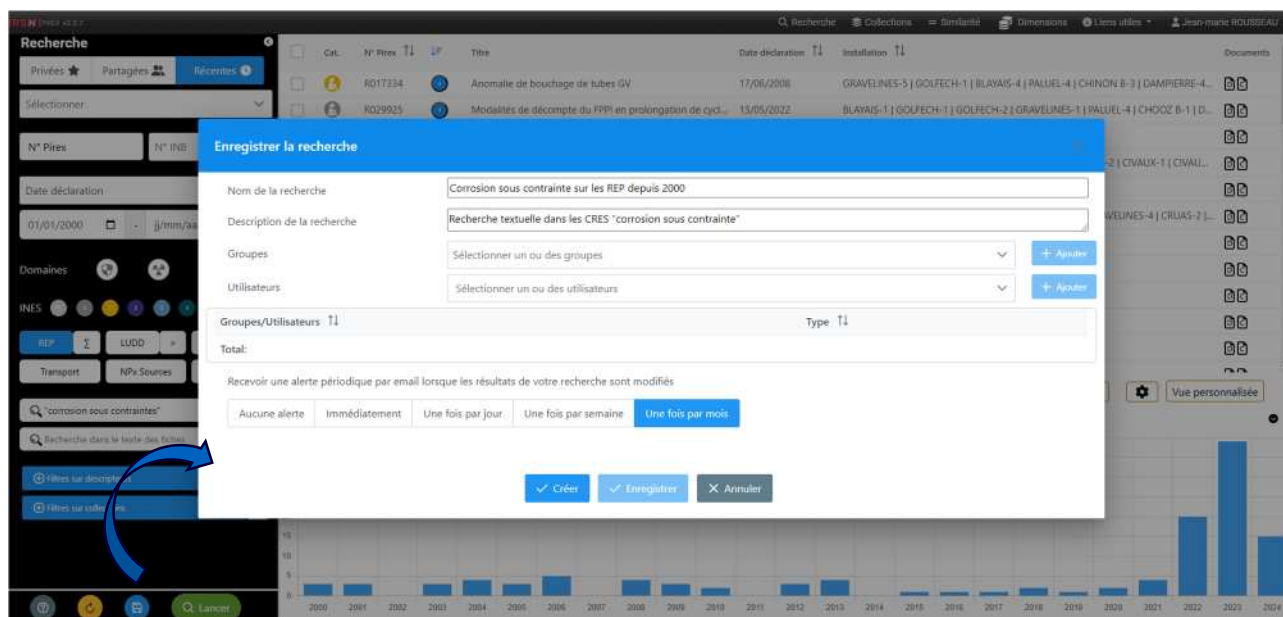


Figure 5 : Positionnement d'une alerte sur une recherche sauvegardée

Le module TAL stocke le nombre de résultats obtenus lors de la recherche « r » et déclenche la notification selon la périodicité choisie par l'utilisateur si la recherche « r+1 » retourne un nombre de résultats différents. Il identifie les événements en plus ou moins entre « r » et « r+1 » afin de générer le mail qui indiquera les événements responsables de l'éventuel delta.

#### 4.3.3. La gestion des collections

Dans la mesure où le module TAL doit être capable de filtrer les résultats de recherche par les collections utilisateurs, ces dernières sont stockées (id et contenu) dans la base de données Postgresql, propre au module TAL.

#### 4.3.4. L'analyse de similarité

L'analyse de similarité permet d'identifier des événements mobilisant un champ lexical proche, discriminant par rapport aux autres événements. C'est avant tout une fonctionnalité de fouille de texte (text mining) servant à explorer un corpus documentaire.

Cette fonction utilise les algorithmes classiques du traitement automatique du langage (TF\*IDF) pour comparer les textes entre eux. Il s'agit d'un calcul de distance entre vecteurs, eux même compris dans un champ de vecteurs constitué par le corpus de l'ensemble des CRES océsisés. La distance calculée est celle qui sépare le texte de référence (événement « pivot » ou un texte libre) de chaque événement disponible (CRES Océsisé) dans la base. Les événements calculés comme « similaires » (proximité linguistique) sont donc ceux qui partagent avec le texte de référence un grand nombre de mots communs, ces mots les distinguant du reste du corpus des textes examinés. Selon ce principe, un mot très répandu dans l'ensemble des textes ne pèsera finalement pas énormément dans le calcul du score de similarité.

La fonction prend en entrée le texte de référence : CRES océsisé de l'événement ou texte libre. Elle retourne un score de similarité compris entre 0 et 1, avec 2 décimales pour l'ensemble des événements de la base. La liste des événements en retour est ordonnée du plus gros score au plus petit, pour être affichée dans l'IHM dans cet ordre.

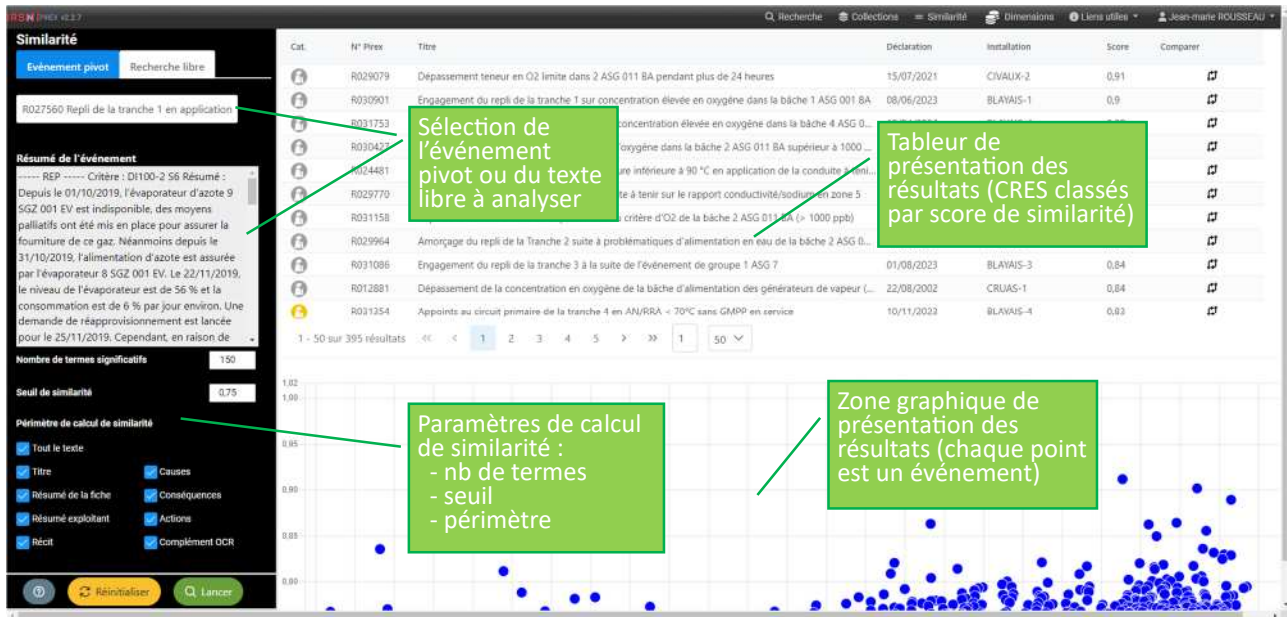


Figure 6 : Analyse de similarité à partir d'un événement de référence

L'utilisateur peut jouer sur 3 paramètres :

- le nombre de termes significatifs fixe à l'algorithme le nombre de mots à utiliser pour le calcul de similarité. Il s'agit en fait des xxx premiers mots en termes de fréquence d'apparition, dans le corpus. Plus ce chiffre est petit, plus la recherche est spécifique, donc moins elle produit de « bruit » potentiel ;
- le seuil de similarité détermine la limite du score en deçà duquel les événements ne seront pas présentés. Ce seuil est fixé par défaut à 0.6. Plus le seuil est proche de 1, plus les CRES présentés seront « similaires ». Si l'utilisateur veut réduire un peu le « bruit » (trop de résultats remontés, jugés peu pertinents), il suffit de monter ce seuil et de baisser le nombre de termes significatifs ;
- le périmètre de calcul correspond à la segmentation des CRES. Dans la mesure où celle-ci n'est pas toujours optimale (surtout pour les CRES anciens), la mise en place de cette fonction pourra être discutée dans le futur module TAL.

**Nombre de termes significatifs** 250

**Seuil de similarité** 0,6

**Périmètre de calcul de similarité**

☒ Tout le texte

☒ Titre ☒ Causes

☒ Résumé de la fiche ☒ Conséquences

☒ Résumé exploitant ☒ Actions

☒ Récit ☒ Complément OCR

Figure 7 : Paramètres utilisateur pour le calcul de similarité

L'IHM de PIREX permet en outre d'afficher en vis-à-vis le texte de référence et celui de l'événement « similaire », comme présentés ci-après :

Cat.	N° Pirex	Titre	Déclaration	Installation	Score	Comparer
	R030276	Détection de défauts de Corrosion Sous Contrainte (CSC) sur des lignes auxiliaires de réacteurs 1300...	16/09/2022	PENLY-1   PENLY-2   CATTENOM-3	0,87	
	R029562	Présence d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur des tuyauteries du CPP	17/02/2021	CIVAUX-1   CIVAUX-2	0,83	
	R016019	Détection et traitement d'indications significatives sur la plaque de partition du GV2 - BLA3			0,81	
	R028280	Indisponibilité de groupe 1 EAS 1, à la suite de la détection d'un défaut sur la tuyauterie 3 EAS 004 TY...			0,77	
	R029603	Détection d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur une tuyauterie auxiliaire du circuit primai...			0,76	
	R017202	Epaisseur en dessous des épaisseurs minimales requises sur une tuyauterie ARE de...	30/04/2008	GRAVELINES-2	0,75	
	I003116	CADARACHE / STEDS/CAD / ...	18/02/2003	STD-CAD	0,75	
	R030250	Dégradations des tuyauteries	08/09/2022	CHOOZ B-1   CHOOZ B-2	0,75	
	R030680	AE 623 - Anomalie relative au ...	10/03/2023	PENLY-1   GOLFECH-1   GOLFECH-	0,74	
	R027999	Non détection d'une indication supérieure au seuil de caractérisation sur une soudure réalisée en 201...	12/06/2020	CRUAS-3	0,73	
	R027437	Examen de conformité des sources électriques	30/10/2019	BLAYAIS-1   GOLFECH-2	0,73	

1 - 40 sur 40 résultats << < 1 > >> 1 50

Texte pivot

La corrosion sous contrainte (CSC) est un mode de corrosion assez répandu dans l'industrie conventionnelle (hors nucléaire) qui se caractérise par la fissuration d'un matériau au contact d'un environnement chimique. Il résulte généralement, pour un matériau sensible, de l'action conjuguée d'une contrainte mécanique et d'un milieu agressif. Cette dégradation conduit à l'amorçage d'une ou plusieurs fissures puis à leur propagation au sein du matériau, comme l'illustre la figure ci-contre qui montre des fissures de CSC dans un acier inoxydable au contact du fluide primaire. Dans l'industrie nucléaire, les aciers inoxydables utilisés pour la réalisation des circuits principaux de refroidissement et des circuits connectés sont constitués de fer, allié avec du chrome et du nickel ; ces aciers sont peu sensibles à la CSC en présence du fluide du circuit primaire. Lorsqu'elle se produit, c'est donc essentiellement sous l'effet des contraintes de traction présentes dans le matériau, ou en cas de pollution inopinée des fluides. Dans le circuit primaire des réacteurs, la chimie du fluide est particulièrement surveillée. Les contraintes sont liées aux opérations de fabrication, et en particulier au soudage, ainsi qu'aux conditions d'exploitation. Afin de les minimiser, les fabricants développent des procédés de soudage qui définissent précisément les paramètres à respecter, tels que par exemple l'intensité du courant thermiquement activé. Cela signifie que plus la température est élevée, plus les fissures s'amorcent tôt et plus elles se développent vite, pour un phénomène mécanisme et un environnement chimique donnée. Il s'agit d'un

R030276 | Taux de similarité : 0,87

Détection de défauts de Corrosion Sous Contrainte (CSC) sur des lignes auxiliaires de réacteurs 1300MW-P4 et N4 et de défauts de fatigue thermique sur des lignes RIS BF de réacteurs 1300MW-P4

Indice 1 : La déclaration est indiquée à la suite des contrôles réalisés qui ont mis en évidence un nouveau défaut dû à la corrosion sous contrainte sur le circuit RIS du réacteur n° 1 de Penly et un défaut dû à la fatigue thermique sur le circuit RIS du réacteur n° 2 de Penly. Par ailleurs, le périmètre de l'ESS est étendu aux réacteurs n° 2 de Civaux, n° 2 de Chooz B et n° 2 de Penly. Indice 0 : Cette déclaration concerne les défauts de corrosion sous contrainte identifiés pour les réacteurs n° 3 de Cattenom, n° 1 de Penly, n° 1 de Chooz B et n° 1 de Civaux. Cet événement générique remplace les événements locaux déclarés pour Civaux (ESS n° R029562) et Penly (ESS n° R029603). Ce sujet étant suivi dans le cadre de l'affaire générique et au travers de la FSA dédiée au sujet (FSA n°2022/G/440093), les questions de IRSN relatives à cette analyse seront posées dans ce cadre. Résumé issu du CRES indice 1 : Lors de la réalisation de contrôles de maintenance préventive sur les lignes auxiliaires du circuit primaire principal, dans le cadre de la 2ème Visite Décennale du réacteur n°1 de Civaux, en octobre 2021, des indications ont été détectées sur des soudures des lignes de tuyauteries du circuit d'injection de sécurité (RIS) en branche froide. Ces contrôles de maintenance préventive mis en œuvre lors des visites décennales des réacteurs N4 ont été définis pour détecter la présence éventuelle de défauts de fatigue thermique. Les

Figure 8 : Comparaison des textes et mise en exergue des mots « influents »

En dehors des scores retournés pour chaque événement, le module TAL retourne également une indication du poids de certains mots dans le calcul du score.

La présentation de ces textes permet d'appréhender ce qui a été pris en compte par l'algorithme pour calculer le score de similarité (explicabilité). Pour aider à la lecture et à la comparaison des 2 textes, un certain nombre de mots identiques (même racine) sont indiqués en gras et surlignés en bleu avec 4 nuances (du plus clair au plus foncé), indiquant le niveau d'influence de ces mots dans le calcul du score.

#### 4.3.5. La classification automatique (Dimensions)

Dans PIREX, une « dimension » permet de définir dynamiquement un nouvel attribut pour les événements, en complément des descripteurs positionnés manuellement par les chargés d'expertise sur la fiche événement. Définir une « dimension » revient donc à créer un index à des fins de classification (ou de catégorisation ou encore, de labellisation) de l'ensemble de la base des événements.

Une fois une « dimension » définie et entraînée (voir ci-après), elle est projetée sur l'ensemble des événements contenus dans la base.

La fonction proposée dans PIREX utilise des algorithmes d'apprentissage supervisé (*machine learning*). Ces algorithmes génèrent un « modèle » de la dimension recherchée à partir d'exemples fournis par l'utilisateur et calculent un « score » qui représente la proximité du texte analysé dans chaque CRES avec le « modèle » ainsi créé. Ainsi, pour chaque événement, un score compris entre 0 et 1 est attribué pour la dimension créée :

- 0 signifie que la dimension est absente de l'événement (i.e., *l'événement ne contient pas l'attribut recherché*) ;
- 1 signifie que la dimension est présente dans l'événement (i.e., *l'événement contient l'attribut recherché*) ;
- les valeurs entre 0,01 et 0,99 permettent de pondérer l'absence ou la présence de la dimension, les valeurs médianes (0,4 – 0,6) témoignant d'une indétermination non résolue.

D'un point de vue utilisateur, la définition et l'entraînement d'une dimension suivent le schéma de principe suivant :

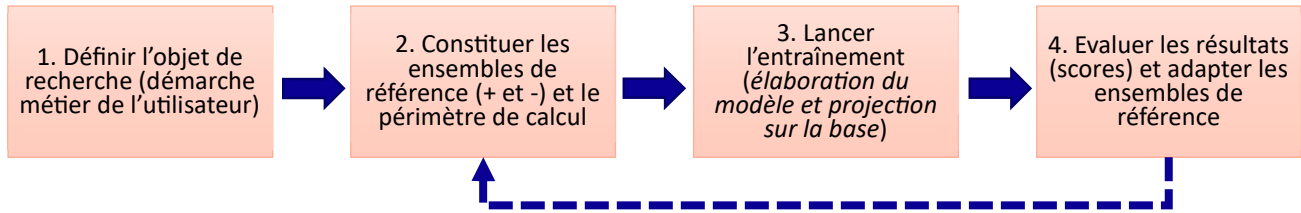


Figure 9 : Processus de définition d'une Dimension PIREX

Le module TAL remplit donc les fonctions suivantes : l'élaboration d'un « modèle » à partir des ensembles de référence positifs et négatifs ; le scoring de chaque événement en fonction de sa proximité au « modèle » ; la gestion des versions des Dimensions définies par l'utilisateur (date de création, unicité du nom, version d'entraînement...).

Quelques détails fonctionnels sont indiqués ci-après, en partant du point de vue utilisateur :

**Contrôle de l'unicité du nom de la Dimension**

**Statut : l'entraînement d'une Dimension** pouvant prendre entre 20 et 40 minutes, il est lancé en tâche de fond pour ne pas bloquer l'IHM. En fonction de l'état d'avancement, plusieurs statuts successifs seront utilisés : entraînement planifié, en cours, entraîné, réentraîner (au cas où des modifications sont survenues dans les événements inclus dans les ensembles de référence)

**Equilibre des ensembles de référence :** si les ensembles ne sont pas équilibrés en +/-, des événements sont aléatoirement ajoutés à l'ensemble négatif (contrainte Lucene à remettre potentiellement en discussion)

Cat.	N° PIREX	T1	T2	Score	
	R009870	Arrêt automatique du réacteur par "très basse vitesse"			
	R009971	Arrêt automatique du réacteur suite à un incendie sur			
	R012482	Départ de feu sur la résistance de conditionnement			
	R013329	Départ d'incendie dans le local QA0723 du bâtiment			
	R015165	Destruction de la tuyauterie d'évent du réservoir 9 R			
	R015250	Défaut électrique sur le système GPA provoquant un			
	R015835	Indisponibilité du circuit DVC Iode générant un évén			
	R017613	Départ de feu dans le local de la Turbine à Combustion OUA	08/10/2008	CATTENOM-0	0,94
	R018284	Ecart de non qualité concernant l'opérabilité des matériels requis en situation de	20/07/2009	GRAVELINES-4 GRAVELINES...	0,96
	R019173	Arrêt Automatique			0,76
	R019498	Indisponibilité du d			0,96
	R019699	Indisponibilité d'un			0,93
	R020426	AAR suite à défaut n			1
	R020757	Indisponibilité du tu			0,99
	R020950	Repli de la tranche e			0,94
	R021037	Non respect de la c			0,81
	R0211336				0,81

Figure 10 : Elaboration d'une dimension

#### 4.4. Evolutions fonctionnelles envisagées et envisageables

Le moteur TAL existant possède quelques caractéristiques procurant de l'explicabilité sur son fonctionnement (génération d'extraits pour la recherche textuelle, surlignage des mots influents pour l'analyse de similarité, par exemple). Il reste toutefois globalement dans une logique de « boîte noire », notamment pour le module de classification automatique. Des évolutions fonctionnelles du nouveau moteur TAL par rapport à l'existant sont ainsi attendues dans cet objectif d'amélioration de son explicabilité.



## 4.5. Périmètre technique du module TAL

L'objectif principal de la prestation est l'intégration d'un **module TAL à minima iso-fonctionnel** à celui existant dans PIREX. Elle poursuit toutefois des objectifs stratégiques et opérationnels structurant (soutenabilité, évolutivité, maintenabilité, maturité des technologies, performance, interopérabilité, intégrabilité dans l'architecture existante, notamment)

### 4.5.1. Nature et qualité des composants

- Composants logiciels libres et open source : tous les composants choisis devront être sous licence libre et open source, afin de permettre une réduction des coûts, de garantir une indépendance par rapport aux fournisseurs et d'offrir des logiciels de qualité et reconnus dans la communauté.
- Technologies matures à l'état de l'art : les technologies utilisées bénéficieront d'une diffusion mondiale et posséderont un vaste écosystème (bibliothèques, plugins, ...), avec des communautés actives réunissant des développeurs et experts en nombre important. Des technologies plus récentes que celles actuellement utilisées (TAL « classique ») pourront être envisagées si elles font la preuve de leur bénéfice (RAG LLM, par exemple).
- Intégration facilitée : le module NPL proposera une API, dotée de méthodes (endpoints) autant que possible identiques à celles utilisées actuellement, afin de minimiser les impacts sur le code source de la WebApp actuelle.
- Support et maintenance : les composants et frameworks retenus seront régulièrement mis à jour et posséderont des versions récentes et accessibles.

### 4.5.2. Usine logicielle et hébergement

L'ensemble des développements sera livré au sein de l'usine logicielle de l'ASNR ([gitlab.extra.asnr.fr](https://gitlab.extra.asnr.fr)), y compris les pipelines CI/CD (intégration / déploiement continu).

Les codes sources devront être versionnés dans git et chaque version tagguée (nommage des versions X.Y.Z cf <https://semver.org/lang/fr/>). Un pipeline d'analyse statique du code doit être réalisé pour mise à disposition des résultats dans l'instance Sonarqube proposée par l'ASNR. Les applications sont dockerisées et les images docker doivent être construites dans un pipeline CI/CD pour être déposées dans la registry docker de l'ASNR.

L'application sera hébergée sur les infrastructures ONPREMISE de l'ASNR qui ne sera pas accessible par le titulaire et préférentiellement sur des machines virtuelles ou sur des machines physiques dédiées en fonction des pré requis techniques identifiés dans la phase d'initialisation de la prestation.

## 4.6. Documentation de référence

- Documentation : les composants et frameworks retenus posséderont une documentation complète et accessible.

## 5. PRESTATIONS ATTENDUES

### 5.1. Initialisation, conception générale, spécifications

#### 5.1.1. Prestations attendues

**Objectif** : L'objectif de cette tranche est de définir les spécifications générales et l'architecture technique du projet. Il est notamment attendu du titulaire qu'il justifie les choix de technologies retenues pour les différents composants du module TAL, au regard du périmètre technique présenté dans la partie 4.

#### 5.1.2. Résultats et livrables

##### 5.1.2.1. Livrables

- Le compte rendu de la réunion de lancement ;
- Le Plan de Management par la Qualité (PPAQ) ;
- Une version projet du dossier de spécifications générales ;
- Le dossier d'architecture technique ; ce dossier devra suivre le modèle figurant en annexe 3 au présent CCTP ;
- La version finale du dossier de spécifications générales.

##### 5.1.2.2. Délai de réalisation de l'ensemble :

Le délai maximum d'exécution est fixé à trois (3) mois à compter de la date de début d'exécution des prestations.

#### 5.1.3. Vérification, admission de la phase Initialisation, conception générale, spécifications

A l'issue de la fourniture de l'ensemble des livrables, l'ASNR dispose d'un délai de 30 jours pour notifier sa décision.

### 5.2. Développements spécifiques et intégrations

#### 5.2.1. Prestations attendues

**Objectif** : L'objectif de cette tranche est d'établir un dossier de spécifications détaillées des fonctions décrites précédemment, sans que cela n'entraîne un besoin de modifier la WebApp existante pour devoir l'adapter au nouveau moteur TAL et de procéder à la réalisation complète du nouveau moteur TAL jusqu'à l'admission.

##### Méthodologie :

Les développements devront être réalisés avec un objectif de rationalisation, de portabilité, de simplicité, de maintenabilité et de lisibilité du code et notamment du modèle de données.

Cette prestation doit respecter les règles de l'art du cycle de vie du développement du logiciel en se basant sur les phases :

- **spécifications** : Les spécifications devront reprendre celles validées dans la première tranche.
- **codage** : Les phases de codages et de tests pourront être itératives et échelonnées au fil du développement des différents sous-modules qui composent le module TAL.
- **tests** : Pour la phase de test, le SATIN fournira pour chaque fonctionnalité des cas d'usage, avec les résultats attendus (l'iso-fonctionnalité étant recherchée). Le titulaire réalisera des tests internes afin de s'assurer de l'atteinte de ces résultats, puis une phase de recette par l'ASNR via la WebApp sera organisée. Le titulaire devra donc fournir pour ces phases de recette des composants prêts à être intégrés à la WebApp.
- **intégration mise en production** : L'installation de l'application sera initiée également le plus tôt possible pour permettre la mise en place progressive de l'application au sein du SI.
- **reprise de données** : Elle sera nécessaire afin de disposer de l'historique de l'ensemble des productions de tous les abonnements/cde.

## 5.2.2. Résultats et livrables

### 5.2.2.1. Résultats

#### 5.2.2.1.1. Fonctions d'indexation, de recherche et collections

Pour les fonctions d'indexation (décrit au paragraphe 4.3.1), de recherche (décrit au paragraphe 4.3.2) et de gestion des collections (décrit au paragraphe 4.3.3), les résultats attendus sont l'identité par rapport à ce qui existe actuellement. Le temps d'exécution des fonctions de recherche et des différentes fonctions associées à la gestion des collections devra être de l'ordre de la seconde. Par ailleurs, l'indexation n'étant requise que lors de l'installation d'une nouvelle version pour laquelle le modèle de données a été modifié, cette fonction peut prendre plusieurs heures et être exécutée à des horaires ne perturbant pas l'usage opérationnel de PIREX (comme cela est le cas actuellement).

L'ASNR fournira pour chacune de ces fonctions plusieurs cas d'usage ainsi que les résultats attendus afin de s'assurer du respect de ces exigences techniques.

#### 5.2.2.1.1. Fonction d'analyse de similarité

Pour l'analyse de similarité (décrit au paragraphe 4.3.4), l'identité sur le plan algorithmique avec la fonction existante n'est pas recherchée de manière stricte, dans la mesure où les technologies disponibles ont pu évoluer et offrir d'autres possibilités.

Pour autant, l'iso-fonctionnalité - telle que perçue par l'utilisateur via l'IHM de PIREX - sera recherchée :

- retourner à l'utilisateur des événements mobilisant un champ lexical proche du texte ou de l'événement pivot, discriminant par rapport aux autres événements ;
- évaluer la similarité d'un événement avec le texte ou l'événement pivot par un score compris entre 0 et 1 ;
- indiquer l'influence de certains mots dans le calcul du score (4 niveaux d'influence sont aujourd'hui définis pour soutenir les objectifs d'explicabilité) ;
- jouer sur les paramètres décrits dans le paragraphe 4.3.4 : le nombre de termes significatifs à retenir par l'algorithme, et le seuil de similarité en-deçà duquel les événements ne sont pas retenus.
- s'exécuter en un temps inférieur à 3 secondes.

En complément, la fonction consistant à lancer l'analyse de similarité sur une partie du CRES (pré-segmenté) qui est très peu utilisée actuellement, sera à discuter lors de la phase de spécifications.

#### 5.2.2.1.1. Fonction de classification automatique

Pour la fonction de classification automatique (décrit au paragraphe 4.3.5), l'identité sur le plan algorithmique avec la fonction existante n'est pas recherchée de manière stricte, dans la mesure où les technologies disponibles ont pu évoluer et offrir d'autres possibilités.

Pour autant, l'iso-fonctionnalité - telle que perçue par l'utilisateur via l'IHM de PIREX - sera recherchée :

- permettre à l'utilisateur de constituer des ensembles de références positifs et négatifs qui définissent la « dimension » recherchée ;
- lancer un « entraînement » et calculer sur l'ensemble de la base des scores en fonction de la proximité des événements à ces ensembles positifs et négatifs ;
- modifier itérativement les ensembles de références afin de réentraîner le modèle pour obtenir des résultats plus pertinents ;
- exécuter un « entraînement » (en tâche de fond) en un temps de l'ordre de 30 minutes.

L'ASNR fournira pour cette fonction plusieurs cas d'usage (ensembles de références à entraîner). Le résultat obtenu sera évalué par jugement d'expert sur la base de collections « témoin » fournie par l'ASNR, en regard du taux de « faux positifs » et de « faux négatifs » obtenus vis-à-vis des collections témoins fournies (il n'est pas attendu un taux de réussite de 100% sur cette fonction).

Par ailleurs, différentes pistes seront à explorer lors de la phase de spécification pour améliorer l'explicabilité de cette fonction. En effet, la production en « boîte noire » des scores rend la mise au point des ensembles de références assez difficile, le résultat d'un entraînement étant relativement imprévisible quant au modèle calculé et projeté. Des solutions de similaires à ce qui est pratiqué pour l'analyse de similarité (repérage des mots ou groupes de mots les plus influents dans le calcul du score) pourront être discutées.



#### 5.2.2.2. *Livrables*

L'ensemble des codes sources programmés, des bibliothèques utilisées, des logiciels installés, des exécutables au travers de l'usine logicielle ASNR ;

- La documentation de conception et d'exploitation.

#### 5.2.2.3. *Délai de réalisation de l'ensemble*

Le délai maximum d'exécution est fixé à six (6) mois à compter de l'admission de la version projet du dossier de spécifications générales de la phase « d'Initialisation, conception générale, spécifications ».

### **5.2.3. Vérification, admission de la phase des développements et intégrations spécifiques**

A l'issue de la fourniture de l'ensemble des livrables, l'ASNR vérifiera les prestations en deux étapes :

- Vérification d'aptitude avant mise en production : l'ASNR dispose de 30 jours à compter de la livraison du dernier livrable pour notifier sa décision.
- Vérification de service régulier après mise en production : l'ASNR dispose de 60 jours à compter de la mise en production pour vérifier la régularité du service et notifier sa décision.

### 5.3. Maintenance Corrective Préventive et Adaptative (MCPA)

La MCPA au titre du présent accord-cadre s'entend comme le maintien en conditions opérationnelles de l'application.

La MCPA est composée de la maintenance corrective, de la maintenance adaptative et de la maintenance préventive telles que définies à l'article 38.1 du (CCAG-TIC).

Par « préventif », on entend les mesures d'entretien exécutées pour éviter la survenance d'anomalies.

Par « correctif », on entend les mesures consistant à corriger les anomalies.

Par « adaptatif », on entend les mesures d'entretien et de maintenance permettant d'absorber des modifications de l'environnement technique d'exécution, comme les mises à jour ou les changements de systèmes d'exploitation, de bases de données, d'interfaces d'échange ou plus généralement des composants techniques et bibliothèques logicielles.

#### 5.3.1. Prestations attendues pour la MCPA

##### 5.3.1.1. Rédaction d'une demande de correction d'anomalie

Le Titulaire reçoit une fiche de demande de maintenance corrective, qui peut être émise par l'ASNR ou un utilisateur externe, contenant la description de l'anomalie.

La fiche est initialisée dans l'outil de gestion de tickets par son rédacteur. Son niveau de gravité (bloquant, majeur, mineur) est précisé :

- Anomalie bloquante : anomalie rendant inopérante toute une application, ou qui bloque l'utilisation d'une fonction essentielle et opérationnelle de l'application ou qui provoque un résultat erroné dans les modalités de calcul d'une fonction et pour laquelle il ne peut exister une solution de contournement technique ou organisationnelle ;
- Anomalie majeure : anomalie de fonctionnement ne permettant l'exploitation de l'application que pour une partie de ses fonctionnalités ou de façon dégradée, non viable sur le long terme ;
- Anomalie mineure : anomalie de fonctionnement permettant l'utilisation du logiciel dans l'ensemble de ses fonctionnalités, même si celle-ci se fait au moyen d'une procédure de contournement.

La fiche est complétée par tout document ou extrait d'exécution que le rédacteur de l'ASNR juge nécessaire à la compréhension de l'anomalie.

##### 5.3.1.2. Prise en compte d'une demande de correctif et objectifs

La maintenance corrective concerne les anomalies et les dysfonctionnements des applications par rapport aux spécifications fonctionnelles telles que décrites dans la documentation de référence. Elle prend également en compte les dégradations de performance ainsi que l'absence de prise en compte de spécifications fonctionnelles.

La maintenance corrective inclut également les interventions de diagnostic nécessaires à la détermination de l'origine de l'anomalie, et la reconstitution des données éventuellement endommagées à cause de l'anomalie.

La prise en charge de la maintenance corrective comporte les types de prestations suivantes :

- la prise en charge des anomalies ;
- la prise en charge des corrections urgentes ;
- les mesures d'impacts et les tests de non-régression ;
- la livraison des correctifs liés à la version en production, indépendamment des évolutions en cours de développement ou en cours de recette ;
- l'engagement à répondre aux questions posées.

La correction de l'anomalie se fait par une phase d'analyse du dysfonctionnement suivie de l'intervention adéquate du Titulaire selon sa gravité après validation par l'ASNR.

Le Titulaire s'engage à traiter les anomalies pour les applications critiques et en production dans les délais suivants :

Type d'Anomalie	Diagnostic	Correction (*)
Bloquante	1J	5J
Majeure	5J	10J
Mineure	10J	Pas d'exigence

(\*) Le délai de prise en charge est intégré dans le délai de correction.

Les délais s'entendent sur la base de 5j/7 8h30-18h, jours ouvrés France et horaires France, les horaires indiqués dans l'outil de traitement des anomalies faisant foi.

#### 5.3.1.3. Évaluation du correctif

L'ASNR peut indiquer une date « objectif » en concertation avec le Titulaire.

Le Titulaire est libre d'entreprendre tous les tests qu'il juge nécessaires sur la base de tests pour identifier l'anomalie.

Si l'anomalie s'avère être non reproductible, il en informe le client immédiatement (selon les modalités propres prévues par l'ASNR ).

Le Titulaire est libre de demander des compléments d'information à l'ASNR ou à l'utilisateur ayant rédigé la demande.

La demande de maintenance à l'issue de cette phase doit être enrichie :

- de la mention « sans suite » si l'anomalie est non reproductible ou non identifiable ;
- d'une planification de la réalisation de la correction et de la livraison ;
- d'un exposé sommaire de la méthode de résolution choisie.

La fiche ainsi renseignée est transmise à l'ASNR pour évaluation .Il est de la responsabilité du Titulaire d'attirer l'attention de l'ASNR lorsque :

- il existe plusieurs possibilités de résolution ;
- la résolution passe par l'utilisation d'une solution palliative (mode dégradé) ;
- la résolution va à l'encontre des principes de développement, de spécification, de conception ou de réalisation ou si elle ne respecte pas les règles communément admises de programmation ainsi que l'état de l'art en matière de développement ;
- le Titulaire identifie un risque de régression important ;
- le Titulaire identifie un risque d'effet de bord ;-
- le Titulaire identifie un risque qui pourrait mettre en péril la sécurité ou l'intégrité des données.

#### 5.3.1.4. Exécution des corrections

Le Titulaire exécute la correction, vérifie la non-régression, informe l'ASNR des potentiels effets de bord. Il identifie les modifications et effectue un suivi des sources et des versions des applications. Il rédige si nécessaire un document de modification de la documentation des applications concernées.

#### 5.3.1.5. Test de la correction

Le Titulaire met à jour le cahier de tests de l'application puis réalise les tests nécessaires à l'évaluation de la correction, de non-régression et de non-présence d'effet de bord. Le résultat est transmis à l'ASNR, à l'issue de ce test dans les livrables (voir paragraphe 5.3.3).

#### 5.3.1.6. *Retour pour validation*

La fiche de demande de maintenance servira à valider la recette de la correction. A l'issue des tests, et si le résultat est conforme à l'attendu, la fiche est clôturée par l'ASNR.

#### 5.3.1.7. *Mise en production et traçabilité des corrections*

Les corrections demandées sont traitées au fil de l'eau mais leur mise en production est évaluée par l'ASNR. La mise en production peut être déclenchée par une demande de correction urgente, à la suite de la découverte d'une anomalie bloquante dans l'application. La mise en production peut être réalisée par le Titulaire sur demande du responsable de projet/plateforme.

Un suivi des sources est nécessaire avec une gestion de version rigoureuse et tracée. Celle-ci est réalisée par le Titulaire à partir du logiciel de gestion de tickets mis à sa disposition par l'ASNR.

#### 5.3.1.8. *Indicateurs de maintenance corrective*

Des indicateurs du suivi de cette maintenance corrective seront établis d'un commun accord entre l'ASNR et le Titulaire. Ils porteront au minimum, sur :

- le délai de prise en charge/qualification ;
- le délai de fourniture d'une solution de contournement en cas d'anomalie bloquante ;
- un indicateur de non-régression ;
- un indicateur portant sur le nombre de demandes (ou activité) selon une périodicité à déterminer.

Pour chacun de ces indicateurs, un seuil minimal de service rendu sera convenu lors de la phase de prise en charge, sur lequel le Titulaire s'engage contractuellement et accepte d'être soumis à pénalités en cas de non respect.

### 5.3.2. **Prestations attendues pour le préventif et l'adaptatif de la MCPA**

La réalisation d'une action de maintenance préventive ou adaptative contiendra les étapes suivantes :

- préconisation émise par le Titulaire concernant le préventif ou l'adaptatif pour l'application, ou demande exprimée par l'ASNR ;
- spécifications ;
- demande d'implémentation de la préconisation par l'ASNR ;
- proposition d'un devis en UO définies au paragraphe 5.3.6 ci-dessous ;
- acceptation du devis par l'ASNR après discussions technique, calendrier et financière ;
- planification ;
- réalisation ;
- assistance à recette (mise en œuvre des tests de non-régression et des tests liés à l'évolution) ;
- livraison.

Il est précisé que toute réalisation entreprise par le Titulaire sans l'acceptation initiale par l'ASNR du devis et de la solution technique associée ne pourra être admise et facturée.

#### 5.3.2.1. *Rédaction d'une préconisation sur le préventif ou l'adaptatif*

Le personnel du Titulaire, lorsqu'il a identifié une évolution préventive ou adaptative nécessaire ou bénéfique à l'application, rédige une fiche de préconisation dans l'outil de gestion de tickets contenant la description des actions à effectuer. Si possible, le Titulaire peut y indiquer un macro-chiffage indicatif de la préconisation.

La fiche est initialisée sous l'outil de gestion de tickets par son rédacteur et contient tous les détails nécessaires pour que l'ASNR puisse juger de sa recevabilité.

#### 5.3.2.2. *Prise en compte d'une demande de préventif ou d'adaptatif*

Une fois la préconisation analysée et demandée par l'ASNR, le Titulaire chiffre la solution. L'ASNR peut alors estimer si la préconisation doit être implémentée, auquel cas ces prestations seront engagées via des Bons de commande (ou ordres de service) de MCPA avec l'Unité d'œuvre décrite au paragraphe 5.2.6.

#### 5.3.2.3. *Tests*

Le Titulaire met à jour, le cas échéant, le cahier de tests de l'application puis réalise les tests nécessaires à l'évaluation des préconisations implémentées, de non-régression et de non-présence d'effet de bord. Le résultat est transmis à l'ASNR, à l'issue de ces tests dans les livrables (voir paragraphe 5.3.3)

### 5.3.3. Livrables de MCPA

Le Titulaire fournira dans le cadre de la maintenance corrective ou préventive les éléments prévus dans les différents PPAQ

- Ticket (description à compléter)
- la documentation mise à jour ;
- les tests automatiques mis à jour ;
- le dossier de résultats des tests de validation mis à jour ;
- l'ensemble des codes sources, des librairies utilisées, des logiciels installés, des exécutables.

### 5.3.4. Admission des prestations et garantie

A l'issue de la fourniture et de la revue par l'ASNR de l'ensemble des livrables pour chaque trimestre d'exécution, l'ASNR dispose d'un délai de 30 jour calendaires pour notifier sa décision d'admission, de réfaction ou de rejet des prestations.

Conformément aux dispositions de l'article 9.7 du CCAP, les prestations de MCPA sont garanties 3 mois à compter de la date d'admission des prestations.

### 5.3.5. Réunions de suivi

Au titre du suivi de la MCO, les prestations comprennent l'ensemble des réunions de suivi de maintenance définies à l'article 5.6 ci-dessous.

### 5.3.6. Unité d'œuvre relative aux prestations de Maintenance Corrective Préventive et Adaptative (MCPA)

UO_MCPA	Maintenance Corrective Préventive et Adaptative.
---------	--

Cette Unité d'œuvre correspond à un taux moyen par jour intégrant toutes les activités du Titulaire

(management, qualité, analyse et qualification de la modification, élaboration de la modification, développement, test de la modification et de non-régression).

La MCPA est souscrite par commande prévisionnelle comprenant un nombre d'unités d'œuvre de base. Le suivi en dépense est effectué à terme échu sur la base du service fait et du contrôle des UO réellement consommées.

En application de l'article 6.1 du CCAP, cette unité d'œuvre peut être subdivisée en deux (demi-journée) dans le cadre de l'établissement des devis et de l'exécution des prestations de maintenance corrective.

Lorsque la modification à apporter apparaît comme trop complexe à réaliser, les parties prenantes pourront convenir de la mise en œuvre d'une prestation de maintenance évolutive de l'application.

## 5.4. Maintenance évolutive

### 5.4.1. Objet

Conformément à l'article 38.1 du CCAG, par « évolutif », on entend les mesures de maintenance visant à faire évoluer une ou plusieurs applications, afin d'intégrer de nouvelles fonctions, d'en améliorer le fonctionnement et l'ergonomie ou de prendre en compte de nouvelles dispositions législatives ou réglementaires.

### 5.4.2. Prestations attendues de maintenance évolutive

La réalisation d'une action de maintenance évolutive contiendra les étapes suivantes :

- expression d'un besoin par l'ASNR d'une évolution ;
- spécifications (celles-ci peuvent être directement émises par l'ASNR en complément de l'expression de besoin) ;
- proposition d'un devis en UO définies à l'article 7 ci-dessous ;
- acceptation du devis par l'ASNR après discussions technique, calendaire et financière ;
- planification ;
- réalisation ;
- assistance à recette (mise en œuvre des tests de non-régression et des tests liés à l'évolution) ;
- livraison.

Il est précisé que toute réalisation entreprise par le Titulaire sans l'acceptation initiale par l'ASNR du devis et de la solution technique associée ne pourra être admise et facturée.

### 5.4.3. Prise en compte d'une demande d'évolution

La maintenance évolutive consiste à modifier l'application existante dans le cadre soit d'une évolution fonctionnelle, soit d'une amélioration du fonctionnement. Ces évolutions fonctionnelles et/ou techniques découlent notamment de nouveaux besoins exprimés par les utilisateurs, de nouvelles dispositions réglementaires, d'un changement d'organisation, de modifications d'interfaces, etc.

Les prestations de maintenance évolutive seront engagées via des Bons de Commande (ou ordres de service) selon les besoins de l'ASNR.

L'unité d'œuvre relative aux prestations d'évolution et définie à l'article 5.3.7 ci-dessous est renseignée en matière de coût dans l'annexe financière du présent accord-cadre.

Chaque prestation de maintenance évolutive est déclenchée par l'émission d'une expression de besoin rédigée au travers d'une fiche dans l'outil de gestion des tickets puis transmise au Titulaire.

Le Titulaire réalise une analyse du besoin et transmet sa réponse à l'ASNR dans un délai de 10 jours ouvrés à compter de la date de notification au Titulaire de l'expression dudit besoin.

Chaque demande d'évolution s'entend avec engagement de résultat par émission d'un bon de commande à prix forfaitaire. Une fois la planification validée par l'ASNR, la totalité des actions planifiées doivent être réalisées dans les délais.

Dans le cadre du développement d'un projet de grande ampleur (environ 100 UO ou plus), chaque étape du projet (spécification, conception, développement, validation) devra être chiffrée en UO\_MEVO et planifiée par le Titulaire dans le devis. L'étape de spécifications détaillées peut être décorrélée des autres étapes et être effectuée en amont avec un devis particulier afin que le chiffrage de la conception et du développement soit affiné. Au cours de l'avancée du projet, tout écart par rapport à l'évaluation initiale sera justifié.

La réponse sous forme d'un devis devra obligatoirement mentionner le nombre d'unités d'œuvres concernées, la durée totale de réalisation et le coût total forfaitaire de la prestation pour lesquels le Titulaire s'engage.

En cas de désaccord de l'ASNR sur la proposition technique préalable, si l'ASNR et le Titulaire ne parviennent pas à s'accorder sur le chiffrage d'un bon de commande, les prestations correspondantes ne seront pas exécutées.

### 5.4.4. Précisions communes à l'exécution des prestations

Chaque prestation d'évolution est exécutée selon les dispositions du bon de commande correspondant notamment en matière de tâches à réaliser, de livrables à fournir et de délai de réalisation.

La mise en production de chaque évolution sera planifiée en accord avec l'ASNR.

#### 5.4.5. Livrables commun aux prestations de maintenance évolutive

Le Titulaire fournira dans le cadre de la maintenance évolutive en fonction des applications et des documents de référence par projet :

- la documentation mise à jour ;
- les tests automatiques mis à jour ;
- le dossier de résultats des tests de validation mis à jour ;
- l'ensemble des codes sources, des bibliothèques utilisées, des logiciels installés, des exécutables ;
- le planning des travaux.

#### 5.4.6. Vérifications et tests

En cours d'exécution des prestations d'évolution, le Titulaire vérifie la non-régression de l'application et informe l'ASNR des potentiels effets de bord. Il effectue un suivi des codes sources et des versions des applications. Il rédige, le cas échéant, un document de modification de la documentation des applications concernées.

Le Titulaire met à jour le cahier de tests de l'application puis réalise les tests nécessaires à l'évaluation de

L'évolution, de non-régression et de non-présence d'effet de bord. Le résultat est transmis à l'ASNR, à l'issue de ce test.

La fiche de demande de maintenance servira à valider la recette de l'évolution. A l'issue des tests, et si le résultat est conforme à l'attendu, la fiche est clôturée par l'ASNR.

L'évolution validée, l'ASNR donne son accord pour la mise en production. Le Titulaire effectue la livraison.

Lors de la livraison de l'évolution, le Titulaire fournit à l'ASNR un bon de livraison indiquant les références des fiches de demande traitées, ce qui constitue le poste de livraison. Un suivi des codes sources est nécessaire en gestion de configuration. Ceci est réalisé par le Titulaire à l'aide du logiciel de gestion des tickets mis à sa disposition par l'ASNR.

#### 5.4.7. Modalités d'admission et de garantie

Pour chaque commande, à l'issue des tests, des vérifications et de la fourniture de l'ensemble des livrables, l'ASNR dispose d'un délai de 30 jours pour notifier sa décision d'admission, de réfaction ou de rejet des prestations.

Conformément aux dispositions de l'article 9.7 du CCAP et 36.1 du CCAG-TIC, les prestations d'évolution sont garanties 12 mois à compter de la date d'admission des prestations.

#### 5.4.8. Unité d'œuvre relative à la maintenance évolutive

L'unité d'œuvre correspond à un taux moyen par jour, intégrant toutes les activités du Titulaire définies ci-dessus.

Cette unité d'œuvre peut être subdivisée en deux (demi-journée de prestation) dans le cadre de l'établissement des devis et de l'exécution des prestations y afférente.

CODE UO	LIVRABLE	DELAÏ MAXIMUM DE PRODUCTION DES LIVRABLES
UO_MEVO	Livrables de spécification et de réalisation précisés dans le bon de commande	Précisé dans le bon de commande



## 5.5. Réversibilité

### 5.5.1. Prestations attendues de réversibilité

La réversibilité doit permettre à l'ASNR de reprendre sans difficulté, ou de faire reprendre par un tiers désigné par lui, la fourniture des prestations exécutées par le Titulaire, et ce dans les meilleures conditions.

Pendant cette phase, d'une durée maximale d'exécution de deux mois, le Titulaire assure, sous le contrôle de l'ASNR, la passation des connaissances à son successeur. Cependant le Titulaire continue d'assurer l'ensemble des prestations objet du marché pendant la phase de réversibilité, dans les mêmes conditions que dans la phase opérationnelle. Le travail spécifique lié à la réversibilité s'ajoute donc au travail normal.

Le Titulaire ne sera dégagé de ses obligations au titre de son contrat qu'après signature par l'ensemble des parties concernées (ASNR, Titulaire entrant et Titulaire sortant) d'une attestation d'admission des prestations sous la forme d'un procès-verbal de recette de la réversibilité.

### 5.5.2. Livrables de réversibilité

Les livrables attendus sont constitués par l'ensemble de la documentation à jour (dossiers d'architecture, spécifications techniques et fonctionnelles détaillées, procédures d'installation et d'exploitation, fiches de paramétrage, manuels d'utilisation, plans et jeux de tests pour les tests de non-régression, etc.).

### 5.5.3. Vérification, admission de la phase Initialisation, conception générale, spécifications et maquette

A l'issue de la fourniture de l'ensemble des livrables, l'ASNR dispose d'un délai de 30 jours pour notifier sa décision.

## 6. MODALITES D'EXECUTION DES PRESTATIONS

### 6.1. Couverture horaire des prestations

Chaque périmètre de prestations devra être couvert durant toute l'année, en jours ouvrés, du lundi au vendredi selon les horaires quotidiens suivants : **08h30 – 18h00**

A la demande de l'ASNR, une intervention en Heures Non Ouvrées (HNO) pourra être demandée en cas d'opération lourde ou de blocage de la production.

Durant l'année calendaire, l'ASNR fixe des jours de fermetures (hors fêtes légales). Ils sont connus au début de l'année civile. Ces jours ne donnent droit à aucune indemnité, ni aucun dédommagement vis-à-vis du Titulaire et de son personnel. En moyenne annuelle, le nombre de jours ouverts à l'ASNR est de 242 jours, pour lesquels le Titulaire devra assurer l'ensemble des prestations du périmètre contractuel le concernant.

### 6.2. Lieux d'exécution des prestations

Le marché s'exécute dans les locaux du Titulaire étant entendu que le Titulaire se rend, en tant que de besoin, dans les locaux de l'ASNR de Fontenay aux Roses (92). Dans le cadre de prestations réalisées à distance, les réunions se feront au travers des outils validés par l'ASNR (actuellement en Visio via TEAMS et /ou via POLYCOM dans les salles de réunion).

Des réunions pourront exceptionnellement s'effectuer dans les locaux de l'ASNR situés à Fontenay-Aux-Roses. Le cas échéant, la procédure d'accès temporaire prévue sera mise en œuvre.

### 6.3. Organisation du ticketing (GITLAB) et partage de la documentation

L'ASNR utilise l'outil de ticketing GITLAB pour suivre avec ces Titulaires la TMA des applications.

Un dossier par application est disponible pour tout le suivi des tickets support, évolutif et anomalie, depuis leur création jusqu'à leur clôture. Toutes les informations nécessaires à la qualification de chaque demande (priorité, sévérité, description, fichiers divers, ...) sont à disposition, avec les actions d'affectation et d'échanges entre les intervenants.

Cet outil peut servir également au stockage de toute la documentation technique et fonctionnelle de référence. Une équipe TEAMS ou espace sharepoint online sera créé pour favoriser la collaboration sur les documents en construction et stocker des présentations et comptes rendus des comités, et des rapports d'audits

### 6.4. Niveaux de service

#### 6.4.1. Continuité de service

Tout intervenant désigné par le titulaire du marché, en charge de la maintenance, doit maîtriser les modules fonctionnels dont il doit assurer la correction ou l'évolution. Le titulaire doit prévoir pendant toute la durée du marché, un niveau de compétences et de maîtrise identique. En cas de nouvel intervenant, occasionnel (remplacement pour absences) ou permanent, le titulaire prévoit le délai de recouvrement nécessaire, pour la formation de son personnel, sans dégradation du niveau de service pour l'ASNR. Tous frais pour assurer cette continuité de service lui incombent. Aucune facturation supplémentaire n'est possible, en sus du forfait contractuel.

#### 6.4.2. Sécurité des applications

Les applications devront faire l'objet de mesures de sécurisation et doivent offrir une protection contre les attaques notamment concernant les sites web accessibles par internet. En dehors de la conception, ces mesures de sécurisation comportent un volet de prévention sur l'infrastructure et l'applicatif des sites et un volet de réaction en surveillance et en détection qui devront être évoquées avec l'ASNR. La conception devra prendre en compte les bonnes pratiques et autant que se peut les recommandations de l'ANSSI

([https://www.ssi.gouv.fr/uploads/IMG/pdf/NP\\_Securite\\_Web\\_NoteTech.pdf](https://www.ssi.gouv.fr/uploads/IMG/pdf/NP_Securite_Web_NoteTech.pdf)) et de l'OWASP

([https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP\\_Top\\_10-2017\\_%28en%29.pdf.pdf](https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf)) sur la sécurisation des sites web.

Des audits de vulnérabilités pourront être menés par l'ASNR, le Titulaire devra s'engager à corriger les failles identifiées liées à la conception dans le cadre de la maintenance.

### 6.4.3. Exigences sur les services

Le Titulaire devra proposer une organisation pour garantir à l'ASNR :

- que la maintenance de l'application est maîtrisée, en démontrant la qualité et l'efficacité des opérations de maintenance, en entretenant le plan de gestion de la configuration et en tenant à jour les plans de tests et la documentation ;
- La maîtrise des performances, en mettant en œuvre des mesures de la performance des traitements ;
- Le maintien du niveau de compétences nécessaire de ses équipes pour maîtriser toute l'architecture technique sur laquelle repose chaque application concernée, la documentation, les tests, la base de données, en s'assurant en particulier de la définition d'un processus de formation et d'intégration des nouveaux arrivants dans l'équipe de maintenance,
- L'assurance d'une veille technologique sur les éléments fondateurs du système ; dans ce cadre, il informera le client des évolutions des composants applicatifs de l'éditeur et le conseillera sur les montées de versions à prévoir afin de pérenniser la solution mise en œuvre.

Pour toute intervention, l'ASNR sera attentif aux méthodes, outils et organisation mis en place pour garantir la non-régression fonctionnelle suivant le type d'intervention.

### 6.4.4. Livraison des versions de l'Application

Le Titulaire proposera une organisation pour maîtriser la phase de livraison des versions de l'application. Elle contiendra les étapes suivantes :

- planification de la livraison ;
- fourniture d'une note de livraison ;
- mise à jour de la gestion de la configuration ;
- préparation des supports pour la livraison ;
- vérification des supports ;
- livraison des supports.

Toute livraison devra contenir l'intégralité des codes sources spécifiques et la documentation d'architecture technique et fonctionnelle mise à jour si besoin.

L'ASNR dispose d'une usine logicielle basée sur GITLAB dans laquelle devront être livrées les sources applicatives.

Une démarche CI/CD avec le build des applications dans cette usine logicielle pourra être envisagée en cours de prestation.

### 6.4.5. Interlocuteurs du titulaire

Le Titulaire maintiendra des interlocuteurs technique et commercial uniques. En cas de changement d'interlocuteur une notification un mois à l'avance sera adressée à l'ASNR. L'ASNR appliquera la même démarche de son côté.

### 6.4.6. Réunions de suivi

Des réunions de suivi auront lieu à une fréquence à déterminer conjointement entre le titulaire et l'ASNR. Les points suivants seront abordés :

- le reporting financier ;
- le bilan des anomalies et des évolutions ;
- la mesure de l'efficacité du suivi et du traitement des demandes.

### 6.4.7. Documentation

L'ensemble des travaux effectués et outils développés ou caractérisés devront faire l'objet de la création de manuels sous assurance qualité pour assurer une traçabilité optimale et constituer un référentiel pour l'amélioration continue. L'ensemble de la documentation existante (cahiers de spécifications, documents d'architecture, modèles de données, dossiers d'exploitation, de conception...) devront être mise à jour pour intégrer les évolutions développées par le Titulaire. Le Titulaire fournira un échéancier de livraison des versions des documents. Le Titulaire assurera les cycles auteur-lecteur des documents avec l'ASNR et les itérations sur les documents. Aucune validation implicite n'est acceptée, si l'ASNR ne respecte pas le délai de relecture fixé, le Titulaire indiquera l'impact sur l'avancée de la prestation. Les livraisons documentaires se feront sous format numérique dans l'outil collaboratif de l'ASNR.

## 7. ANNEXES

### 7.1. Sommaire PPAQ

#### 1 Préambule

##### 1.1 Objet

##### 1.2 Documents de référence

##### 1.3 L'offre TMA

##### 1.4 Gestion du Plan Qualité Maintenance

###### 1.4.1 Rédaction et diffusion du PPAQ

###### 1.4.2 Approbation du PPAQ

###### 1.4.3 Application du PPAQ

#### 2 Organisation de la maintenance

##### 2.1 Schéma d'organisation

##### 2.2 Rôles et responsabilités

###### 2.2.1 Le Chef de Projet ASNR

###### 2.2.2 Le chef de projet TMA Titulaire

###### 2.2.3 Le Directeur de projet Titulaire

###### 2.2.4 Interlocuteurs techniques

###### 2.2.5 Acteurs en escalade

###### 2.2.6 Renforts

###### 2.2.7 Continuité de la prestation

###### 2.2.8 Qualification – Disponibilité des intervenants

##### 2.3 Réunions / communication / Échanges techniques

###### 2.3.1 Comités de pilotage

###### 2.3.2 Comités de suivi

###### 2.3.3 Points téléphoniques

###### 2.3.4 Ateliers de travail

###### 2.3.5 Outil de ticketing

###### 2.3.6 Adresses mail de diffusion

#### 3 Condition d'intervention

##### 3.1 Horaires sur site ASNR

###### 3.1.1 Horaires ouverts

###### 3.1.2 Horaires non ouverts

##### 3.2 Pré-requis d'accès sur site ASNR

Réf. : CCTP\_ASNR\_2024\_043\_3000083001 Page 49 / 50

##### 3.3 Intervention sur site ASNR

###### 3.3.1 Poste de travail et compte applicatif

###### 3.3.1.1 Poste de travail

###### 3.3.1.2 Compte applicatif

#### 4 Types de prestations

##### 4.1 Maintenance Corrective, Préventive et adaptative

- 4.2 Maintenance évolutive
- 5 Management de la prestation
  - 5.1 Pilotage
  - 5.2 Tableau de bord et indicateurs
  - 5.3 Évaluation des charges de prestations
  - 5.4 Priorisation des prestations
- 6 Traitement des tickets
  - 6.1 Généralités
  - 6.2 Saisie des demandes
    - 6.2.1 Priorisation des demandes
    - 6.2.2 Spécificités liées au support
    - 6.2.2 Spécificités liées à l'anomalie
    - 6.2.3 Spécificités liées à l'évolution
    - 6.2.4 Éléments complémentaires à une demande
  - 6.5 Gestion des adaptations/évolutions mineures
  - 6.6 Livraison - Organisation
  - 6.7 Recette – Organisation
  - 6.8 Gestion des anomalies
    - 6.3.1 Gestion des anomalies bloquantes
    - 6.3.2 Gestion des anomalies non bloquantes
- 7 Méthodes et outils
  - 7.1 Gestion de la documentation
  - 7.2 Principe et outils
  - 7.3 Règles de nommage
- 8 Livrables
  - 7.1 Phase de prise en charge
  - 7.2 Phase opérationnelle
  - 7.2 Phase de réversibilité
  - 7.3 Modalités de validation des livrables
- 9 Annexes (si nécessaire)

## 7.2. Opérateurs utilisés par le moteur TAL actuel

Opérateurs	Signification	Exemples
<b>Le signe plus</b> +	Le terme qui suit immédiatement l'opérateur doit être obligatoirement présent	<b>+incendie fumée</b> renvoie les documents qui contiennent obligatoirement <i>incendie</i> , <b>ET</b> optionnellement <i>fumée</i>
<b>Le signe moins</b> -	Le terme qui suit immédiatement l'opérateur doit être obligatoirement absent	<b>incendie fumée -feu</b> renvoie les documents qui ne contiennent pas <i>feu</i> <b>ET</b> contiennent soit <i>incendie</i> , soit <i>fumée</i> , soit les deux
<b>Les parenthèses</b> ( )	Servent au regroupement de termes derrière un symbole donné	<b>+incendie +(fumée feu)</b> renvoie les documents qui contiennent obligatoirement <i>incendie</i> <b>ET</b> obligatoirement soit <i>fumée</i> soit <i>feu</i> , soit les deux <b>+incendie -(fumée feu)</b> renvoie les documents qui contiennent obligatoirement <i>incendie</i> <b>ET</b> ne contiennent ni <i>fumée</i> ni <i>feu</i>
<b>Les guillemets</b> "..."	Permettent de rechercher des groupes de mots en prenant en compte la racine des termes	<b>"configuration matérielle"</b> renvoie les documents contenant la suite de termes <i>configuration matérielle</i> mais aussi <i>configuré matériellement</i> (la recherche se fait sur les racines des termes)
<b>Les guillemets suivis du tilde et d'un nombre</b> "... "~n	Permettent de chercher des termes éloignés l'un de l'autre de maximum <i>n</i> mots	<b>"zone classée"~4</b> renvoie <i>zone classée</i> , <i>zone classée et contrôlée</i> , <i>classement de la zone</i> , etc. <u>Note</u> : les termes peuvent être dans l'ordre inverse de celui spécifié
<b>Le joker</b> *	Remplace un ou plusieurs caractères situés à la fin ou au milieu d'une suite de caractères	<b>confi*</b> renvoie les documents qui contiennent les termes qui commencent par <i>confi</i> : <i>confiance</i> , <i>confidentiel</i> , <i>configuration</i> , etc. <b>cha*ger</b> renvoie les documents qui contiennent les termes qui commencent par <i>cha</i> et se terminent pas <i>ger</i> : <i>changer</i> , <i>charger</i> , <i>challenger</i> , <i>chanter</i> , etc.
<b>Le joker</b> ?	Remplace un seul caractère situé à la fin ou au milieu d'une suite de caractères	<b>cha ?ger</b> renvoie les documents qui contiennent les termes <i>changer</i> , <i>charger</i>
<b>Les tirets bas</b> _..._	Autour d'une suite de caractères, renvoient cette suite <b>exactement</b> , sans tenir compte de la casse	<b>_configuration_</b> renvoie les documents qui contiennent <i>configuration</i> , <i>Configuration</i> ou <i>CONFIGURATION</i> , mais ne renvoie pas <i>configuré</i> , <i>configurent</i> , etc.
<b>Les esperluettes</b> &...&	Autour d'une suite de caractères, renvoient cette suite <b>exactement</b> , en tenant compte de la casse	<b>&amp;configuration&amp;</b> renvoie les documents qui contiennent <i>configuration</i>
<b>Les slashes</b> /.../	Permettent de chercher une expression régulière (sur la forme et non sur la racine des termes)	<b>/cha[nr]ger/</b> renvoie les documents qui contiennent <i>charger</i> ou <i>changer</i> <b>/.*gène/</b> renvoie les documents qui contiennent <i>frigorigène</i> ou <i>électrogène</i>

**A noter** : Il est possible de combiner les opérateurs au sein d'une même recherche. Par exemple, **+ "zone verte" ~3 +balisage** renvoie les documents qui contiennent l'expression *balisage* **ET** *zone verte*, *zone contrôlée verte*, etc.