



**Annexe 01 - Cahier des Charges
Fonctionnel et Technique SI ALM**

Sommaire

1	Introduction et objectifs	5
1.1	Contexte général	5
1.1.1	Présentation de l'AFD et des entités concernées	5
1.1.2	Rôle de la fonction ALM dans le pilotage financier et des risques	5
1.1.3	Enjeux réglementaires et stratégiques	5
1.2	Objectifs de l'appel d'offres	6
1.3	Périmètre du cahier des charges fonctionnel	6
2	Périmètre fonctionnel et principes directeurs	8
2.1	Périmètre fonctionnel cible	8
2.1.1	ALM bilan et hors-bilan (AFD/Proparco/Groupe)	8
2.1.2	Risque de taux (IRRBB)	8
2.1.3	Risque de liquidité	9
2.1.4	Risque de change	9
2.1.5	Analyse de la MNI rétrospective	9
2.1.6	Capital Management	9
3	Organisation métier et gouvernance ALM	11
3.1	Organisation multi-entités	11
3.2	Rôles et responsabilités	11
3.3	Gestion des droits et habilitations	12
4	Données, modélisation et hypothèses	13
4.1	Données d'entrée et référentiels	13
4.2	Hypothèses et conventions de modélisation	13
4.3	Hypothèses d'écoulement et conventions contractuelles	14
4.4	Traçabilité, historisation et gouvernance	14
5	Métriques ALM et simulations prospectives	15
5.1	Métriques ALM réglementaires et interne	15
5.1.1	Risque de taux d'intérêt	15
5.1.2	Risque de liquidité	16
5.1.3	Analyse transversale	16
5.1.4	Capital Management	16
5.2	Simulations prospectives et analyses comparatives	17
6	Gestion des couvertures	18
6.1	Typologies de couvertures	18
7	Taux de Cession Interne (TCI)	19
7.1	Principes de tarification interne	19

7.2	Allocation et analyse de la performance	19
8	Restitution, analyse et reporting	20
8.1	Tableaux de bord et analyses interactives	20
8.1.1	Outils cibles	20
8.1.2	Indicateurs clés ALM et liquidité	20
8.1.3	Navigation multi-dimensionnelle	21
8.1.4	Drill-down et agrégations	22
8.1.5	Encours moyennés / fin de mois	22
8.2	Autonomie des équipes métiers	23
8.2.1	Configuration et enrichissement métier	23
8.2.2	Création de scénarios et simulations	24
8.2.3	Documentation et aide intégrée	24
8.3	Historisation	25
8.4	Export et diffusion des résultats	26
8.4.1.	Formats standards (Excel, CSV, etc.)	26
8.4.2	Diffusion sécurisée des rapports	26
8.4.3	Automatisation des restitutions récurrentes	27
9	Ergonomie, autonomie et adoption métier	28
10	Cas d'usage métier attendus (support au POC – modalités à définir avec la DSI)	29
10.1	Principes généraux	29
10.2	Cas d'usage	29
11	Critères d'évaluation fonctionnelle	31
11.1	Couverture fonctionnelle	31
11.2	Paramétrabilité et flexibilité métier	31
11.3	Autonomie et exploitation opérationnelle	31
11.4	Qualité des restitutions et des capacités d'analyse	31
11.5	Traçabilité, historisation et gouvernance des analyses	32
11.6	Pérennité et évolutivité fonctionnelle	32
12	Critères techniques	33
12.1	Objectifs du chapitre	33
12.2	Exigences de sécurité	33
12.2.1	Principes généraux	33
12.2.2	Authentification et contrôle d'accès	34
12.2.3	Protection des données	34
12.2.4	Traçabilité et audit	35
12.2.5	Conformité RGPD	36
12.2.6	Sécurité applicative	36

12.2.7 Séparation des environnements	37
12.3 Interface utilisateur (IHM)	37
12.3.1 Principes d'ergonomie	37
12.3.2 Exigences techniques de l'IHM	39
12.4 Architecture technique et hébergement	39
12.4.1 Principes d'architecture	39
12.4.2 Respect du cadre de référence de l'AFD	40
12.4.3 Déploiement on-premise	41
12.4.4 Gestion des environnements	41
12.4.5 Modalités d'accès	42
12.5 Interfaces système et interopérabilité	42
12.5.1 Principes d'intégration	42
12.5.2 APIs et services web	43
12.5.3 Connecteurs pour outils de flux de données	44
12.5.4 Connecteurs vers progiciels métiers	45
12.5.5 Import/export de données	45
12.5.6 Précisions attendues du Titulaire	46
12.6 Personnalisation et paramétrage	46
12.6.1 Moteur de calcul configurable	46
12.6.2 Gestion des scénarios	47
12.7 Performance et volumétrie	49
12.7.1 Volumétries cibles	49
12.7.2 Exigences de performance	49
12.7.3 Précisions attendues du Titulaire	50
12.8 Supervision et exploitation	51
12.8.1 Monitoring applicatif et technique	51
12.8.2 Journalisation et traçabilité technique	52
12.8.3 Sauvegarde et restauration	53
12.8.4 Gestion des montées de version	54

1 Introduction et objectifs

1.1 Contexte général

1.1.1 Présentation de l'AFD et des entités concernées

Le groupe Agence française de développement (AFD) est un établissement public qui finance, accompagne et accélère les transitions vers un monde plus juste et durable. Plateforme française d'aide publique au développement et d'investissement de développement durable, nous construisons avec nos partenaires des solutions partagées, avec et pour les populations du Sud.

Nos équipes sont engagées dans plus de 4 000 projets sur le terrain, dans les Outre-mer et dans 115 pays, pour les biens communs de l'humanité – le climat, la biodiversité, la paix, l'égalité femmes-hommes, l'éducation ou encore la santé. Nous contribuons ainsi à l'engagement de la France et des Français en faveur des Objectifs de développement durable. Pour un monde en commun.

Au moyen de subventions, de prêts, de fonds de garantie ou de contrats de désendettement et de développement, l'AFD finance des projets, des programmes et des études et accompagne ses partenaires du Sud dans le renforcement de leurs capacités.

Sa filiale Proparco (www.proparco.fr) soutient les investissements privés. Dédiée à mobilisation de l'expertise publique française, Expertise France (www.expertisefrance.fr) devrait rejoindre le groupe AFD en 2022.

L'AFD collabore également avec les réseaux académiques français et internationaux pour alimenter les débats et réflexions prospectives sur le développement.

Elle assure la gestion du Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM), qui cofinance des projets conciliant environnement et développement.

L'ensemble des informations relatives à l'AFD, et notamment sa Charte d'Ethique que le prestataire est fortement invité à consulter, sont accessibles sur le lien suivant : www.afd.fr.

1.1.2 Rôle de la fonction ALM dans le pilotage financier et des risques

Au sein du groupe AFD, la fonction ALM joue un rôle central dans le pilotage du bilan et des risques financiers, en assurant la cohérence entre les exigences réglementaires, les contraintes de financement et les objectifs de pilotage interne.

Elle constitue un outil d'aide à la décision pour le suivi et l'analyse des risques de taux, de liquidité et de change, ainsi que pour l'analyse de la marge nette d'intérêt et, plus largement, pour l'appréhension des équilibres financiers à court, moyen et long terme.

La fonction ALM s'inscrit ainsi dans une logique à la fois rétrospective et prospective, combinant production d'analyses réglementaires, scénarios de projection et analyses internes de pilotage.

1.1.3 Enjeux réglementaires et stratégiques

Les activités ALM du groupe AFD s'inscrivent dans un environnement marqué par des exigences réglementaires évolutives et par des enjeux stratégiques croissants en matière de pilotage du bilan et des risques financiers.

Dans ce contexte, la solution ALM recherchée doit permettre de répondre de manière robuste et pérenne aux exigences réglementaires, tout en offrant la souplesse nécessaire pour accompagner les besoins internes de pilotage, d'analyse et de projection.

Les enjeux portent notamment sur la traçabilité des analyses, la justification a posteriori des résultats, la capacité à réaliser des scénarios et des stress tests, ainsi que sur l'évolutivité de la solution face aux évolutions futures du cadre réglementaire et des pratiques de place.

1.2 Objectifs de l'appel d'offres

Le présent appel d'offres a pour objectif de sélectionner une solution ALM cible permettant de répondre de manière pérenne, robuste et évolutive aux besoins de pilotage du bilan et des risques financiers du groupe AFD.

Il s'inscrit dans une démarche visant à :

- Évaluer l'adéquation de la solution ALM existante au regard des besoins actuels et futurs de l'établissement, ainsi que des évolutions réglementaires, organisationnelles et métiers ;
- Identifier une solution capable de couvrir l'ensemble des usages ALM clés, notamment en matière de gestion du risque de taux, de liquidité, de change, d'analyse de la marge nette d'intérêt et, plus largement, de pilotage du bilan ;
- Renforcer l'autonomie des équipes métiers, en leur permettant de paramétrer, exploiter et faire évoluer les analyses ALM de manière maîtrisée, traçable et sécurisée, sans dépendance excessive à des développements spécifiques ou à des cycles projets lourds ;
- Garantir la cohérence, la traçabilité et la rejouabilité des analyses et des résultats, tant en vision statique que prospective, et sur l'ensemble des périmètres couverts (entités, scénarios, horizons temporels) ;
- S'inscrire dans une logique de pérennité et d'évolutivité, en permettant l'adaptation progressive de la solution aux évolutions des pratiques de place, des exigences réglementaires et des besoins internes, sans remise en cause systématique des choix d'architecture ou de modélisation.

L'appel d'offres vise ainsi à comparer les solutions du marché sur leur capacité réelle à couvrir ces objectifs, tant du point de vue fonctionnel que de la souplesse d'exploitation, de la qualité des restitutions et de l'intégration dans l'écosystème existant, afin de retenir une solution apportant une valeur durable aux équipes métiers et à l'établissement.

1.3 Périmètre du cahier des charges fonctionnel

Le présent cahier des charges fonctionnel a pour objet de décrire les besoins métiers et fonctionnels attendus de la solution ALM cible, afin de permettre une comparaison objective et homogène des solutions proposées par les éditeurs.

Il couvre l'ensemble des processus, analyses et usages liés à la gestion actif-passif, au pilotage des risques financiers et à la restitution des résultats, tels qu'ils sont mis en œuvre ou envisagés au sein du groupe AFD.

Le périmètre fonctionnel du cahier des charges inclut notamment :

- Les analyses ALM bilan et hors-bilan, en vision statique et prospective ;
- Le pilotage des principaux risques financiers (taux, liquidité, change) ;
- L'analyse rétrospective et prospective de la marge nette d'intérêt ;
- Les mécanismes de scénarios, de stress et de simulations ;
- Les besoins de restitution, d'analyse, de navigation et d'exploitation des résultats par les équipes métiers ;
- Les principes de gouvernance, de traçabilité, d'historisation et d'autonomie métier ;
- Les éléments d'analyse relatifs au pilotage du capital, en lien avec les analyses ALM, tels que décrits dans les chapitres dédiés.

Le présent document se concentre volontairement sur les attentes fonctionnelles et métiers, sans entrer dans le détail des aspects :

- Techniques (architecture, infrastructure, performances, sécurité) ;
- Contractuels, financiers ou juridiques ;
- Organisationnels ou projet (planning, modalités de déploiement, conduite du changement).

Ces éléments feront l'objet de volets spécifiques ou de travaux complémentaires, le cas échéant.

Le cahier des charges fonctionnel n'a pas vocation à décrire de manière exhaustive l'ensemble des fonctionnalités des solutions du marché, mais à exprimer les besoins structurants de l'établissement, afin d'évaluer la capacité des solutions proposées à y répondre de manière pérenne, cohérente et évolutive.

Les éditeurs sont invités à préciser, dans leurs réponses, les éventuelles hypothèses, prérequis, limites fonctionnelles ou dépendances associées à leur solution, dès lors qu'elles impactent le périmètre ou les usages décrits dans le présent document.

2 Périmètre fonctionnel et principes directeurs

2.1 Périmètre fonctionnel cible

2.1.1 ALM bilan et hors-bilan (AFD/Proparco/Groupe)

La solution devra couvrir l'ensemble des besoins de gestion actif-passif des entités AFD et Proparco en vision sociale, ainsi qu'une vision consolidée de suivi ALM au niveau du Groupe.

À ce titre, le progiciel devra permettre :

- La prise en compte des postes d'actif, de passif et de hors-bilan, en intégrant les caractéristiques contractuelles, financières et temporelles nécessaires aux analyses ALM ;
- La modélisation et l'analyse des flux de trésorerie associés, explicites ou reconstitués, sur différents horizons de projection ;
- La réalisation d'analyses ALM distinctes par entité juridique/périmètre (AFD, Proparco, Groupe), avec des hypothèses, paramétrages et restitutions propres à chacune ;
- La production d'analyses consolidées, reposant sur des règles de consolidation définies et paramétrables, tout en garantissant la traçabilité entre niveaux entité et groupe ;
- La capacité à analyser les risques de taux et de liquidité selon plusieurs scénarios (exemple vision statique / vision dynamique).

Une flexibilité est attendue également pour répondre à des besoins/études spécifiques potentiellement non récurrents.

2.1.2. Risque de taux (IRRBB)

La solution devra permettre de manière opérationnelle l'analyse et le pilotage du risque de taux d'intérêt du portefeuille bancaire (IRRBB), conformément aux exigences réglementaires en vigueur et aux besoins de pilotage interne.

À ce titre, toutes les métriques réglementaires (ex. EVE, MNI, MVC, ...) et usuels (ex. gaps de base, ...) de suivi du risque de taux devront être disponibles (i.e. paramétré) nativement dans l'outil et facilement exploitable par le métier.

Ces analyses pourront être exploitées en lien avec les indicateurs de marge nette d'intérêt, notamment en vision statique, tels que décrits dans les chapitres relatifs à l'analyse de la MNI et aux métriques ALM.

A noter qu'un point d'attention particulier sera apporté sur la possibilité de paramétrer les encours des expositions dans les indicateurs (vision moyennée, fin de période, ...).

2.1.3. Risque de liquidité

La solution devra permettre de manière fluide et exploitable l'analyse et le pilotage du risque de liquidité, conformément aux exigences réglementaires en vigueur et aux besoins de pilotage interne.

À ce titre, toutes les métriques usuelles (ex. gaps de liquidité, ...) de suivi de ce risque devront être disponibles (i.e. paramétrées) nativement dans l'outil et facilement exploitable par le métier.

A noter qu'un point d'attention particulier sera apporté sur la possibilité de paramétrer la prise en compte des cashflows (début ou fin de journée).

2.1.4. Risque de change

La solution devra permettre le suivi du risque de change rétroactivement et en prospectif.

À ce titre, la solution devra notamment permettre :

- Le calcul et le suivi des positions de change, par devise et par périmètre ;
- L'analyse des expositions de change en lien avec les encours, flux et projections ALM ;
- L'exploitation de ces positions dans les analyses de scénarios et de stress.

2.1.5 Analyse de la MNI rétrospective

La solution devra permettre :

- La production de l'analyse rétrospective de la MNI sur différentes périodes, (trimestrielle, semestrielle, annuelle et en vision annuelle glissante) ;
- La décomposition de la MNI par :
 - TCI (variation des courbes de taux, indexations, refixations),
 - Effets volumes (évolutions des encours, nouveaux flux, amortissements),
 - Structure bilancielle (maturités, échéanciers, produits...),
 - Effet gestion (couvertures, décisions ALM).

Ces analyses s'inscrivent en complément des analyses ALM et visent à permettre une lecture rétrospective cohérente des résultats financiers.

La solution devra couvrir à minima les fonctionnalités suivantes :

- Analyse rétrospective de la MNI réalisée sur les périodes sélectionnées et entre deux périodes
- Capacité à isoler les principaux facteurs de variation
- Restitution de reportings sous format Excel ou autre
- Capacité à restituer une vision des encours moyenné de manière rétrospective

2.1.6 Capital Management

La solution devra permettre ou aider à couvrir, en lien avec les analyses ALM, les besoins d'analyse relatifs à la gestion du capital, dans une logique de cohérence globale du pilotage du bilan et des risques, sans imposer la mise en œuvre d'un dispositif de capital management autonome :

Les besoins, a minima, identifiés sur ce périmètre sont :

- L'analyse des excédents ou besoins en capital réglementaire, notamment au titre des ratios de solvabilité et des Grands Risques, conformément aux cadres réglementaires en vigueur ;
- La mise en œuvre d'analyses de stress et de scénarios prospectifs portant sur le capital, sur la base d'hypothèses paramétrables et évolutives dans le temps.

Ces analyses de stress devront pouvoir porter, le cas échéant, sur :

- Les fonds propres ;
 - Les projections de bilan et le plan d'affaires ;
 - Les provisions (collectives et/ou individuelles) ;
 - Les notations externes ;
 - Les facteurs de conversion de crédit (CCF) ;
 - Le défaut de certains tiers ou la prise en compte des garanties reçues.
- La réalisation des principales métriques usuelles de gestion du capital, telles que les pondérations réglementaires, CCF, taux de provisionnement, EAD, RWA, ainsi que les limites internes et réglementaires associées.

3 Organisation métier et gouvernance ALM

3.1 Organisation multi-entités

La solution devra permettre la mise en œuvre de principes de gouvernance adaptés aux activités ALM, couvrant notamment :

- La maîtrise des données, hypothèses et paramètres utilisés dans les analyses ;
- La cohérence entre les usages métiers, les calculs réalisés et les restitutions produites ;
- La traçabilité des évolutions et des résultats dans le temps.

La solution devra être en mesure de s'inscrire dans un contexte multi-entités, dans lequel plusieurs entités du groupe utilisent l'outil, notamment l'AFD et sa filiale Proparco, tout en garantissant une gouvernance cohérente et maîtrisée.

À ce titre, les dispositifs de gouvernance devront permettre :

- La distinction des périmètres, usages et données propres à chaque entité ;
- La définition de règles communes et, le cas échéant, de spécificités par entité ;
- La cohérence globale des analyses et des restitutions produites au niveau groupe.

Les dispositifs de gouvernance devront permettre de distinguer les usages de production, de simulation et d'étude, tout en garantissant la fiabilité et la reproductibilité des résultats.

La gouvernance de la solution devra s'appuyer sur des mécanismes simples, compréhensibles par les équipes métiers, et compatibles avec les exigences de contrôle interne et, le cas échéant, réglementaires.

3.2 Rôles et responsabilités

La solution devra permettre de définir et de gérer des rôles et niveaux de responsabilité distincts, adaptés aux différents profils d'utilisateurs.

Sans imposer une organisation cible figée, la solution devra notamment permettre de distinguer :

- Des rôles d'administration fonctionnelle, en charge du paramétrage, des hypothèses et des référentiels ;
- Des rôles d'utilisation métier, dédiés à l'analyse, à la simulation et à la restitution des résultats ;
- Des rôles de consultation ou de contrôle, permettant l'accès aux résultats et à leur justification.

Les rôles et responsabilités devront être cohérents avec les dispositifs d'habilitation, de traçabilité et d'historisation décrits dans les chapitres relatifs à la restitution et à l'exploitation des résultats.

Les éditeurs préciseront les mécanismes de gestion des rôles proposés par la solution, ainsi que les possibilités de paramétrage associées.

3.3 Gestion des droits et habilitations

La solution devra permettre la gestion de droits et d'habilitations adaptés aux usages métiers, afin de garantir une utilisation sécurisée, maîtrisée et cohérente de l'outil.

Les mécanismes de gestion des droits devront permettre de définir des niveaux d'accès différenciés, en fonction :

- Des rôles et responsabilités des utilisateurs ;
- Des périmètres fonctionnels et des entités concernées, notamment l'AFD et sa filiale Proparco ;
- Des usages associés, tels que la production, la simulation, l'étude ou la consultation.

La solution devra permettre de restreindre l'accès aux données, paramètres, hypothèses et fonctionnalités sensibles, en particulier en matière de paramétrage, de création ou modification de scénarios, et de diffusion des résultats.

Les dispositifs d'habilitation devront être cohérents avec les principes de gouvernance définis au présent chapitre et avec les usages décrits dans les chapitres relatifs à la restitution, à l'autonomie métier et aux cas d'usage.

Les éditeurs préciseront les mécanismes fonctionnels de gestion des droits proposés par la solution, sans entrer dans les aspects techniques d'intégration au système d'information.

4 Données, modélisation et hypothèses

La solution devra permettre des modélisations ALM s'appuyant sur des :

- Données contractuelles (exemple engagements) ;
- Hypothèses ;
- Conventions ALM et/ou des lois d'écoulement (i.e. modèles).

Explicites, cohérentes et maîtrisées, afin de garantir la fiabilité, la traçabilité et la reproductibilité des calculs et analyses.

Les dispositifs de modélisation devront être cohérents avec les besoins de pilotage interne, les exigences réglementaires applicables et les usages décrits dans les chapitres relatifs aux calculs et à la restitution des résultats.

4.1 Données d'entrée et référentiels

La solution devra permettre l'intégration, la structuration et l'exploitation des données nécessaires aux analyses ALM, en s'appuyant sur des référentiels clairs et cohérents.

Les données d'entrée devront pouvoir être :

- Intégrées depuis différentes sources ;
- Contrôlées et enrichies selon des règles définies ;
- Exploitées de manière cohérente dans l'ensemble des calculs et restitutions.

Le progiciel devra permettre d'identifier clairement les sources, périmètres et périmètres de consolidation associés aux données utilisées.

Les éditeurs préciseront les mécanismes d'intégration, de contrôle et de gestion des référentiels proposés par la solution.

4.2 Hypothèses et conventions de modélisation

La solution devra permettre la prise en compte d'hypothèses et, le cas échéant, de modèles comportementaux (notamment en matière de défaut, de remboursements anticipés, de tirages ou de comportements clients), qu'ils soient proposés nativement par la solution ou intégrés via des modules spécifiques ou des mécanismes d'initialisation paramétrables

Ces hypothèses devront être :

- Explicitement identifiées ;
- Paramétrables par les équipes métiers ;
- Cohérentes avec les scénarios et simulations réalisés.

La solution devra permettre de distinguer les hypothèses de production et les hypothèses utilisées à des fins de simulation ou d'étude.

Les éditeurs préciseront les types d'hypothèses gérées par la solution, ainsi que les modalités de paramétrage et de contrôle associées.

4.3 Hypothèses d'écoulement et conventions contractuelles

La solution devra permettre la prise en compte d'hypothèses d'écoulement et de conventions contractuelles adaptées/appropriées à la nature des opérations du bilan du groupe AFD.

Un point d'attention particulier sera porté sur les représentations des opérations de type financement de projets et d'engagements de long terme.

Ces hypothèses devront permettre de représenter de manière fidèle les profils de tirage, de remboursement et d'amortissement des encours, en cohérence avec les caractéristiques contractuelles des instruments financés.

La solution devra permettre le paramétrage, l'évolution et le test de ces hypothèses dans le cadre des analyses ALM, des projections et des simulations prospectives.

L'impact de ces hypothèses devra être analysable sur les principaux indicateurs ALM, dans une logique de pilotage, de justification et de traçabilité.

Les éditeurs préciseront les capacités offertes par la solution en matière de gestion des hypothèses d'écoulement et de conventions contractuelles, ainsi que les limites éventuelles associées.

4.4 Traçabilité, historisation et gouvernance

La solution devra garantir la traçabilité et l'historisation des données, hypothèses, conventions et paramètres utilisés dans les analyses ALM.

Elle devra permettre :

- L'identification des versions de données et d'hypothèses utilisées pour chaque calcul ;
- La conservation des éléments nécessaires à la justification et à la reproduction des résultats dans le temps ;
- Une gouvernance claire des modifications apportées aux données et hypothèses.

Ces mécanismes devront être cohérents avec les dispositifs de rejouabilité des scénarios et d'historisation des reportings décrits dans les chapitres dédiés.

Les éditeurs préciseront les mécanismes de gouvernance, de contrôle et d'historisation proposés par la solution.

5 Métriques ALM et simulations prospectives

La solution devra proposer un ensemble complet et cohérent d'indicateurs ALM permettant le suivi des risques ALM et plus globalement du bilan, en ligne avec les pratiques de place et les exigences réglementaires applicables.

Les calculs devront s'appuyer sur des données, hypothèses, conventions et paramètres explicitement définis, traçables et paramétrables par les équipes métiers.

La solution devra garantir la cohérence entre les calculs réalisés, les scénarios utilisés et les restitutions produites, notamment dans le cadre d'analyses prospectives, comparatives et réglementaires.

5.1 Métriques ALM réglementaires et interne

La solution devra couvrir l'ensemble des reportings nécessaires à l'analyse et au suivi des risques ALM du portefeuille bancaire.

Ces rapports devront être réalisables selon différentes approches (statique, dynamique), horizons temporels, périmètres et scénarios, en cohérence avec les hypothèses et conventions de modélisation retenues.

Les éditeurs préciseront le périmètre fonctionnel couvert nativement par leur solution, ainsi que les éventuelles limites et prérequis nécessaires à leurs correctes réalisations.

5.1.1 Risque de taux d'intérêt

La solution devra permettre l'analyse du risque de taux d'intérêt du portefeuille bancaire, conformément aux pratiques de place et, le cas échéant, aux cadres réglementaires applicables.

Les analyses devront pouvoir être réalisées selon différentes approches (statique et dynamique), sur des horizons temporels paramétrables et selon différents périmètres et scénarios.

Les mécanismes de calcul devront être cohérents avec les hypothèses de modélisation retenues et permettre une exploitation conjointe avec les indicateurs de pilotage interne et les exigences réglementaires. Sont attendus a minima la capacité à produire les indicateurs ALM suivants :

- Métriques/Reportings réglementaires permettant la réalisation des rapports J01/J02/J05/J08
- Marge nette d'intérêt (NII), en statique et en dynamique ;
- Calcul du risque optionnel (CAP/FLOOR/Swaptions/...)
- Gaps de taux (fixe / variable / fixing / base), par bande de maturité ;
- Reporting de suivi du risque de fixing
- Sensibilités et durées, par portefeuille et par périmètre ;
- Indicateurs liés au suivi réglementaire IRRBB (pilier 2), sans préjudice des exigences détaillées décrites aux chapitres dédiés ;
- Autres indicateurs usuels de suivi du risque de taux, internes ou réglementaires.

Les éditeurs préciseront les capacités supplémentaires/spécifiques offertes par leurs solutions en matière d'analyse du risque de taux, ainsi que les hypothèses et conventions structurantes associées.

A noter que la capacité de produire des rapports sur un timeband en encours moyennés, début et/ou fin de période, est attendue.

5.1.2 Risque de liquidité

La solution devra permettre l'analyse du risque de liquidité, en s'appuyant sur les pratiques de place et les cadres réglementaires applicables.

Les analyses devront pouvoir être réalisées selon différents horizons temporels, périmètres et scénarios, en cohérence avec les hypothèses d'écoulement et de comportement retenues. Sont attendus a minima la capacité à produire les indicateurs ALM suivants :

- Gaps de liquidité par maturité, en encours et en flux par devise ;
- Gap de liquidité dans une devise de référence ;
- Profils d'écoulement des actifs, passifs et hors-bilan ;
- Indicateurs de structure et de transformation du bilan ;
- Ratios de liquidité réglementaire ;
- Suivi des réserves de liquidité et de leurs utilisations ;
- Autres indicateurs internes ou réglementaires de suivi du risque de liquidité.

La solution devra garantir la cohérence entre les analyses de liquidité, les projections de bilan et les autres indicateurs ALM.

Les éditeurs préciseront le périmètre des analyses de liquidité couvertes par la solution (spécifiques ou complémentaires), ainsi que les principales hypothèses et conventions associées.

A noter que la capacité de produire des rapports sur un timeband en encours moyennés, début et/ou fin de période, est attendue.

5.1.3 Analyse transversale

La solution devra permettre des analyses transversales et autres risques :

- Indicateurs relatifs au Credit Spread Risk in the Banking Book (CSRBB), lorsque applicable;
- Analyse par entité, portefeuille, produit, devise et axes d'analyse métier ;
- Comparaison multi-scénarios et multi-horizons ;
- Mise en regard des indicateurs avec les hypothèses et conventions utilisées.

5.1.4 Capital Management

La solution devra permettre la production d'indicateurs de capital et de solvabilité, en cohérence avec les analyses ALM et les projections de bilan, et conformément aux pratiques de place et aux cadres réglementaires applicables.

La solution devra notamment garantir la cohérence des chroniques d'encours projetés de fin de trimestre utilisées pour les analyses de capital avec celles mobilisées dans les analyses ALM, en particulier en matière de liquidité.

Les analyses devront pouvoir être réalisées selon différents horizons temporels, périmètres et scénarios, sur la base d'hypothèses paramétrables et traçables.

La solution devra permettre de produire, a minima et lorsque couvert par le périmètre fonctionnel, les indicateurs suivants :

- Exposition au défaut (EAD) ;
- Actifs pondérés par les risques (RWA) ;
- Ratios de solvabilité réglementaires (CET1, Tier 1, ratio global) ;
- Ratios de solvabilité au regard des limites internes ;
- Excédents ou besoins en fonds propres au titre de la solvabilité ;
- Excédents ou besoins en fonds propres au titre des Grands Risques.

Les calculs et restitutions de RWA devront être réalisables selon la granularité requise pour les exercices réglementaires et internes, et la solution devra permettre, le cas échéant, l'intégration manuelle d'une nomenclature interne spécifique aux RWA.

La solution devra enfin garantir la cohérence entre les référentiels propres au capital management et les autres référentiels de gestion du bilan, afin d'assurer une lecture homogène et maîtrisée des indicateurs ALM, de liquidité et de solvabilité.

5.2 Simulations prospectives et analyses comparatives

La solution devra permettre la réalisation de simulations prospectives et d'analyses comparatives, afin d'évaluer l'impact de différents scénarios et hypothèses sur les principaux indicateurs ALM.

Les simulations devront pouvoir s'appuyer sur des scénarios paramétrables et comparables, et être exploitables dans les dispositifs de restitution et d'analyse décrits au chapitre 9.

La solution devra garantir la traçabilité, la cohérence et la reproductibilité des résultats issus des simulations prospectives.

Les éditeurs préciseront les capacités spécifiques et complémentaires offertes par la solution en matière de simulations et d'analyses comparatives, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

6 Gestion des couvertures

6.1 Typologies de couvertures

La solution devra permettre la gestion des couvertures mises en place dans le cadre des activités ALM, selon une approche simple et maîtrisée.

Dans ce cadre, la solution devra permettre d'établir et de conserver le lien entre un élément couvert et l'instrument de couverture associé, notamment des swaps de couverture.

Ce lien devra permettre :

- L'identification claire des éléments couverts et des instruments de couverture associés ;
- La prise en compte de ces relations de couverture dans les analyses ALM et les restitutions associées ;
- La traçabilité des relations de couverture dans le temps.

La solution devra permettre d'exploiter ces liens dans les analyses de risque de taux et de liquidité, sans nécessiter la mise en œuvre de dispositifs de gestion de couverture complexes ou spécifiques.

Les éditeurs préciseront les modalités de gestion des relations entre éléments couverts et instruments de couverture proposées par la solution, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

7 Taux de Cession Interne (TCI)

7.1 Principes de tarification interne

La solution devra permettre la mise en œuvre et l'exploitation de mécanismes de taux de cession interne (TCI), visant à assurer une allocation cohérente des coûts et revenus liés aux risques de taux et de liquidité au sein de l'établissement.

Les dispositifs de TCI devront s'inscrire de manière cohérente dans le dispositif global ALM, en lien avec les analyses de risque de taux, de liquidité et de performance, et contribuer à une lecture homogène des marges et résultats par activité, produit ou périmètre.

La solution devra permettre :

- La définition de principes de tarification interne adaptés aux besoins de pilotage et aux spécificités de l'établissement ;
- L'intégration des mécanismes de TCI dans les calculs ALM et les projections prospectives ;
- L'exploitation des résultats de TCI dans les analyses de performance et de contribution.

Les mécanismes de TCI devront être :

- Paramétrables et évolutifs, afin de s'adapter aux choix méthodologiques et aux évolutions du cadre de pilotage ;
- Traçables, avec une identification claire des hypothèses, paramètres et conventions utilisés ;
- Cohérents avec les données, scénarios et hypothèses décrits dans les chapitres relatifs à la modélisation et aux calculs ALM.

La solution devra permettre d'analyser l'impact des mécanismes de TCI sur les principaux indicateurs ALM et de performance, dans une logique de compréhension, de justification et de pilotage.

A noter que le progiciel devra être en capacité de calculer la valeur taux pure d'une opération en fonction de ses caractéristiques et ou d'un fichier externe.

Les éditeurs préciseront les principes généraux de TCI supportés par la solution, les capacités de paramétrage associées, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

7.2 Allocation et analyse de la performance

En cohérence avec les principes de comptabilité analytique du Groupe, la solution devra être en capacité les performances et contributions de chaque opération sur un/des périmètres définis.

8 Restitution, analyse et reporting

8.1 Tableaux de bord et analyses interactives

8.1.1 Outils cibles

La solution devra proposer des outils de restitution et d'analyse permettant une exploitation efficace, autonome et approfondie des résultats ALM par les équipes métiers.

Excel constituant un outil central des usages actuels d'analyse, la solution devra permettre une exploitation fluide et native des résultats sous Excel, notamment via des mécanismes de type cubes, tableaux dynamiques, connecteurs ou exports structurés. Ces dispositifs devront permettre des analyses interactives sans retraitements manuels complexes, ni mise en œuvre de développements ou de projets spécifiques.

Les outils de restitution devront permettre :

- Une analyse multidimensionnelle des résultats (par entité, produit, devise, horizon temporel, scénario, type de risque, etc.) ;
- L'intégration et l'exploitation de dimensions et axes d'analyse définis et alimentés par les équipes métiers, venant compléter les dimensions standards de la solution, et utilisables directement dans les outils d'analyse (notamment sous Excel), sans dépendance à des cycles de validation ou de mise en œuvre lourds ;
- Une navigation fluide entre niveaux agrégés et détaillés, avec une lecture claire des résultats et de leur décomposition ;
- Une utilisation adaptée à différents profils d'utilisateurs (équipes ALM, risques, finance, autres fonctions consommatrices), selon leurs besoins de consultation et d'analyse.

En complément des usages sous Excel, la solution pourra proposer des outils de restitution intégrés (interfaces web, tableaux de bord interactifs, visualisations graphiques, etc.), qui seront considérés comme un atout dès lors qu'ils renforcent l'autonomie des équipes métiers et ne se substituent pas aux capacités d'analyse existantes.

Quel que soit le mode de restitution utilisé, la solution devra garantir la cohérence, la traçabilité et la reproductibilité des données et résultats présentés.

Les éditeurs préciseront les outils de restitution proposés, leurs modalités d'usage, ainsi que les bonnes pratiques recommandées pour une exploitation pérenne par les équipes métiers.

8.1.2 Indicateurs clés ALM et liquidité

La solution devra mettre à disposition un ensemble cohérent et exploitable d'indicateurs ALM et de liquidité, permettant le pilotage des risques, l'analyse prospective et la production de reportings internes et réglementaires.

Les indicateurs devront être disponibles de manière native dans la solution, paramétrables par les équipes métiers, et exploitables dans les outils de restitution décrits au chapitre 9.1.1.

La solution devra permettre la création et l'enrichissement d'indicateurs complémentaires définis par les équipes métiers, sans mise en œuvre de développements ou de projets spécifiques, et leur intégration dans les restitutions existantes.

Les éditeurs préciseront la liste des indicateurs disponibles nativement, leurs modalités de paramétrage, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.1.3 Navigation multi-dimensionnelle

La solution devra permettre une navigation multi-dimensionnelle complète et fluide au sein des données et résultats ALM, afin de faciliter les analyses, comparaisons et lectures transverses par les équipes métiers.

Les outils de restitution devront permettre de croiser et combiner librement les différentes dimensions d'analyse disponibles, qu'elles soient standards ou définies par les équipes métiers, notamment :

- Entité juridique et niveau de consolidation ;
- Portefeuille, produit, instrument et typologie métier ;
- Devise et courbe associée ;
- Horizon temporel et bande de maturité ;
- Scénario, hypothèse et convention d'écoulement ;
- Axes d'analyse complémentaires définis par les utilisateurs.

La navigation devra permettre :

- Le passage fluide d'une vue à une autre par simple sélection ou filtrage, sans rechargement lourd ni recalcul systématique ;
- La comparaison de plusieurs périmètres, scénarios ou horizons au sein d'une même analyse ;
- L'exploitation conjointe de plusieurs dimensions dans un même support de restitution (notamment sous Excel) ;
- La sauvegarde de vues, analyses ou configurations de navigation, à des fins de réutilisation, de partage ou de comparaison dans le temps.

La solution devra garantir la cohérence des résultats quelle que soit la combinaison de dimensions utilisée, ainsi que la traçabilité entre les vues agrégées et les vues plus détaillées.

Les éditeurs préciseront les capacités de navigation offertes par la solution, les éventuelles limites liées au nombre de dimensions ou à leurs combinaisons, ainsi que les bonnes pratiques d'usage recommandées.

8.1.4 Drill-down et agrégations

La solution devra permettre des mécanismes complets de drill-down et d'agrégation des résultats, afin de garantir une continuité analytique entre les vues synthétiques et les niveaux de détail sous-jacents.

Les outils de restitution devront permettre :

- L'accès progressif aux niveaux de détail à partir d'indicateurs agrégés, selon les différentes dimensions d'analyse disponibles (entité, portefeuille, produit, instrument, devise, horizon, scénario, axes métiers, etc.) ;
- La compréhension et la justification des résultats agrégés par décomposition cohérente des contributions élémentaires ;
- La reconstruction d'un résultat global à partir des niveaux détaillés, selon des règles d'agrégation maîtrisées et explicites.

Les mécanismes de drill-down devront être :

- Cohérents avec les hypothèses, conventions et scénarios utilisés ;
- Exploitable dans les outils de restitution (notamment sous Excel), sans retraitements manuels ;
- Utilisables aussi bien sur les encours que sur les flux et les indicateurs dérivés.

La solution devra permettre la visualisation et la compréhension des règles d'agrégation appliquées (somme, moyenne, pondération, actualisation, etc.), afin de faciliter l'analyse, la justification et la communication des résultats.

Les éditeurs préciseront les niveaux de granularité accessibles, les règles d'agrégation mises en œuvre, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles ou techniques.

8.1.5 Encours moyennés / fin de mois

La solution devra permettre une gestion explicite et maîtrisée des notions d'encours de fin de période et d'encours moyennés, afin de répondre aux besoins d'analyse ALM, de pilotage interne et de justification des résultats.

À ce titre, la solution devra permettre :

- La distinction claire entre encours début ou fin de période et encours moyens, selon des conventions définies et paramétrables ;
- Le calcul et la restitution d'encours moyennés selon différentes méthodes (moyenne simple, moyenne pondérée dans le temps, autres conventions métier), applicables aux encours et aux flux ;
- L'exploitation cohérente de ces encours dans les indicateurs dérivés (notamment NII, ratios, indicateurs de structure et de performance).

Ces modalités devront être :

- Cohérentes avec les hypothèses, scénarios et conventions d'écoulement utilisés ;

- Exploitable dans les outils de restitution (notamment sous Excel) de manière transparente pour les utilisateurs ;
- Applicables aussi bien en vision statique qu'en projection dynamique.

La solution devra permettre d'identifier clairement les conventions d'encours utilisées dans chaque restitution, afin de faciliter l'analyse, la compréhension et la communication des résultats.

Les éditeurs préciseront les méthodes de calcul disponibles, les possibilités de paramétrage offertes aux équipes métiers, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.2 Autonomie des équipes métiers

8.2.1 Configuration et enrichissement métier

La solution devra offrir aux équipes métiers des capacités avancées de configuration et d'enrichissement fonctionnel, leur permettant d'adapter et de faire évoluer les analyses ALM en fonction des besoins, de manière autonome et maîtrisée.

À ce titre, la solution devra notamment permettre :

- La création, la modification et la gestion de paramètres fonctionnels par les équipes métiers, dans un cadre sécurisé et contrôlé ;
- La définition et l'alimentation de dimensions et axes d'analyse métiers, venant compléter les référentiels standards de la solution ;
- La mise en œuvre de règles de gestion et de mécanismes d'enrichissement des données, permettant de traduire les besoins métiers dans les analyses et restitutions ;
- L'intégration de ces configurations dans les calculs, projections et outils de restitution, sans mise en œuvre de projets spécifiques.

Ces capacités devront s'inscrire dans un cadre garantissant :

- La traçabilité des configurations et de leurs évolutions ;
- La possibilité de tester et de valider les ajustements avant leur mise en production ;
- La reproductibilité et la cohérence des résultats dans le temps.

La solution devra permettre de distinguer clairement les rôles et responsabilités (administration fonctionnelle, utilisation métier, consultation), tout en préservant l'autonomie opérationnelle des équipes métiers.

Les éditeurs préciseront le périmètre des configurations accessibles aux équipes métiers, les mécanismes de contrôle associés, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.2.2 Création de scénarios et simulations

La solution devra permettre aux équipes métiers de créer, paramétrer et exploiter de manière autonome des scénarios et simulations ALM, à des fins d'analyse prospective, de pilotage des risques et d'aide à la décision.

À ce titre, la solution devra notamment permettre :

- La création de scénarios de simulation reposant sur des hypothèses paramétrables (évolutions de taux, d'activité, de liquidité, de change, conventions d'écoulement, comportements clients, etc.) ;
- La duplication et l'adaptation de scénarios existants afin de faciliter les analyses comparatives et les études ponctuelles ;
- La coexistence de scénarios de production et de scénarios de simulation, dans des environnements ou contextes distincts et maîtrisés ;
- La conservation, l'historisation et la rejouabilité des scénarios et des résultats associés.

Les scénarios devront être exploitables sur différents horizons temporels et selon différentes visions (statique, dynamique, bilan constant ou évolutif), en cohérence avec les besoins métiers et réglementaires.

La solution devra permettre la comparaison de scénarios entre eux, ainsi que l'analyse des impacts des hypothèses retenues sur les principaux indicateurs ALM et de liquidité.

La rejouabilité des scénarios devra garantir la possibilité de reproduire à l'identique des calculs passés, sur la base des données, hypothèses, paramètres et méthodes en vigueur au moment de leur exécution.

Ces fonctionnalités devront être accessibles aux équipes métiers sans mise en œuvre de projets spécifiques, tout en garantissant la traçabilité des hypothèses utilisées, la reproductibilité des résultats et la maîtrise des impacts fonctionnels.

Les éditeurs préciseront les capacités offertes en matière de création, de gestion et de rejouabilité des scénarios, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.2.3 Documentation et aide intégrée

La solution devra proposer des dispositifs de documentation et d'aide intégrés, afin de faciliter l'appropriation de l'outil par les équipes métiers, de sécuriser les usages et de garantir la pérennité des pratiques.

À ce titre, la solution devra notamment mettre à disposition :

- Une documentation fonctionnelle accessible aux utilisateurs, décrivant les principaux concepts ALM, les mécanismes de calcul, les hypothèses et conventions utilisées ;
- Des aides contextuelles intégrées à l'outil (info-bulles, descriptions, messages explicatifs), facilitant la compréhension des écrans, paramètres et restitutions ;
- Des éléments permettant de comprendre et de justifier les résultats produits (liens entre indicateurs, hypothèses, scénarios et données sous-jacentes).

La documentation devra être :

- Cohérente avec les paramétrages et configurations effectives de la solution ;
- Suffisamment détaillée pour permettre aux équipes métiers de monter en compétence et de gagner en autonomie ;
- Maintenable dans le temps, notamment lors des évolutions fonctionnelles de la solution.

La solution devra permettre, le cas échéant, l'intégration ou l'accès à des supports complémentaires (guides utilisateurs, supports de formation, cas d'usage), sans dépendance systématique à des interventions externes.

Les éditeurs préciseront les dispositifs de documentation et d'aide proposés, leur niveau de détail, ainsi que les modalités de mise à jour associées.

8.3 Historisation

L'historisation des reportings s'inscrit dans un dispositif plus global de traçabilité et de rejouabilité des analyses ALM, couvrant les données, hypothèses, paramètres et scénarios utilisés.

La solution devra permettre l'historisation des reportings réglementaires transmis, afin de garantir la traçabilité, la justification a posteriori et la capacité à répondre aux demandes des autorités de contrôle.

À ce titre, la solution devra permettre :

- La conservation des reportings réglementaires produits et transmis, dans leur version exacte telle qu'elle a été diffusée ;
- L'association de ces reportings aux données, hypothèses, paramètres, scénarios et méthodes de calcul utilisés lors de leur production ;
- L'accès aux reportings historiques sur des périodes étendues, sans perte d'information ni altération des résultats.

L'historisation devra permettre :

- La consultation et la réexploitation des reportings passés à des fins d'analyse, de justification ou de contrôle ;
- La comparaison entre différentes versions ou différentes dates de reporting ;
- La restitution des éléments nécessaires à la compréhension des écarts observés dans le temps.

Ces dispositifs devront être cohérents avec les mécanismes de rejouabilité des calculs et des scénarios décrits dans les chapitres précédents.

Les éditeurs préciseront les modalités d'historisation proposées, les durées de conservation possibles, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.4.1. Formats standards (Excel, CSV, etc.)

La solution devra permettre l'export des données et résultats ALM selon des formats standards du marché, afin de faciliter leur réutilisation par les équipes métiers, leur intégration dans des reportings internes ou réglementaires, ainsi que leur exploitation dans des outils tiers.

À ce titre, la solution devra notamment permettre :

- L'export des résultats et indicateurs ALM dans des formats couramment utilisés, tels qu'Excel, CSV ou formats structurés équivalents ;
- La conservation des structures de données (dimensions, axes d'analyse, granularité) lors des exports, afin de garantir une exploitation directe et cohérente des informations ;
- L'export de résultats agrégés ou détaillés, en cohérence avec les capacités de navigation et de drill-down décrites aux chapitres précédents.

Les mécanismes d'export devront :

- S'appuyer sur les mêmes données, hypothèses, scénarios et résultats que ceux utilisés dans les outils d'analyse et de restitution ;
- Être exploitables sans retraitements manuels complexes ;
- Permettre, le cas échéant, l'identification des conventions et hypothèses associées aux données exportées.

Les éditeurs préciseront les formats supportés, les niveaux de granularité disponibles à l'export, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles ou volumétriques.

8.4.2 Diffusion sécurisée des rapports

La solution devra permettre la diffusion des résultats et reportings ALM de manière sécurisée et maîtrisée, en cohérence avec les règles d'habilitation et de confidentialité définies par l'organisation.

À ce titre, la solution devra permettre :

- La diffusion des rapports et restitutions auprès de différents profils d'utilisateurs, selon leurs rôles, périmètres et droits d'accès ;
- La gestion de droits de consultation différenciés, notamment entre utilisateurs métiers, fonctions de contrôle et utilisateurs en lecture seule ;
- La limitation de l'accès aux données sensibles en fonction des entités, périmètres fonctionnels et niveaux de consolidation.

Les dispositifs de diffusion devront garantir :

- La cohérence entre les versions diffusées et les résultats validés dans l'outil ;
- La traçabilité des accès et des diffusions effectuées ;
- La maîtrise des supports de diffusion utilisés.

La diffusion sécurisée devra s'appuyer sur les mécanismes de gouvernance et d'habilitation décrits dans les chapitres relatifs à l'organisation métier et aux droits utilisateurs.

Les éditeurs préciseront les modalités de diffusion proposées, les dispositifs de sécurisation associés, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

8.4.3 Automatisation des restitutions récurrentes

La solution devra permettre l'automatisation des restitutions et reportings ALM récurrents, afin de fiabiliser les processus, de réduire les interventions manuelles et de sécuriser les délais de production.

À ce titre, la solution devra permettre :

- La définition et la planification de restitutions récurrentes selon des périodicités paramétrables (mensuelle, trimestrielle, ad hoc, etc.) ;
- L'automatisation de la production et de la diffusion des reportings, sur la base de scénarios, hypothèses et périmètres préalablement définis ;
- La gestion des versions produites et diffusées, en garantissant la cohérence avec les résultats validés dans l'outil.

Les mécanismes d'automatisation devront :

- S'appuyer sur les mêmes données, hypothèses et résultats que ceux utilisés dans les analyses interactives ;
- Limiter les manipulations manuelles afin de réduire les risques d'erreur opérationnelle ;
- Permettre l'identification claire des restitutions automatisées et de leurs paramètres.

Les éditeurs préciseront les capacités d'automatisation offertes par la solution, les modalités de paramétrage associées, ainsi que les éventuelles limites fonctionnelles.

9 Ergonomie, autonomie et adoption métier

La solution devra proposer une ergonomie adaptée aux usages métiers ALM, permettant une prise en main efficace par les équipes et une exploitation quotidienne fluide des fonctionnalités décrites dans le présent cahier des charges.

Sans imposer de choix d'interface ou de technologies spécifiques, une attention particulière sera portée aux principes suivants :

- Lisibilité et compréhension des écrans et des restitutions, notamment en matière d'indicateurs, de paramètres, d'hypothèses et de scénarios ;
- Fluidité des parcours utilisateurs, depuis l'accès aux données jusqu'à l'analyse et à la restitution des résultats, sans multiplication de manipulations ou de retraitements manuels ;
- Autonomie des équipes métiers, dans la configuration des analyses, la création ou l'adaptation de scénarios, et l'exploitation des résultats, dans un cadre maîtrisé et sécurisé ;
- Cohérence entre les interfaces de paramétrage, de calcul et de restitution, afin de faciliter la compréhension des mécanismes sous-jacents et la justification des résultats produits ;
- Facilité d'appropriation de la solution, notamment au travers de dispositifs d'aide, de documentation intégrée ou de supports facilitant la montée en compétence des utilisateurs.

L'ergonomie et les modalités d'usage de la solution seront appréciées au regard de leur capacité à favoriser l'adoption par les équipes métiers, à sécuriser les processus ALM et à limiter les dépendances à des interventions techniques ou à des développements spécifiques.

10 Cas d'usage métier attendus (support au POC – modalités à définir avec la DSI)

10.1 Principes généraux

Les cas d'usage décrits dans le présent chapitre ont pour objectif d'illustrer les usages métiers attendus de la solution cible et de servir de support à l'analyse comparative des propositions des éditeurs.

Ils visent à évaluer la capacité de la solution à couvrir de manière cohérente et intégrée l'ensemble de la chaîne de valeur ALM, depuis l'exploitation des données et des hypothèses jusqu'à la restitution des résultats et leur utilisation dans les processus de pilotage et de décision.

Les cas d'usage devront être présentés de manière concrète, en s'appuyant sur des enchaînements fonctionnels complets, et non comme une juxtaposition de fonctionnalités indépendantes.

À ce titre, les démonstrations attendues devront notamment mettre en évidence :

- La capacité de la solution à exploiter des données, hypothèses et scénarios paramétrables par les équipes métiers ;
- La cohérence entre les calculs réalisés, les scénarios utilisés et les restitutions produites ;
- Les possibilités de navigation, d'analyse et de justification des résultats ;
- Les mécanismes de traçabilité, d'historisation et de rejouabilité des calculs et des restitutions.

Les cas d'usage ont vocation à être présentés à partir de situations représentatives des activités et des besoins de l'établissement, sans recherche d'exhaustivité fonctionnelle.

Les éditeurs sont invités à préciser, pour chaque cas d'usage présenté, les éventuelles hypothèses, prérequis ou limites fonctionnelles de leur solution.

10.2 Cas d'usage

Les cas d'usage ALM visent à évaluer la capacité de la solution à couvrir les analyses fondamentales de pilotage du bilan et des risques financiers, telles qu'elles sont mises en œuvre dans le cadre des activités ALM.

Ces cas d'usage devront s'appuyer, a minima, sur les métriques ALM spécifiées dans le présent document, tant en approche statique qu'en approche prospective et modélisée.

Les démonstrations attendues devront notamment permettre d'illustrer :

- L'exploitation des données et hypothèses utilisées pour les analyses ALM ;
- La production et l'analyse des principales métriques ALM, en cohérence avec les périmètres, horizons et hypothèses retenus ;
- La capacité à analyser ces métriques selon différentes dimensions et axes d'analyse ;
- La navigation entre niveaux agrégés et détaillés, ainsi que la justification des résultats produits.

Les cas d'usage devront couvrir des analyses réalisées :

- En situation statique, à partir d'un état donné du bilan et des encours ;
- En situation prospective et modélisée, intégrant des projections, des hypothèses et, le cas échéant, des scénarios.

Les démonstrations devront mettre en évidence la cohérence entre les analyses statiques et prospectives, ainsi que la continuité des résultats produits dans les dispositifs de restitution et d'analyse décrits au chapitre dédié.

Les éditeurs préciseront, pour les cas d'usage présentés, les hypothèses retenues, les prérequis éventuels et les limites fonctionnelles associées.

11 Critères d'évaluation fonctionnelle

Les réponses des éditeurs seront évaluées au regard de leur capacité à répondre aux besoins fonctionnels et métiers décrits dans le présent cahier des charges.

Les critères d'évaluation fonctionnelle ont pour objectif de :

- Comparer de manière homogène les solutions proposées,
- Apprécier leur adéquation aux usages ALM de l'établissement,
- Évaluer leur capacité à s'inscrire dans la durée.

Les principaux critères d'évaluation fonctionnelle porteront notamment sur les axes suivants.

11.1 Couverture fonctionnelle

La capacité de la solution à couvrir, de manière native ou par paramétrage, les besoins fonctionnels décrits dans le présent document, en particulier :

- La gestion ALM bilan et hors-bilan ;
- L'analyse des risques de taux, de liquidité et de change ;
- La production des reportings réglementaire en particulier IRRBB/CSRBB
- L'analyse de la marge nette d'intérêt ;
- Les mécanismes de scénarios, de stress et de simulations ;
- Les éléments d'analyse relatifs au capital management en lien avec l'ALM.

Une attention particulière sera portée à la cohérence globale de la couverture fonctionnelle, ainsi qu'à l'existence éventuelle de limites ou de dépendances.

11.2 Paramétabilité et flexibilité métier

La capacité de la solution à être configurée, adaptée et enrichie par les équipes métiers, dans un cadre sécurisé et maîtrisé, sans recours systématique à des développements spécifiques.

Seront notamment appréciés :

- Le niveau de paramétrage fonctionnel accessible aux équipes métiers ;
- La souplesse des mécanismes de scénarios et d'hypothèses ;
- La capacité à faire évoluer les analyses sans remise en cause de l'existant ;
- La traçabilité des paramétrages et de leurs évolutions.

11.3 Autonomie et exploitation opérationnelle

La capacité de la solution à être exploitée au quotidien par les équipes métiers, de manière fluide et fiable, notamment en termes de :

- Lancement et enchaînement des calculs ;
- Rejouabilité des analyses ;
- Gestion des traitements récurrents et ad hoc ;
- Limitation de la dépendance à des interventions techniques.

11.4 Qualité des restitutions et des capacités d'analyse

La capacité de la solution à restituer les résultats de manière lisible, exploitable et justifiable, notamment :

- Via des outils de restitution adaptés aux usages métiers (notamment Excel) ;
- Avec des capacités de navigation, de drill-down et de comparaison ;
- En garantissant la cohérence entre données, hypothèses, scénarios et résultats.

11.5 Traçabilité, historisation et gouvernance des analyses

La capacité de la solution à garantir :

- La traçabilité des données, hypothèses, paramètres et scénarios ;
- L'historisation des analyses et des reportings produits ;
- La justification a posteriori des résultats ;
- La cohérence des usages dans un contexte multi-entités.

11.6 Pérennité et évolutivité fonctionnelle

La capacité de la solution à s'inscrire dans une trajectoire durable, notamment :

- L'adaptabilité aux évolutions réglementaires et métiers ;
- La capacité à intégrer de nouveaux usages ou périmètres ;
- La robustesse du socle fonctionnel dans le temps.

12 Critères techniques

12.1 Objectifs du chapitre

Le présent chapitre vise à préciser :

- **Les exigences d'infrastructure et d'architecture** nécessaires au déploiement et à l'exploitation du SI ALM dans l'environnement technique de l'AFD.
- **Les exigences de sécurité** garantissant la protection, la confidentialité et la traçabilité des données financières sensibles.
- **Les exigences d'interopérabilité** permettant l'intégration du SI ALM avec l'écosystème applicatif existant de l'AFD.
- **Les exigences de performance et de volumétrie** garantissant des temps de traitement compatibles avec les contraintes opérationnelles.
- **Les modalités de licences, de supervision et d'exploitation** permettant une utilisation pérenne et maîtrisée de la solution.

12.2 Exigences de sécurité

12.2.1 Principes généraux

La solution devra respecter des standards élevés de sécurité et de conformité, adaptés à la sensibilité des données financières traitées et aux exigences réglementaires applicables aux établissements de crédit.

Le Titulaire devra garantir le respect des principes fondamentaux suivants :

Disponibilité de l'application :

- La solution devra garantir une disponibilité maximale, avec des mécanismes de haute disponibilité et de reprise sur incident.
- Objectif de disponibilité : 99,5% sur les heures ouvrées (hors fenêtres de maintenance planifiées).
- Temps de reprise maximal (RTO - Recovery Time Objective) : 4 heures.
- Perte de données maximale acceptable (RPO - Recovery Point Objective) : 24 heures.

Confidentialité des données :

- Les données sensibles devront être protégées contre les accès non autorisés, tant en transit qu'au repos.
- Mise en œuvre de mécanismes de chiffrement conformes aux standards de sécurité de l'AFD.
- Cloisonnement des données entre entités (AFD, PROPARCO) avec contrôle d'accès strict.

Intégrité des données :

- Garantie que les données ne peuvent être modifiées ou altérées de manière non autorisée.
- Mécanismes de détection d'anomalies et de corruption de données.
- Contrôles de cohérence automatiques lors des imports et des traitements.

Traçabilité des opérations :

- Toutes les opérations effectuées sur les données devront être tracées et conservées pour répondre aux exigences d'audit et de conformité.
- Conservation des logs sur une durée conforme aux exigences réglementaires (minimum 5 ans, recommandation 10 ans).

Preuve et non-répudiation :

- La solution devra permettre d'établir la preuve de l'intégrité des données et des traitements réalisés.
- Horodatage fiable des opérations critiques (validation de clôture, export de reportings réglementaires).

12.2.2 Authentification et contrôle d'accès

Authentification forte :

- Authentification via SSO (Single Sign-On) utilisant le protocole SAML v2.0, compatible avec l'infrastructure d'authentification de l'AFD.
- Support de l'authentification LDAP/Active Directory comme alternative ou complément au SSO.
- Possibilité de mettre en œuvre une authentification multi-facteurs (MFA) pour les comptes à privilèges.

Gestion des sessions :

- Déconnexion automatique après une période d'inactivité paramétrable (recommandation : 30 minutes).
- Gestion sécurisée des tokens de session avec renouvellement périodique.
- Limitation du nombre de sessions simultanées par utilisateur (paramétrable).

Gestion fine des droits d'accès :

- Implémentation d'un modèle RBAC (Role Based Access Control) permettant de définir des rôles et profils utilisateurs avec des permissions granulaires.
- Granularité des droits au niveau :
 - Des fonctionnalités (consultation, modification, validation, export, administration)
 - Des données (entités, portefeuilles, scénarios, périmètres géographiques)
 - Des actions (lecture, écriture, suppression, export, validation)
- Séparation stricte des privilèges entre :
 - **Utilisateurs métiers** : Accès aux fonctionnalités d'analyse et de paramétrage métier
 - **Administrateurs fonctionnels et techniques** : Gestion de l'infrastructure/plateforme, supervision, maintenance technique, gestion des référentiels, paramétrage avancé, gestion des droits métiers

Gestion des habilitations :

- Interface d'administration permettant la gestion centralisée des utilisateurs et de leurs droits.
- Possibilité de définir des profils types (templates) pour faciliter l'attribution des droits.
- Mécanisme de revue périodique des habilitations avec identification des droits obsolètes ou non utilisés.
- Workflow de demande et validation des habilitations (pour les droits sensibles).

12.2.3 Protection des données

Chiffrement des données en transit :

- Utilisation obligatoire du protocole HTTPS (TLS 1.2 minimum, recommandation TLS 1.3) pour tous les échanges entre clients et serveurs.

- Désactivation ou redirection systématique du protocole HTTP (port 80) vers HTTPS (port 443).
- Chiffrement des flux d'intégration avec les systèmes tiers (SFTP, FTPS, etc.).

Chiffrement des données au repos :

- Chiffrement des données sensibles stockées en base de données
- Chiffrement des sauvegardes et des archives.
- Gestion sécurisée des clés de chiffrement (coffre-fort de clés, rotation périodique).

Protection des mots de passe local ou application ne propose pas le SSO :

- Stockage des mots de passe sous forme hachée avec algorithme robuste
- Politique de complexité des mots de passe paramétrable (longueur minimale, caractères spéciaux, majuscules/minuscules, chiffres) → **être conforme à la politique de mot de passe AFD**
- Historique des mots de passe pour éviter la réutilisation.
- Blocage temporaire du compte après un nombre paramétrable de tentatives infructueuses (protection contre les attaques par force brute).

Mécanismes de sauvegarde et de restauration :

- Sauvegardes automatiques quotidiennes avec rétention sur une durée paramétrable.
- Sauvegardes incrémentales et complètes selon une politique définie.
- Tests réguliers de restauration pour garantir l'intégrité des sauvegardes.
- Stockage des sauvegardes sur un site distant (résilience en cas de sinistre).

12.2.4 Traçabilité et audit

Journalisation des actions utilisateurs :

- Logs détaillés de toutes les actions effectuées par les utilisateurs, incluant :
 - Identification de l'utilisateur (login, nom complet)
 - Date et heure de l'action (horodatage précis)
 - Nature de l'action (consultation, modification, suppression, export, validation)
 - Objet concerné (contrat, paramètre, scénario, rapport)
 - Valeurs avant/après modification (pour les actions de mise à jour)
 - Adresse IP et poste de travail de l'utilisateur
 - Résultat de l'action (succès, échec, erreur)

Journalisation des événements techniques :

- Logs des événements système (démarrage/arrêt de services, erreurs applicatives, alertes).
- Logs des accès et tentatives d'accès (succès et échecs d'authentification).
- Logs des traitements batch (début, fin, durée, statut, erreurs éventuelles).
- Logs des opérations d'administration (modifications de configuration, gestion des droits, montées de version).

Conservation et protection des logs :

- Conservation des logs sur une durée conforme aux exigences réglementaires (minimum 5 ans).
- Protection des logs contre la modification ou la suppression (signature numérique).
- Archivage automatique des logs anciens avec compression.

Export des logs :

- Possibilité d'exporter les logs dans des formats standards exploitables (CSV, JSON, XML).

Rapports d'audit :

- Génération automatique de rapports d'audit synthétisant les actions utilisateurs sur une période donnée.
- Possibilité de filtrer les rapports par utilisateur, type d'action, objet, période.
- Export des rapports d'audit dans des formats standards (PDF, Excel, CSV).

12.2.5 Conformité RGPD

Principes de protection des données personnelles :

- Respect des principes du RGPD : licéité, loyauté, transparence, limitation des finalités, minimisation des données, exactitude, limitation de la conservation, intégrité et confidentialité, possibilité d'anonymiser les données sensibles liées à la RGPD
- Identification des données à caractère personnel traitées par le SI ALM (noms, prénoms, coordonnées des contacts des contreparties, etc.).

Gestion des droits des personnes concernées :

- Capacité à répondre aux demandes d'exercice des droits des personnes concernées :
 - Droit d'accès : Extraction des données personnelles d'un individu
 - Droit de rectification : Correction des données inexactes
 - Droit à l'effacement : Suppression des données (dans le respect des obligations légales de conservation)
 - Droit à la limitation du traitement : Blocage temporaire de certaines données

Anonymisation et pseudonymisation :

- Mécanismes d'anonymisation ou de pseudonymisation des données à caractère personnel pour les environnements de développement, d'intégration et de recette.
- Garantie que les données de production ne sont pas utilisées telles quelles dans les environnements hors production.

Registre des traitements :

- Documentation des traitements de données personnelles réalisés par le SI ALM (finalités, catégories de données, destinataires, durées de conservation).
- Mise à disposition de cette documentation pour alimenter le registre des traitements de l'AFD.

12.2.6 Sécurité applicative

Protection contre les vulnérabilités :

- Respect des bonnes pratiques de sécurité applicative
- Protection contre les principales vulnérabilités :
 - Injection SQL (utilisation de requêtes préparées, validation des entrées)
 - Cross-Site Scripting (XSS) (échappement des sorties, validation des entrées)
 - Cross-Site Request Forgery (CSRF) (tokens anti-CSRF)
 - Exposition de données sensibles (chiffrement, masquage)
 - Contrôle d'accès défaillant (vérification systématique des droits)

Gestion des dépendances et des composants tiers :

- Maintien à jour des bibliothèques et frameworks utilisés (correction des vulnérabilités connues).
- Veille sur les CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) affectant les composants de la solution.
- Processus de patching sécurisé et rapide en cas de vulnérabilité critique.
 - Prise de contact avec l'AFD dès la prise de connaissance d'une vulnérabilité par l'AFD ou par le Titulaire

Tests de sécurité :

- Réalisation régulière de tests de sécurité (tests d'intrusion, audits de code, scans de vulnérabilités).
- Mise à disposition des rapports de tests de sécurité à l'AFD sur demande.

12.2.7 Séparation des environnements

Cloisonnement des environnements :

- Séparation stricte des environnements de développement, intégration, recette et production (réseaux distincts, bases de données distinctes, serveurs distincts).
- Pas de connexion directe entre l'environnement de production et les environnements de développement/test.
- Contrôles réguliers pour vérifier qu'aucun outil de développement n'est installé en production.

Gestion des données entre environnements :

- Procédure sécurisée de copie des données de production vers les environnements de recette (avec anonymisation/pseudonymisation).
 - Interdiction de copier des données depuis les environnements de test vers la production.
-

12.3 Interface utilisateur (IHM)

12.3.1 Principes d'ergonomie

L'interface utilisateur doit permettre une prise en main rapide, même par des utilisateurs non techniques, tout en restant suffisamment riche et performante pour répondre aux besoins des experts ALM et des analystes financiers.

Le Titulaire devra proposer une interface respectant les principes suivants :

Ergonomie générale :

- Navigation fluide avec une architecture de l'information claire et intuitive (menus logiques, fil d'Ariane, raccourcis clavier).
- Tableaux de bord personnalisables permettant à chaque utilisateur de créer et sauvegarder ses propres vues (widgets déplaçables, redimensionnables, masquables).
- Représentations graphiques intuitives et interactives :
 - Courbes d'évolution (gaps, sensibilités, NII)
 - Histogrammes (répartition par maturité, par devise)
 - matrices de sensibilité
 - Waterfall charts (décomposition de la variation d'un indicateur)
 - composition du bilan

Accessibilité et productivité :

- Fonctionnalité de recherche globale permettant de retrouver rapidement :
 - Des contrats (par référence, contrepartie, montant, date)
 - Des rapports (par nom, date de génération, auteur)
 - Des paramètres (par nom, catégorie)
 - Des fonctionnalités (recherche dans les menus)
- Filtres dynamiques permettant de filtrer les données en temps réel avec mise à jour instantanée des résultats affichés.
- Possibilité de sauvegarder des vues favorites (combinaisons de filtres, colonnes affichées, tri) pour un accès rapide aux analyses récurrentes.
- Exports en un clic depuis les écrans de consultation :
 - Excel (avec conservation de la mise en forme, des formules si pertinent)
 - PDF (pour archivage ou diffusion)
 - CSV (pour exploitation avec d'autres outils)
- Copier-coller facilité vers Excel (conservation de la structure tabulaire).

Adoption facilitée :

- Courbe d'apprentissage réduite grâce à des parcours utilisateurs clairs et logiques (workflows guidés pour les tâches complexes).
- Documentation intégrée :
 - Info-bulles contextuelles sur les champs et boutons (explications courtes)
 - Aide en ligne accessible depuis chaque écran (documentation détaillée)
 - Glossaire des termes techniques intégré
 - Liens vers la documentation complète (guide utilisateur, guide administrateur)
- Tutoriels et guides pas-à-pas pour les processus clés :
 - Création d'un scénario

- Lancement d'un calcul ALM
- Génération d'un reporting
- Paramétrage d'un indicateur personnalisé

12.3.2 Exigences techniques de l'IHM

Application full web :

- Interface accessible intégralement via un navigateur web moderne, sans nécessiter l'installation de composants logiciels sur le poste de l'utilisateur (hors navigateur et éventuels plugins standards comme Java, Flash étant proscrits).
- Compatibilité avec les navigateurs utilisés par l'AFD :
 - Mozilla Firefox - version actuelle et N-1
 - Microsoft Edge - version actuelle et N-1
 - Google Chrome
- Responsive design (adaptation automatique à différentes résolutions d'écran) souhaité mais non obligatoire (usage principalement sur postes fixes).

Performance de l'interface :

- Temps d'affichage initial d'un écran : < 2 secondes
- Temps de réponse pour une action simple (filtrage, tri, changement d'onglet) : < 1 seconde
- Temps de réponse pour une requête analytique (agrégation, drill-down) : < 3 secondes
- Temps de génération d'un export Excel (10 000 lignes) : < 30 secondes
- Pas de rechargement complet de la page lors des interactions (utilisation d'AJAX ou technologies équivalentes).

Personnalisation de l'interface :

- Gestion du multi-langue :
 - Français (France) : langue principale, obligatoire
 - Anglais (Royaume-Uni / États-Unis) : obligatoire
- Paramétrage des formats de date, d'heure, de nombres et de devises selon les conventions locales.

Accessibilité :

- Compatibilité avec les technologies d'assistance (lecteurs d'écran, navigation au clavier).
- Contrastes de couleurs suffisants pour les personnes malvoyantes.
- Possibilité d'agrandir la taille des textes sans perte de fonctionnalité.

12.4 Architecture technique et hébergement

12.4.1 Principes d'architecture

Le Titulaire devra proposer une architecture technique garantissant performance, évolutivité, sécurité et maintenabilité, tout en s'intégrant harmonieusement dans l'infrastructure existante de l'AFD.

Il est attendu du Candidat d'apporter des préconisations, de conseil et d'assistance sur les sujets suivants :

Architecture modulaire et en couches :

- Séparation claire entre les couches :
 - **Couche présentation** : Interface utilisateur (IHM web)
 - **Couche logique métier** : Moteur de calcul ALM, gestion des workflows, orchestration des traitements
 - **Couche accès aux données** : Gestion de la persistance, requêtage, intégration
 - **Couche infrastructure** : Serveurs, bases de données, stockage, réseau
- Couplage faible entre les couches permettant l'évolution indépendante des composants.
- Utilisation de standards et de protocoles ouverts pour faciliter l'intégration et l'évolutivité.

Scalabilité :

- **Scalabilité verticale** : Capacité à tirer parti de l'augmentation des ressources matérielles d'un serveur (ajout de CPU, de RAM) pour améliorer les performances.
- **Scalabilité horizontale** : Possibilité d'ajouter des serveurs supplémentaires pour répartir la charge si nécessaire, notamment pour les traitements batch intensifs.
- Architecture permettant de dimensionner indépendamment les différentes couches (serveurs web, serveurs applicatifs, serveurs de calcul, serveurs de base de données).

Haute disponibilité et résilience :

- Mécanismes de haute disponibilité pour garantir la continuité de service :
 - Redondance des serveurs critiques (actif/passif ou actif/actif)
 - Répartition de charge (load balancing) pour les serveurs web et applicatifs
 - Clustering de la base de données avec réplication synchrone ou asynchrone
- Plan de reprise d'activité (PRA) documenté avec procédures de bascule et de restauration.
- Tests réguliers du PRA pour garantir son efficacité.

12.4.2 Respect du cadre de référence de l'AFD

Conformité avec les standards techniques de l'AFD :

- Respect des normes et standards définis par la Direction des Systèmes d'Information de l'AFD en matière de :
 - Architecture applicative
 - Sécurité des systèmes d'information
 - Gestion des données
 - Interopérabilité
- Le Titulaire devra se conformer aux documents de référence fournis par l'AFD (politique de sécurité, standards techniques, procédures d'exploitation).

Intégration avec l'écosystème applicatif existant :

- Capacité à s'intégrer avec les systèmes existants de l'AFD :
 - Systèmes comptables
 - Outils de reporting et de Business Intelligence (Power BI, Tableau, ou autres)
 - Systèmes de gestion des risques
 - Référentiels de données (contreparties, produits, devises, organisations)
- Utilisation des mécanismes d'intégration standards de l'AFD (ESB Fuse, ETL, APIs).

12.4.3 Déploiement on-premise

Hébergement sur l'infrastructure interne de l'AFD :

- Déploiement de la solution sur les serveurs et l'infrastructure de l'AFD (pas de cloud public).
- Maîtrise complète de l'hébergement et des données par l'AFD.
- Respect des contraintes de sécurité et de souveraineté des données.

Compatibilité avec les environnements de virtualisation :

- Compatibilité avec les technologies de virtualisation utilisées par l'AFD (VMware).
- Fourniture de machines virtuelles préconfigurées (templates) ou de procédures d'installation détaillées.

Dimensionnement de l'infrastructure :

- Le Titulaire devra fournir des recommandations de dimensionnement détaillées :
 - Nombre et caractéristiques des serveurs (CPU, RAM, stockage)
 - Architecture réseau (bande passante, latence)
 - Volumétrie de stockage (base de données, fichiers, archives, sauvegardes)
 - Besoins en licences d'infrastructure (OS, bases de données, middlewares)
- Dimensionnement adapté aux volumétries actuelles de l'AFD avec marge de croissance (facteur 2 sur 5 ans).

12.4.4 Gestion des environnements

Séparation stricte des environnements :

Le Titulaire devra proposer une architecture permettant la gestion de quatre environnements distincts :

1. **Environnement de Développement (DEV)**
2. **Environnement d'Intégration (INT)**
3. **Environnement de Recette (REC)**
4. **Environnement de Production (PROD)**

Procédures de promotion entre environnements :

- Processus formalisé de promotion des développements et paramétrages de DEV vers INT, puis de INT vers REC, puis de REC vers PROD.
- Validation obligatoire à chaque étape avant promotion vers l'environnement suivant.
- Traçabilité des promotions (qui, quand, quoi, résultat des tests).

12.4.5 Modalités d'accès

Accès applicatif :

- Application full web accessible via navigateur (cf. section 13.3.2).
- Authentification SSO (SAML v2.0) ou LDAP (cf. section 13.2.2).
- Possibilité d'accès distant sécurisé via VPN pour les utilisateurs nomades ou en télétravail.

Prérequis côté poste utilisateur :

- Le Titulaire précisera :
 - Les navigateurs supportés (versions minimales et recommandées)
 - Les droits d'installation requis sur le poste (idéalement aucun)
 - La configuration réseau requise (bande passante minimale, ports à ouvrir)
 - La résolution d'écran minimale recommandée
-

12.5 Interfaces système et interopérabilité

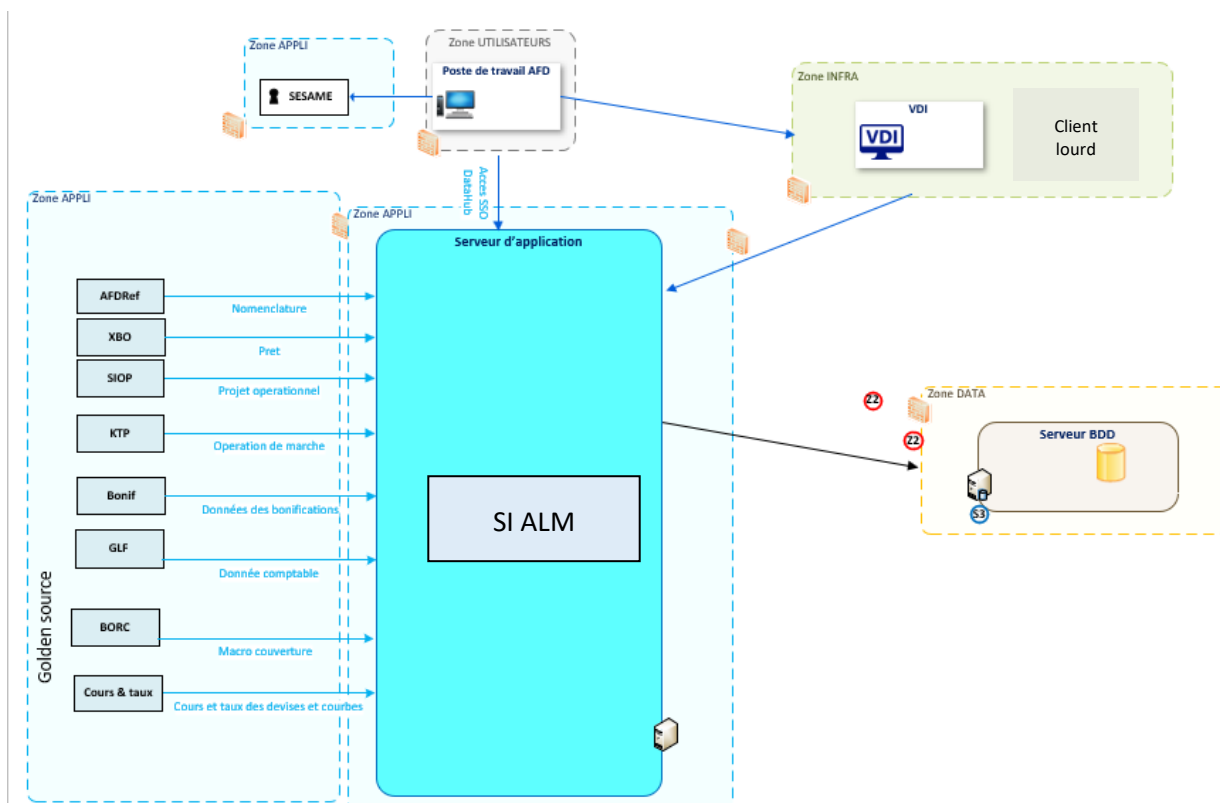
12.5.1 Principes d'intégration

Le SI ALM doit s'intégrer de manière fluide et sécurisée avec l'écosystème applicatif existant de l'AFD, en s'appuyant sur des standards d'intégration éprouvés et en minimisant les développements spécifiques.

Le Titulaire devra démontrer la capacité de la solution à :

- Consommer des données depuis des systèmes sources variés (comptabilité, front-office, référentiels).
- Exposer des données et des résultats vers des systèmes cibles (reporting, BI, etc).
- S'intégrer avec les outils d'intégration et d'orchestration de l'AFD (ESB, ETL).

Schéma applicatif AFD :



12.5.2 APIs et services web

Exposition d'APIs REST ou SOAP :

- Le Titulaire devra proposer des APIs permettant :
 - L'import de données (contrats, courbes de taux, hypothèses, paramètres)
 - L'export de résultats (indicateurs ALM, reportings, snapshots)
 - Le pilotage des traitements (lancement de calculs, consultation du statut, récupération des logs)
 - L'administration (gestion des utilisateurs, des droits, des paramètres système)
- Priorité aux APIs REST (plus modernes, plus légères) avec support de JSON.
- Support de SOAP si nécessaire pour compatibilité avec des systèmes legacy.

Documentation des APIs :

- Documentation complète et à jour des APIs :
 - Spécifications techniques (endpoints, méthodes HTTP, paramètres, formats de requête/réponse)
 - Exemples d'utilisation (requêtes et réponses types)
 - Codes d'erreur et messages associés
 - Gestion des versions (rétrocompatibilité, dépréciation)
- Format de documentation : Swagger/OpenAPI (pour REST) ou WSDL (pour SOAP).

Mécanismes d'authentification des APIs :

- Support de plusieurs mécanismes d'authentification sécurisés :
 - OAuth 2.0 (recommandé pour les APIs REST)
 - API keys (avec gestion du cycle de vie : génération, rotation, révocation)
 - Authentification basique (HTTPS obligatoire)
 - Certificats clients (pour les échanges machine-to-machine critiques)
- Le Titulaire précisera les mécanismes supportés et recommandés.

Gestion des versions et de la rétrocompatibilité :

- Versioning des APIs permettant l'évolution sans rupture de compatibilité.
- Maintien de plusieurs versions en parallèle pendant une période de transition (minimum 12 mois).
- Notification des dépréciations avec délai suffisant (minimum 6 mois).

12.5.3 Connecteurs pour outils de flux de données

Compatibilité avec les ETL et ELT :

- Connecteurs natifs ou support de standards permettant l'intégration avec les outils ETL (Extract, Transform, Load) et ELT utilisés par l'AFD.
- Technologies supportées :
 - ODBC (Open Database Connectivity)
 - JDBC (Java Database Connectivity)
 - APIs REST/SOAP (cf. section précédente)
 - Fichiers plats (CSV, XML, JSON) avec dépôt sur serveur SFTP
- Le Titulaire précisera les connecteurs disponibles en standard et les développements éventuellement nécessaires.

Intégration avec Fuse (ESB) :

- Connecteur ou adapter pour l'intégration avec Red Hat Fuse (ESB - Enterprise Service Bus) utilisé par l'AFD.
- Support des protocoles standards :
 - SFTP (Secure File Transfer Protocol) : recommandé pour les échanges de fichiers
 - FTPS (FTP over SSL/TLS) : alternative acceptable
 - HTTP/HTTPS : pour les APIs REST
 - JMS (Java Message Service) : pour les échanges asynchrones via files de messages
- Le Titulaire précisera les modalités d'intégration avec Fuse et les protocoles supportés.

Respect de la contrainte de flux :

- L'AFD impose une contrainte de sécurité : **pas de flux entrants non sollicités** (pas de push depuis des systèmes externes vers le SI ALM).
- Privilégier le **polling** (le SI ALM interroge régulièrement les sources de données) ou les **APIs exposées par le SI ALM** (les systèmes externes appellent les APIs du SI ALM).
- Le Titulaire devra confirmer la compatibilité de son architecture avec cette contrainte.

12.5.4 Connecteurs vers progiciels métiers

Systèmes comptables :

- Connecteurs natifs ou standards vers les principaux systèmes comptables du marché
- Capacité à extraire les données comptables nécessaires aux analyses ALM :
 - Balances comptables (actifs, passifs, hors-bilan)
 - Détail des opérations (prêts, emprunts, dépôts, dérivés)
 - Caractéristiques contractuelles (montants, dates, taux, devises)
 - Valorisations comptables et de marché

Modalités d'intégration :

- Le Titulaire précisera pour chaque type de système :
 - Les connecteurs disponibles en standard
 - Les développements spécifiques nécessaires (coût, délai)
 - Les modalités techniques (APIs, fichiers, requêtes SQL directes)
 - Les fréquences d'intégration supportées (temps réel, infrajournalier, quotidien, hebdomadaire)

12.5.5 Import/export de données

Formats de fichiers supportés :

- **Excel** (XLSX, XLS) :
- **CSV** (Comma-Separated Values) :
- **XML** (eXtensible Markup Language) :
- **JSON** (JavaScript Object Notation) :
- **Formats texte délimités** :
 - Fichiers à largeur fixe (fixed-width)
 - Fichiers délimités personnalisés

Fonctionnalités d'import :

- Templates d'import personnalisables
- Capacité à charger de gros volumes :
 - Import de plusieurs centaines de milliers de lignes sans dégradation de performance
 - Temps d'import indicatif : < 1 minute pour 100 000 lignes (selon complexité)
 - Traitement en mode batch pour les très gros volumes

Fonctionnalités d'export :

- Export depuis les écrans de consultation (un clic)
- Export planifié et automatisé (via ordonnanceur)
- Export via APIs (pour intégration avec d'autres systèmes)

- Paramétrage des exports :
 - Sélection des colonnes à exporter
 - Filtres et critères de sélection
 - Ordre de tri
 - Format de sortie
- Conservation de la structure et de la mise en forme (pour Excel)

12.5.6 Précisions attendues du Titulaire

Le Titulaire devra, dans sa réponse, préciser :

1. **Technologies et protocoles d'intégration** supportés nativement par la solution.
2. **Connecteurs disponibles en standard** :
 - Systèmes comptables (SAP, Oracle, autres)
 - Outils ETL/ELT (Talend, Informatica, Microsoft SSIS, autres)
 - ESB (Fuse, MuleSoft, autres)
 - Bases de données (Oracle, SQL Server, PostgreSQL, autres)
 - Outils de BI (Power BI, Tableau, autres)
3. **Développements spécifiques** éventuellement nécessaires pour l'intégration avec les systèmes de l'AFD :
 - Nature des développements
 - Coût estimé (en jours-homme et en euros)
 - Délai de réalisation
 - Modalités de maintenance (qui maintient, comment)
4. **Capacités en matière d'import/export** :
 - Formats supportés
 - Volumétries maximales
 - Performances (temps de traitement pour différentes volumétries)
 - Fonctionnalités avancées (validation, transformation, gestion des erreurs)
5. **Modalités de mise en œuvre des interfaces** avec les systèmes existants de l'AFD :
 - Démarche (étude préalable, spécifications, développement, tests, mise en production)
 - Livrables (documentation technique, code source, procédures d'exploitation)
 - Responsabilités (qui fait quoi : Titulaire, AFD, éditeur de l'outil source)

12.6 Personnalisation et paramétrage

12.6.1 Moteur de calcul configurable

Définition et modification de formules de calcul :

- Interface graphique ou langage de script permettant aux administrateurs fonctionnels de définir ou modifier des formules de calcul sans développement informatique.
- Cas d'usage :
 - Création d'indicateurs ALM personnalisés (ratios, métriques spécifiques AFD)
 - Adaptation des méthodes de calcul suite à des évolutions réglementaires
 - Définition de stress tests maison (scénarios et métriques d'impact)

Bibliothèque de fonctions :

- Mise à disposition d'une bibliothèque riche de fonctions prédéfinies :
 - **Fonctions mathématiques** : somme, moyenne, écart-type, min, max, médiane, percentiles, racine carrée, puissance, logarithme, exponentielle
 - **Fonctions financières** : actualisation (NPV), taux de rendement interne (TIR/IRR), duration, sensibilité, valeur future, amortissement
 - **Fonctions statistiques** : corrélation, régression, distribution normale, interpolation, extrapolation
 - **Fonctions de date** : calcul de durées, ajout/soustraction de périodes, conventions de jours ouvrés (ACT/360, ACT/365, 30/360)
 - **Fonctions conditionnelles** : IF, CASE, SWITCH
 - **Fonctions d'agrégation** : SUM, AVG, COUNT, MIN, MAX par groupes

Création de simulations ALM personnalisées :

- Possibilité de créer des simulations en combinant différents modules :
 - Projection du bilan (évolution des encours selon des hypothèses de production nouvelle et de remboursement)
 - Application de scénarios de taux, de change, de spreads
 - Calcul d'indicateurs ALM (gaps, sensibilités, NII, EVE)
 - Génération de reportings personnalisés
- Interface de type "workflow designer" ou "pipeline builder" permettant d'enchaîner les étapes de manière visuelle.

Définition de stress tests configurables :

- Paramétrage des stress tests :
 - Définition des chocs à appliquer (taux, spreads, liquidité, change, défauts)
 - Sélection des périmètres concernés (entités, portefeuilles, devises)
 - Choix des métriques de sortie (impact sur EVE, NII, fonds propres, ratios réglementaires)
- Bibliothèque de stress tests réglementaires (EBA, BCE, ACPR) disponibles en standard.
- Possibilité de créer des stress tests maison pour répondre aux besoins internes de l'AFD.

12.6.2 Gestion des scénarios

Création de scénarios prévisionnels :

- Interface permettant de définir des hypothèses de production nouvelle :
 - Volumes de production par produit, par devise, par maturité
 - Conditions de taux (marge sur index, taux fixe)
 - Profils d'écoulement (tirages progressifs, remboursements anticipés)
- Hypothèses de refinancement :
 - Renouvellement ou remboursement des emprunts arrivant à échéance
 - Nouvelles émissions (montants, maturités, conditions)
- Hypothèses d'évolution des marges commerciales et des coûts de financement.

Bibliothèque de scénarios de taux d'intérêt :

- Scénarios historiques (courbes de taux observées dans le passé)
- Scénarios forward (courbes de taux forward implicites dans les taux actuels)
- Scénarios de chocs réglementaires :
 - 6 scénarios EBA (chocs parallèles, steepener, flattener, short rates up/down)
 - Scénarios BCE et ACPR si applicables
- Scénarios maison définis par l'AFD (chocs personnalisés, scénarios macroéconomiques)

Définition de scénarios de risques :

- Scénarios de risque de crédit (augmentation des taux de défaut, dégradation des notations)
- Scénarios de risque de liquidité (crise de refinancement, retrait massif de dépôts)
- Scénarios de risque de marché (chocs de spreads, volatilité extrême)
- Scénarios combinés (conjonction de plusieurs facteurs de risque)

Versioning et traçabilité des scénarios :

- Gestion des versions successives d'un scénario avec conservation de l'historique des modifications.
- Traçabilité : qui a créé/modifié le scénario, quand, quelles modifications.
- Possibilité de comparer deux versions d'un scénario (diff).
- Possibilité de revenir à une version antérieure (rollback).

Coexistence de scénarios de production et de simulation :

- Distinction claire entre :
 - **Scénarios de production** : Scénarios officiels utilisés pour les analyses réglementaires et le pilotage interne (validés, figés)
 - **Scénarios de simulation** : Scénarios de travail utilisés pour des études, des tests, des analyses de sensibilité (modifiables, non officiels)
- Workflow de validation permettant de promouvoir un scénario de simulation en scénario de production.

Conservation et jouabilité :

- Conservation des scénarios utilisés pour chaque arrêté (clôture trimestrielle, mensuelle).
- Possibilité de rejouer un calcul passé avec le scénario exact utilisé à l'époque (jouabilité).
- Archivage des scénarios obsolètes avec possibilité de consultation ultérieure.

12.7 Performance et volumétrie

12.7.1 Volumétries cibles

Le SI ALM doit être dimensionné pour gérer les volumes actuels et futurs de l'AFD. Le Titulaire devra garantir les performances attendues sur les volumétries suivantes (ordre de grandeur, à affiner avec l'AFD) :

Données contractuelles :

- **Contrats actifs** : 50 000 à 100 000 contrats (prêts, emprunts, dépôts, dérivés)
- **Flux de trésorerie (cashflows)** : 5 à 10 millions de flux pour les projections long terme (50 ans)
- **Historique** : Conservation de 10 ans d'historique (snapshots mensuels)

Scénarios et simulations :

- **Scénarios simultanés** : Capacité à exécuter 20 à 50 scénarios en parallèle (scénario central + stress tests + sensibilités)
- **Horizons de projection** : Projections jusqu'à 50 ans (pour les engagements très long terme)
- **Fréquence de calcul** : Traitements trimestriels (objectif : mensuel à terme)

Utilisateurs :

- **Utilisateurs désignés** : 15 à 20 utilisateurs métiers actifs simultanément
- **Administrateurs fonctionnels** : 8 administrateurs
- **Utilisateurs Web** : 20 à 30 utilisateurs simultanés en consultation

12.7.2 Exigences de performance

Temps de réponse de l'interface :

- **Affichage initial d'un écran** : < 2 secondes
- **Action simple** (filtrage, tri, changement d'onglet) : < 1 seconde
- **Requête analytique simple** (agrégation sur une dimension) : < 3 secondes
- **Requête analytique complexe** (drill-down multi-niveaux, calculs à la volée) : < 10 secondes
- **Génération d'un export Excel** (10 000 lignes) : < 10 secondes
- **Génération d'un export Excel** (100 000 lignes) : < 2 minutes

Temps de traitement des batches :

- **Import de données** (100 000 contrats) : < 30 minutes
- **Calcul ALM complet** (scénario central, tous indicateurs) : < 1 heure

- **Stress tests** (6 scénarios EBA) : < 2 heures
- **Génération des reportings** (tous les rapports trimestriels) : < 30 minutes
- **Traitement trimestriel complet** (import + calculs + stress tests + reportings) : < **4 heures** (objectif : < 2 heures)

Optimisation des calculs :

- **Parallélisation** : Exploitation des architectures multi-cœurs et multi-serveurs pour répartir les calculs.
- **Calculs incrémentaux** : Recalcul uniquement des éléments modifiés (pas de recalcul complet systématique).
- **Mise en cache** : Mise en cache des résultats intermédiaires pour éviter les recalculs inutiles.
- **Indexation** : Indexation optimale des bases de données pour accélérer les requêtes.

Gestion des consolidations multi-entités :

- Consolidation AFD + PROPARCO avec élimination des opérations intra-groupe : < 15 minutes
- Retraitements réglementaires et méthodologiques : inclus dans le temps de consolidation
- Génération des reportings consolidés : < 15 minutes

12.7.3 Précisions attendues du Titulaire

Le Titulaire devra préciser :

1. **Volumétries maximales supportées** par la solution :
 - Nombre maximal de contrats
 - Nombre maximal de flux de trésorerie
 - Nombre maximal de scénarios simultanés
 - Profondeur maximale de l'historique
2. **Temps de traitement constatés** sur des configurations de référence pour des volumétries comparables à celles de l'AFD :
 - Import de données
 - Calculs ALM
 - Stress tests
 - Génération de reportings
 - Traitement complet de bout en bout
3. **Mécanismes d'optimisation** mis en œuvre dans la solution :
 - Parallélisation (nombre de threads, répartition sur plusieurs serveurs)
 - Calculs incrémentaux (quels calculs, quelles conditions)
 - Mise en cache (quelles données, durée de validité)
 - Indexation (stratégie d'indexation, maintenance des index)

4. **Recommandations de dimensionnement matériel** pour atteindre les performances attendues sur les volumétries AFD :
 - Nombre et caractéristiques des serveurs (CPU, RAM, stockage)
 - Type de stockage (SSD recommandé pour la base de données)
 - Réseau (bande passante, latence)
 - Architecture (serveurs dédiés par fonction, clustering, load balancing)
5. **Scalabilité** :
 - Capacité à augmenter les performances en ajoutant des ressources (scalabilité verticale et horizontale)
 - Limites techniques éventuelles (goulots d'étranglement, points de contention)
 - Roadmap d'évolution de la solution pour supporter des volumétries croissantes
6. **Benchmarks et références** :
 - Résultats de benchmarks réalisés sur des configurations similaires
 - Références clients avec des volumétries comparables (taille du portefeuille, nombre d'utilisateurs, fréquence de traitement)
 - Retours d'expérience sur les performances en production

12.8 Supervision et exploitation

12.8.1 Monitoring applicatif et technique

Supervision de la disponibilité :

- Monitoring en temps réel de la disponibilité de l'application et de ses composants :
 - Serveurs web (accessibilité, temps de réponse)
 - Serveurs applicatifs (état des services, consommation des ressources)
 - Serveurs de base de données (disponibilité, performances, espace disque)
 - Interfaces et connecteurs (état des connexions, flux de données)
- Tableaux de bord de supervision accessibles aux administrateurs techniques.
- Historisation des métriques de disponibilité pour analyse de tendances et reporting SLA.

Monitoring des performances :

- Suivi en temps réel des performances :
 - **Temps de réponse** des écrans et des APIs
 - **Utilisation des ressources** : CPU, RAM, disque (I/O, espace disponible), réseau (bande passante, latence)
 - **Nombre de requêtes** par seconde
 - **Nombre d'utilisateurs** connectés simultanément
 - **État des traitements batch** (en cours, terminés, en erreur)

- Graphiques d'évolution des métriques de performance (dernières 24h, dernière semaine, dernier mois).
- Identification des goulots d'étranglement et des points de contention.

Alertes automatiques :

- Configuration d'alertes basées sur des seuils paramétrables :
 - **Disponibilité** : Application inaccessible, service arrêté, base de données indisponible
 - **Performance** : Temps de réponse > seuil, utilisation CPU > 80%, RAM > 90%, disque > 85%
 - **Erreurs** : Taux d'erreur > seuil, échec de traitement batch, erreur d'intégration
 - **Sécurité** : Tentatives d'accès non autorisées, modifications suspectes, exports massifs
- Escalade automatique des alertes critiques (notification à plusieurs niveaux selon la gravité et le délai de non-résolution).

Tableaux de bord de supervision :

- Tableaux de bord synthétiques affichant les indicateurs clés :
 - Statut global de l'application (vert/orange/rouge)
 - Disponibilité sur les dernières 24h, 7 jours, 30 jours
 - Performances moyennes et pics
 - Nombre d'incidents en cours et résolus
 - Prochains traitements planifiés et leur statut
- Tableaux de bord détaillés par composant (serveurs, bases de données, interfaces).
- Possibilité de personnaliser les tableaux de bord selon les besoins des administrateurs.

12.8.2 Journalisation et traçabilité technique

Logs techniques :

- Journalisation complète des événements techniques :
 - **Logs système** : Démarrage/arrêt de services, erreurs système, exceptions applicatives
 - **Logs de performance** : Requêtes lentes (slow queries), traitements longs, timeouts
 - **Logs d'erreur** : Erreurs applicatives avec stack trace complète, erreurs d'intégration, erreurs de calcul
 - **Logs de sécurité** : Tentatives d'authentification (succès et échecs), accès refusés, modifications de configuration sensibles

Logs des traitements batch :

- Suivi détaillé de l'exécution des traitements batch :
 - Date et heure de début et de fin
 - Durée d'exécution
 - Statut (succès, échec, avertissement)
 - Nombre d'enregistrements traités (importés, calculés, exportés)

- Erreurs éventuelles avec détails (nature de l'erreur, enregistrements concernés, contexte)
- Ressources consommées (CPU, RAM, I/O)
- Historisation des logs de batch sur une durée paramétrable (recommandation : 1 an en ligne, archivage au-delà).

Logs d'audit utilisateur :

- Journalisation de toutes les actions utilisateurs
- Séparation claire entre logs techniques (pour les administrateurs techniques) et logs d'audit (pour les auditeurs et contrôleurs).

Conservation et archivage des logs :

- Conservation des logs en ligne sur une durée paramétrable (recommandation : 3 mois pour les logs techniques, 12 mois pour les logs d'audit).
- Archivage automatique des logs anciens avec compression.
- Conservation des logs archivés sur une durée conforme aux exigences réglementaires (minimum 5 ans, recommandation 10 ans).
- Possibilité de restaurer et de consulter les logs archivés.

Extraction et exploitation des logs :

- Export des logs dans des formats standards exploitables :
 - **CSV** : Pour analyse avec Excel ou outils statistiques
 - **JSON** : Pour intégration avec des outils de centralisation de logs (ELK, Splunk)
 - **XML** : Pour intégration avec des outils d'audit
- API ou connecteur pour l'intégration avec des solutions de centralisation de logs utilisées par l'AFD.
- Possibilité de filtrer les logs selon différents critères (période, niveau de sévérité, composant, utilisateur, type d'événement) avant export.

12.8.3 Sauvegarde et restauration

L'ensemble des composants doit pouvoir être sauvegardés et historisé.

Il est attendu du Candidat d'apporter des préconisations, de conseil et d'assistance sur les sujets suivants :

Stratégie de sauvegarde :

- Sauvegardes automatiques quotidiennes avec rétention sur une durée paramétrable :
 - **Sauvegardes complètes** : Hebdomadaires (recommandation : dimanche soir)
 - **Sauvegardes incrémentales** : Quotidiennes (du lundi au samedi)
 - **Sauvegardes différentielles** : Optionnel, selon les besoins
- Sauvegarde de tous les éléments critiques :
 - Bases de données (données, paramètres, référentiels, résultats)

- Fichiers de configuration
- Fichiers de paramétrage métier
- Logs (si non sauvegardés séparément)
- Documentations et procédures

Stockage des sauvegardes :

- Stockage des sauvegardes sur un support distinct des serveurs de production (serveur de sauvegarde dédié, NAS, SAN).
- Stockage d'une copie des sauvegardes sur un site distant pour résilience en cas de sinistre majeur (incendie, inondation, etc.).
- Chiffrement des sauvegardes pour garantir la confidentialité des données.
- Gestion sécurisée des supports de sauvegarde (contrôle d'accès, traçabilité).

Tests de restauration :

- Tests réguliers de restauration (recommandation : trimestriels) pour garantir l'intégrité et l'exploitabilité des sauvegardes.
- Procédure de test documentée avec scénarios de restauration (restauration complète, restauration partielle, restauration à une date donnée).
- Mesure du temps de restauration (RTO - Recovery Time Objective) et de la perte de données (RPO - Recovery Point Objective).
- Documentation des résultats des tests avec identification des anomalies éventuelles et actions correctives.

Procédures de restauration :

- Procédures de restauration documentées et maintenues à jour :
 - Restauration complète de l'environnement de production
 - Restauration partielle (base de données uniquement, fichiers de configuration uniquement)
 - Restauration à une date donnée (point-in-time recovery)
 - Restauration sur un environnement alternatif (en cas de sinistre sur le site principal)
- Formation des administrateurs techniques aux procédures de restauration.
- Disponibilité 24/7 des procédures de restauration (documentation accessible même en cas d'indisponibilité de l'application).

12.8.4 Gestion des montées de version

Processus de montée de version :

- Processus de montée de version documenté et éprouvé :
 - **Notification** : Information préalable sur la disponibilité d'une nouvelle version (release notes, nouveautés, corrections de bugs, impacts)

- **Planification** : Planification de la montée de version en concertation avec l'AFD (date, fenêtre de maintenance, ressources nécessaires)
- **Tests en recette** : Installation et tests de la nouvelle version en environnement de recette avant déploiement en production
- **Validation** : Validation fonctionnelle et technique par l'AFD avant déploiement en production
- **Déploiement** : Déploiement en production selon une procédure documentée (étapes, points de contrôle, rollback si nécessaire)
- **Vérification** : Vérification post-déploiement (disponibilité, performances, fonctionnalités critiques)
- **Communication** : Information aux utilisateurs de la mise à disposition de la nouvelle version

Fréquence des montées de version :

- Le Titulaire précisera la fréquence des montées de version :
 - **Versions majeures** (nouvelles fonctionnalités, évolutions structurantes) : annuelles, semestrielles ?
 - **Versions mineures** (améliorations, corrections de bugs non critiques) : trimestrielles, mensuelles ?
 - **Patches de sécurité** (corrections de vulnérabilités critiques) : dès que nécessaire, avec délai de déploiement court

Compatibilité ascendante :

- Garantie de compatibilité ascendante : les paramétrages, données et personnalisations réalisés dans la version N doivent être préservés lors du passage à la version N+1.
- Migration automatique des données et des paramètres lors de la montée de version.
- Documentation des éventuelles incompatibilités et des actions de migration nécessaires.

Mécanismes de rollback :

- Possibilité de revenir à la version précédente (rollback) en cas de problème majeur détecté après déploiement.
- Procédure de rollback documentée avec estimation du temps nécessaire.
- Sauvegarde complète avant toute montée de version pour permettre le rollback.
- Tests de la procédure de rollback en environnement de recette.

Maintenance corrective :

- Prise en charge des anomalies et bugs détectés en production :
 - Classification des anomalies par criticité (bloquante, majeure, mineure, cosmétique)
 - Engagement de délai de correction selon la criticité (SLA à définir)
 - Livraison de patches correctifs entre les versions planifiées si nécessaire
- Processus de signalement et de suivi des anomalies (outil de ticketing, portail support).

Support multi-versions :

- Le Titulaire précisera la politique de support des versions :
 - Combien de versions sont supportées simultanément (version actuelle + N-1, N-2 ?) ?
 - Durée de support d'une version après la sortie de la version suivante ?
 - Conditions de fin de support (end-of-life) d'une version ?