

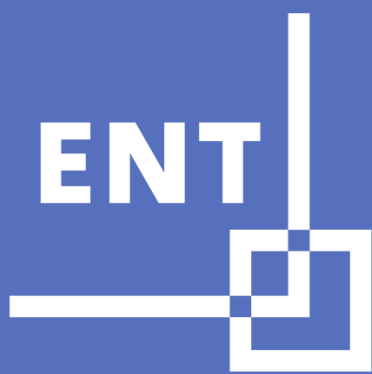


**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Ensemble annuaire

Annexe 7 : bonnes pratiques sur l'organisation  
de l'exploitation des ENT et de l'annuaire ENT



## Espace numérique de travail

Document opérationnel du SDET  
version 2025

CC BY SA 3.0 FR

## Table des matières

<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2. Les prestataires et la contractualisation</b>	<b>5</b>
2.1. Principes généraux .....	5
2.2. Relations entre intégrateur et mainteneur .....	6
2.3. Relations entre hébergeur/exploitant et intégrateur/éditeur/mainteneur .....	7
2.4. Propriété des matériels et logiciels .....	8
2.4.1. Propriété du porteur de projet ENT .....	8
2.4.2. Propriété du prestataire .....	8
2.5. Qualités des prestataires extérieurs et exigences contractuelles .....	9
<b>3. Fourniture et évolutions de l'ENT</b>	<b>11</b>
3.1. Fourniture initiale .....	11
3.2. Maintenance.....	12
3.2.1. Évolution dans le cadre d'une maintenance .....	12
3.2.2. Contractualisation.....	13
3.2.3. Gestion des changements .....	13
3.3. Les étapes préalables à une mise en exploitation .....	15
3.4. Livrables.....	16
3.5. Tests.....	17
3.6. Définition du planning de déploiement.....	19
3.7. Gestion de projet et des risques en phase de maintenance et d'exploitation.....	19
3.8. Audits.....	19
3.9. Réversibilité .....	20
3.10. Changement de solution ENT .....	21
<b>4. Les moyens de qualifier la solution ENT</b>	<b>24</b>
<b>5. Recommandations générales pour l'exploitation et l'exploitabilité de l'annuaire ENT</b>	<b>26</b>
5.1. Gestion du système et procédures d'exploitation.....	27
5.1.1. Cahier d'exploitation .....	27
5.1.2. Gestion des traitements.....	27
5.1.3. Gestion des incidents .....	28
5.1.4. Gestion des fichiers journaux .....	28
5.1.5. Sauvegarde .....	28
5.1.6. Surveillance.....	28
5.1.7. Maintien en conditions opérationnelles.....	29
5.2. Disponibilité .....	29
5.3. Capacité et Performances .....	29
5.4. Sécurité .....	30
5.4.1. Accès à l'annuaire et à son contenu .....	30
5.4.2. Tests avant mise en production .....	30

<b>6. Recommandations d'exploitation et d'exploitabilité spécifiques à certains services de l'annuaire ENT</b>	<b>31</b>
6.1. Cas de l'accès à l'annuaire au travers de l'ENT .....	31
6.1.1. Disponibilité / gestion des incidents .....	32
6.1.2. Performances .....	32
6.2. Cas du chargement de fichiers .....	32
6.2.1. Recommandations générales pour le chargement de fichiers .....	33
6.2.2. Cas du chargement d'un fichier « complet » .....	34
6.2.3. Cas du chargement d'un fichier « delta » .....	35
6.2.4. Cas d'une alimentation « multi-annuaires » .....	36
6.3. Cas de la suppression d'un compte .....	36
<b>7. Récapitulatif des recommandations d'exploitation</b>	<b>37</b>
<b>8. Recommandations complémentaires pour les porteurs de projets</b>	<b>40</b>

## Table des illustrations

Figure 1 : accès au référentiel annuaire depuis l'ENT .....	32
Figure 2 : Alimentation de l'annuaire par chargement de fichiers .....	33

# 1. Introduction

---

Ce document apporte de bonnes pratiques sur **l'organisation de l'exploitation des ENT et de l'annuaire ENT**.

Il complète le document principal du SDET sur les aspects de mise en œuvre et fournit un ensemble de principes pour les processus des différentes phases des projets à décliner pour l'ensemble des acteurs et à intégrer dans la contractualisation de ces acteurs.

Il complète l'annexe « Alimentation depuis le SI du MEN et les SI externes » de l'ensemble Annuaire du schéma directeur des ENT (SDET) en apportant les bonnes pratiques pour l'exploitation et l'exploitabilité de l'annuaire des espaces numériques de travail (ENT) et notamment :

- Le chapitre 7 formule des principes applicables de façon générale à l'ensemble des services de l'annuaire ENT.
- Le chapitre 8 fournit des principes complémentaires spécifiques à certains services.

**Exploitation** : action d'assurer la production d'un service. Ici, c'est assurer la mise à disposition et le bon fonctionnement de l'ensemble des traitements requis autour des processus d'annuaire ENT, dans le respect des exigences posées (disponibilité, capacité, performances, sécurité...).

**Exploitabilité** : caractère de ce qui est exploitable. Ici, c'est assurer que la solution comporte des procédures et des outils pour surveiller le respect des exigences et permettre la bonne exploitation du service annuaire ENT ainsi que son rétablissement en cas d'incident.

## 2. Les prestataires et la contractualisation

---

Avant même de définir les conditions d'exploitation propres à satisfaire les besoins des utilisateurs, ces besoins doivent être explicités sous forme d'exigences de qualité de service déclinées pour chacun des acteurs et contractants selon leur domaine de responsabilité.

C'est le but des **conventions de service** qui permettent de mettre au point, entre les utilisateurs et les responsables des différents domaines de responsabilité, les attentes des premiers et les engagements des seconds.

### 2.1. Principes généraux

Les objectifs de qualité de service sont déclinés sous forme d'engagements personnalisés fixés à chacun des acteurs et contractants en fonction de leur domaine de responsabilité, de sorte que le respect de ces différents engagements permette d'atteindre le niveau de qualité de service global fixé pour l'ENT.

Le respect de ces engagements est contrôlé.

La définition de ces engagements et l'effectivité des contrôles peuvent être complexes si les contractants sont nombreux ou si les tâches et responsabilités n'ont pas été réparties de manière simple. Il sera par exemple difficile de déterminer la responsabilité d'un acteur dans le cas de dégradation de la disponibilité ou des performances si les composants des services applicatifs et des services Socle ont été répartis dans les domaines de plusieurs prestataires externes. Il sera également, dans ce cas, plus difficile de synchroniser les tâches de ces différents acteurs lors d'évolutions de l'ENT ou du traitement de résolutions d'incidents complexes. Par ailleurs, les organisations, les besoins, les fonctions et les technologies sont amenés à évoluer tout au long du cycle de vie de l'ENT. La flexibilité sera d'autant plus importante qu'il n'y aura pas un niveau d'interdépendance élevé entre les contrats de plusieurs partenaires, leurs moyens techniques et leurs processus.

## 2.2. Relations entre intégrateur et mainteneur

Ce chapitre traite du choix d'acteurs différents ou non pour la mise en place de la solution ENT (« intégrateur / éditeur initial »), et pour sa maintenance (« mainteneur »)<sup>1</sup>.

La maintenance peut être confiée à un acteur différent de l'intégrateur/éditeur initial lorsque la mise en œuvre de la solution ENT est stabilisée.

Les activités d'intégration/édition et de maintenance requièrent des compétences communes ; aussi, l'intégrateur/éditeur initial est souvent retenu pour la maintenance de la solution ENT. Afin de limiter le risque d'une trop grande dépendance avec le prestataire, il est nécessaire de prévoir :

- Une clause de réversibilité afin de permettre un éventuel transfert de responsabilités vers un nouvel acteur dans le cas d'une résiliation ou d'un non-renouvellement du contrat ; cette clause est de toute façon nécessaire pour le cas d'un changement de solution ENT ;
- Une obligation du prestataire de maintenir à jour les différentes documentations (techniques ou relatives aux processus), au fil des évolutions ;
- Des contrôles qui peuvent par exemple s'effectuer au travers de procédures d'audits de la qualité et de la maintenabilité des développements spécifiques, ou au travers de la vérification de la complétude et de l'exactitude des documentations.

Bien que cela nécessite un effort de transfert de compétences et de responsabilités, la possibilité de contractualisation avec un mainteneur différent de l'intégrateur d'origine est à considérer. Elle est le signe d'une solution ENT mature présentant un bon niveau de maintenabilité, permettant de se prévenir de la dépendance vis-à-vis d'acteurs spécifiques. Il est toutefois recommandé de ne pas effectuer ce changement dès la mise en service de la première version de la solution ENT ou d'une des évolutions majeures. Une attention particulière doit également être portée au transfert de responsabilités vers le nouveau mainteneur, celui-ci devant s'approprier le contexte sans dégradation du degré d'engagement sur le niveau de qualité de service.

---

<sup>1</sup> Cf. chapitre « Écosystème de l'ENT » du document principal

## 2.3. Relations entre hébergeur/exploitant et intégrateur/éditeur/mainteneur

Ce chapitre aborde les interactions entre le responsable de la partie logicielle applicative de la solution ENT (le mainteneur, en relation avec l'intégrateur/éditeur, appelé ici « intégrateur/éditeur/mainteneur » ou par simplification « mainteneur »), et le responsable de sa mise en œuvre opérationnelle (l'exploitant, en relation avec l'hébergeur, appelé ici « hébergeur/exploitant » ou simplement « exploitant »).

Afin de simplifier la définition des domaines de responsabilité des différents prestataires, toutes les activités d'exploitation sont éventuellement confiées à l'hébergeur/exploitant, y compris toutes celles relatives à l'exploitation des services applicatifs (ex : maintenance des bases de données...).

En ce qui concerne les performances, le partage de responsabilité peut s'avérer relativement complexe. Ainsi, la responsabilité d'une dégradation des performances due à une évolution de la charge ou du volume de données sera difficile à reporter sur un acteur si les ressources des serveurs et des réseaux ne sont pas saturées. L'amélioration d'une telle situation peut nécessiter des actions d'optimisation de services qui sont dans le domaine de responsabilité de l'hébergeur/exploitant (ex : défragmentation du disque, purge de données inutiles...) ou d'autres actions qui sont dans le domaine de responsabilité de l'intégrateur/éditeur/mainteneur (ex : optimisation des requêtes et des traitements des services applicatifs).

Ainsi, il peut arriver que les deux acteurs soient impliqués aussi bien dans l'analyse des causes de la dégradation des performances que dans la réalisation d'actions correctrices (palliatives et/ou définitives). Il est donc important de veiller à ce que les domaines de responsabilité dans le domaine des performances soient décrits avec précision dans les contrats de ces deux prestataires.

Pour ce faire, l'intégrateur/éditeur/mainteneur produit une étude de dimensionnement qui indique les conditions dans lesquelles il garantit la qualité de service demandée compte tenu de la volumétrie et des exigences du projet ENT, en particulier :

- Les caractéristiques nécessaires de la plateforme (dimensionnement, paramétrage...) ;
- Les actions particulières requises de l'hébergeur/exploitant – indicateurs applicatifs à surveiller, opérations récurrentes d'optimisation et de nettoyage, ordonnancement des traitements par lots...

Des campagnes de tests de performance sont éventuellement menées avant la mise en production de nouvelles versions applicatives afin d'anticiper un certain nombre de problèmes.

L'exploitation et la maintenance de l'ENT sont éventuellement confiées à un prestataire unique, si ses compétences le permettent, simplifiant ainsi les aspects contractuels. Dans ce cas, on prévient le risque de perte de maîtrise et donc de dépendance par une attention particulière portée à la clause de réversibilité du contrat, par la possibilité de mener des actions de contrôle et d'audit et par une exigence de transparence minimale au niveau des activités effectuées et des coûts unitaires des devis.

En tout état de cause, tout prestataire est lié par un document contractuel. Celui-ci notamment contient les obligations de sécurité et de confidentialité du sous-traitant conformément au RGPD et à la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'Informatique, aux fichiers et aux libertés modifiée.

## 2.4. Propriété des matériels et logiciels

### 2.4.1. Propriété du porteur de projet ENT

Les matériels et logiciels standards de base sont parfois la propriété du porteur de projet de l'ENT, qui signe alors les contrats de maintenance de ces composants.

Principe : Les exploitants et mainteneurs de la solution ENT dans ce cas, ont accès au support prévu dans le cadre de ces contrats de maintenance.

### 2.4.2. Propriété du prestataire

Si les composants matériels et logiciels sont la propriété d'un prestataire, deux solutions se présentent :

- 1) Le prestataire est engagé sur un niveau de qualité de service dans un contexte technique et fonctionnel et sur une volumétrie d'utilisation définis dans le contrat.
- 2) L'évolution des composants logiciels et matériels est à la charge du prestataire, qui a alors l'obligation d'effectuer toutes les opérations d'évolution garantissant le maintien d'un niveau de qualité de service élevé, quelle que soit l'évolution de la charge d'utilisation ou des contraintes techniques.

Principes :



- Concernant la qualité de service (cas 1), le prestataire alerte suffisamment à l'avance la maîtrise d'ouvrage du projet ENT de la nécessité de faire évoluer les composants logiciels et matériels pour maintenir une qualité de service élevée, notamment dans le cas d'évolutions de la charge d'utilisation ou du volume de données, de l'usure des matériels et de la fin de vie (ou fin de support/maintenance) annoncée de logiciels ou matériels.  
Ce prestataire indique ses recommandations d'évolutions de la solution ENT tant au niveau des composants que de la démarche d'évolution (migration, déploiement...).
- Concernant l'évolution des composants logiciels et matériels (cas 2), le mode de financement de ce prestataire est adapté en conséquence et, par exemple, être fonction de paramètres de volumétrie factuels (nombre d'utilisateurs déclarés ou simultanés, taille des données...). Les évolutions de la solution ENT doivent être effectuées en cohérence avec l'engagement de qualité de service contractualisé, à charge pour le prestataire de fiabiliser et d'optimiser les évolutions afin de minimiser les ruptures de service et les régressions liées à ces évolutions. Le prestataire doit être dans l'obligation d'informer l'équipe de maîtrise globale de la solution ENT, de manière anticipée, de toute évolution majeure planifiée et de tout risque lié aux évolutions.
- En ce qui concerne les droits des développements spécifiques des services applicatifs réalisés par un prestataire extérieur :
  - ▶ Soit les droits patrimoniaux des développements spécifiques des services applicatifs sont transférés à la maîtrise d'ouvrage du projet ENT, à l'issue d'une phase de recette ;
  - ▶ Soit ces droits ne sont pas transférés (cas notamment des offres SaaS), et le contrat contient une clause permettant d'assurer la pérennité de l'ENT en cas de défaillance du prestataire ou arrêt de maintenance des logiciels (dépôt des sources, accès aux sources...). Il est par ailleurs recommandé dans ce cas de s'assurer que la stratégie d'évolution de ces logiciels est compatible avec les contraintes et les besoins prévisibles du projet ENT.

## 2.5. Qualités des prestataires extérieurs et exigences contractuelles

La sélection des prestataires extérieurs s'attachera notamment à veiller qu'ils respectent les critères suivants :

- Assurer une qualité de service optimum dans la durée ;
- Être compétitif, aussi bien en ce qui concerne les prestations récurrentes ou prédéfinies dans le contrat, que les prestations à la demande ;
- Être réactif face à une demande d'évolution des services ou de travaux d'exploitation ;
- Être en mesure de s'adapter à des changements du contexte, de l'organisation, des processus ou du périmètre ;

- Adopter une démarche d'amélioration constante de la qualité ;
- Être en mesure de transférer l'activité à un tiers dans des conditions optimales.

Tout contrat avec un prestataire extérieur peut être résilié pour manquement de l'une ou l'autre des parties ou pour non-respect chronique des niveaux de service contractualisés.

Le contrat exige une garantie de bonne fin, en fin de marché ou après résiliation. Cette garantie inclut une clause de réversibilité permettant à un tiers de s'approprier l'activité dans des conditions optimales et sans risque de dégradation de la qualité de service ou de la maintenabilité de la solution ENT, en exigeant du prestataire initial sa participation pour la migration éventuelle des services de l'ENT sur le nouveau site, et en assurant une continuité de service ou en limitant le temps d'indisponibilité lors du basculement.

Les domaines de responsabilité sont clairement établis dans le contrat. Les objectifs de qualité de service sont précisés, avec les indicateurs de mesure qui ne soient pas ambigus et auxquels est associée une méthode de mesure. Ces indicateurs donnent une vision simplifiée de la qualité de service.

Le contrat doit donc également contenir des garde-fous permettant de traiter des incidents de prestations ou de sécurité ayant pour conséquence ou pouvant entraîner un incident grave, et précisant un engagement sur un plan d'actions correctives ou préventives.

Un contrat doit engager le prestataire à respecter toutes les consignes de sécurité nécessaires et, notamment, sur les aspects de la confidentialité.

Qu'il s'agisse d'un prestataire de maintenance ou d'exploitation, celui-ci doit s'engager contractuellement sur des types de prestations prévisibles aussi bien en termes de coûts (unités d'œuvre) que de délais d'exécution, tout en maintenant l'engagement sur les niveaux de service fixés au départ. Cet engagement permet notamment d'obtenir une garantie de réactivité et de maintien des coûts.

Le fournisseur de l'ENT, ou intégrateur, doit, sur la base du cahier des charges, justifier les qualités de la solution qu'il propose en termes non seulement de conformité, de fiabilité, de performance et de sécurité, mais également d'évolutivité, de pérennité et de capacité à absorber les évolutions de charge et de volume de données.

## 3. Fourniture et évolutions de l'ENT

---

Afin de fiabiliser la mise en production, d'être en mesure d'atteindre les niveaux de qualité de service fixés et de garantir la pérennité de l'ENT, un certain nombre de directives sont à respecter en amont de la phase d'exploitation, tant au niveau de la contractualisation, que des livrables et des processus.

### 3.1. Fourniture initiale

La fourniture initiale d'un ensemble de services est réalisée par un éditeur et/ou un intégrateur ENT chargé, après la mise en exploitation, de maintenir ces services. Cette phase peut se réduire à une personnalisation de solutions standards (ou de progiciels) déployées dans d'autres établissements ou sur d'autres projets.

La fourniture initiale inclura un ensemble de documentations et de procédures d'installation, d'intégration, de tests, de mise en production et d'exploitation qui devront être mises à jour tout au long des évolutions ultérieures dans le cadre des différentes opérations de maintenance.

Dans le cadre de cette phase initiale dans le cycle de vie de la solution ENT, et dans le cas de solutions d'intégration, l'éditeur / intégrateur ENT met au point une procédure de réversibilité, destinée à permettre un changement de titulaire pour la maintenance de la solution ENT, à en renforcer ainsi le niveau de maintenabilité et à en garantir la pérennité. Cette procédure de réversibilité pourra, par ailleurs, être mise en œuvre partiellement ou intégralement lors de l'affectation de nouvelles personnes dans l'équipe de maintenance et garantir ainsi un transfert de compétences efficace.

Cette procédure de réversibilité sera vérifiée et le cas échéant modifiée régulièrement, suivant une périodicité prédéfinie (exemple : à l'ouverture du service, puis annuellement ou à l'occasion de changement de versions majeures des logiciels).

## 3.2. Maintenance

### 3.2.1. Évolution dans le cadre d'une maintenance

La phase de maintenance démarre dès la mise en exploitation de la solution ENT, mais la notion d'évolution n'est pas spécifique à la phase de maintenance. En effet, certaines évolutions sont effectuées au cours du cycle de réalisation après l'identification de spécifications incomplètes, de spécifications imprécises et non comprises de manière idoine par l'intégrateur, de besoins affinés à la relecture des spécifications ou de l'observation du fonctionnement d'une maquette, d'évolutions externes (composants standards, etc.), de nouveaux besoins ou d'inversion de priorités...

La maintenance matérielle prévoit les remplacements / retraits / ajouts / dépannages d'un équipement ou d'un composant matériel.

La maintenance logicielle prévoit les modifications d'un ou plusieurs composants logiciels (exemple : application d'un correctif, changement de version logicielle, modification du paramétrage).

Les opérations de maintenance matérielle et/ou logicielle peuvent être classées en plusieurs catégories : maintenance corrective, adaptative, évolutive, réglementaire, préventive.

#### 3.2.1.1. Maintenance corrective

La maintenance corrective vise à mettre en œuvre une procédure ou un moyen technique afin de pallier un dysfonctionnement (incident) constaté sur une partie du système d'information.

#### 3.2.1.2. Maintenance adaptative

La maintenance adaptative vise à définir un ensemble d'actions de maintenance en vue d'adapter une partie des services de la solution ENT à une modification de l'environnement à venir, interne à la solution ENT (exemple : évolution imposée par la politique de maintenance de l'éditeur d'une version d'un logiciel du système) ou externe (composant inter opérant avec la solution ENT : postes de travail externes, réseaux, autres services applicatifs).

### **3.2.1.3. Maintenance évolutive**

La maintenance évolutive a pour objet la mise en place de nouveaux services ou l'évolution de ceux déjà présents, améliorant ainsi les services rendus aux utilisateurs et/ou exploitants.

### **3.2.1.4. Maintenance réglementaire**

La maintenance réglementaire a pour objet d'apporter des modifications permettant de rendre compatibles les services applicatifs avec de nouvelles directives réglementaires ou normes en vigueur. Elle s'apparente à la maintenance évolutive. Les délais de mise en œuvre peuvent être très contraignants (basculement à une date précise ou délais de réalisation courts).

### **3.2.1.5. Maintenance préventive**

La maintenance préventive vise à définir un ensemble d'actions de maintenance (logicielle ou matérielle) ayant pour but de prévenir un dysfonctionnement probable ou possible ou une dégradation du fonctionnement (performances...).

## **3.2.2. Contractualisation**

La maintenance corrective et certaines opérations de maintenance préventive, telles que les mises à jour des patches de sécurité, des signatures anti-virus et des actions préventives de maîtrise des performances, font l'objet de forfaits sur la base des niveaux d'engagement de qualité de service souhaités.

Des unités d'œuvre sont éventuellement introduites dans le contrat pour la réalisation des autres activités de maintenance, afin de garantir une bonne réactivité du titulaire et la maîtrise des coûts.

En tout état de cause, tout prestataire est lié par un document contractuel. Celui-ci contient les obligations de sécurité et de confidentialité du sous-traitant conformément au RGPD et à la loi relative à l'Informatique, aux fichiers et aux libertés modifiée.

## **3.2.3. Gestion des changements**

Une évolution, quelle que soit le domaine de maintenance concerné (corrective, évolutive...), se traduit généralement par un ou plusieurs changements de la plateforme d'exploitation.

Les changements effectués lors des différentes opérations de maintenance (ajout, retrait ou remplacement d'un composant, modification de modules logiciels ou de paramétrages...) peuvent avoir, s'ils ne sont pas maîtrisés, un impact négatif sur la qualité de service (coupures de service, instabilité de fonctionnement...), sur la maîtrise de la solution ENT (dégradation du facteur de maintenabilité, perte de connaissance des changements effectués...) ou sur les coûts de projets (mauvaise optimisation des évolutions, surcoûts de non-qualité ou de difficulté d'analyse des incidents par manque de maîtrise des changements, non cohérence...).

Les changements sont, la plupart du temps, planifiables (« changement planifié ») ; ils ne le sont pas dans le cas d'opérations urgentes (« changement urgent ») telles que la résolution d'incidents graves (maintenance corrective) ou la prévention d'incidents graves lors de l'identification de risques importants (seuils d'alarme, nouvelles vulnérabilités...).

Les « demandes standards », c'est-à-dire les opérations prédéfinies, compatibles avec l'environnement de production et dont les coûts et modalités sont également prédéfinies, ne sont pas contrôlées par le processus de gestion des changements. Il s'agit d'opérations « courantes », décrites comme étant permises dans les consignes d'exploitation et, si cela est nécessaire, ayant fait l'objet de tests préalables. Il s'agit, par exemple, d'opérations d'extraction de données, d'opérations d'optimisation des ressources, de changements de l'ordonnancement des traitements par lot (batch), de changements autorisés de paramétrages ou de sécurisation de flux...

Il est important de trouver un compromis entre les délais de mise en œuvre et la fréquence des changements, excepté dans le cas des changements urgents.

Des processus permettant la fiabilisation de la mise en production, la maintenabilité et la minimisation des coupures de service sont définis et appliqués. Toute mise en production, même d'une évolution mineure, font l'objet de tests préalables, excepté dans de très rares cas où l'urgence prime. Toutes les documentations et procédures impactées par les changements devront être mises à jour, ainsi que les informations de la base de gestion de configurations. Si des changements planifiables impactent la disponibilité de l'ENT lors de périodes d'utilisation ou les modes opératoires des utilisateurs, ces derniers sont prévenus au préalable.

Certains changements peuvent nécessiter la mise au point de procédures spécifiques ou l'adaptation de procédures existantes permettant de limiter la durée de rupture de service. Dans certains cas de figure, il est préférable de réaliser le changement en plusieurs étapes ou, dans d'autres, au contraire, de grouper ces étapes. La stratégie de mise en place de ces changements se doit d'être définie et déclinée tout au long du cycle d'exploitation.

L'opération de changement ne doit être close qu'après une courte phase d'observation du comportement de la plateforme suite à l'application de ce changement. En cas d'insuccès, un plan d'actions correctives sera obligatoirement mis en place. Un retour arrière temporaire ou définitif peut être décidé, s'il est techniquement possible de le réaliser (compatibilité de bases...).

Les changements importants peuvent nécessiter une organisation en mode projet et l'intervention d'acteurs multiples (mainteneurs, exploitants, experts...).

Il convient de catégoriser les changements sous deux angles :

- L'urgence du changement, c'est-à-dire l'urgence d'application d'une correction ou de déploiement d'une évolution fonctionnelle ;
- Le niveau de complexité du changement, nécessitant une organisation et des processus plus ou moins lourds.

La gestion des changements se fait sous le contrôle d'une personne désignée, faisant partie de l'équipe de maîtrise globale de la solution ENT, dont les objectifs sont :

- De s'assurer que les changements sont contrôlés et respectent les procédures normalisées ;
- D'éviter les changements non contrôlés ou non justifiés ;
- D'assurer une cohérence au niveau des évolutions, les sources des changements pouvant être variées ;
- De gérer les priorités des changements et améliorer ainsi la réactivité pour ceux jugés urgents ;
- De gérer les risques et d'en améliorer leur analyse ;
- De limiter les interruptions de service et de fiabiliser les mises en productions ;
- De faciliter la maintenabilité et la gestion des incidents ;
- D'optimiser les coûts et améliorer la productivité.

Dans le cas du choix d'un prestataire extérieur unique pour l'hébergement et la maintenance, le contrat peut préciser un niveau de délégation à ce prestataire pour la gestion des changements liés à des opérations de maintenance corrective ou préventive.

### 3.3. Les étapes préalables à une mise en exploitation

La mise en production d'une solution ENT ou d'une évolution majeure est précédée par une phase de tests et de recette (Vérification d'aptitude au bon fonctionnement – VABF) chargée de valider la solution à déployer, les procédures et outils de mise en exploitation et d'exploitation. Après la recette formelle (VABF), la période de Vérification de service régulier (VSR) permet de vérifier le bon fonctionnement de la solution ENT et son exploitabilité en conditions réelles.

Après la mise en exploitation de la solution ENT, et le passage du projet en mode de maintenance, tout changement doit alors suivre ce même cycle ou un cycle simplifié en fonction de la complexité et du niveau de risque de ce changement.

Un PAQ (Plan d'Assurance Qualité) sera exigé de chaque fournisseur retenu pour les différentes prestations : fourniture de la solution ENT, maintenance et hébergement. Il indique les dispositions mises en œuvre pour garantir la satisfaction des exigences du projet, notamment en termes de moyens, procédures, méthodes, ainsi que par l'indication des rôles et responsabilités de chacun.

## 3.4. Livrables

Les livrables fournis lors des phases du cycle de vie de projet d'intégration se compose a minima de :

- Documentations d'architecture et de spécifications techniques et fonctionnelles ;
- Documentation du dimensionnement de la plateforme, dossiers d'exploitation et toute autre documentation nécessaire à la maintenance de la solution ENT (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;
- Procédures de mise en exploitation et documentations associées : procédure d'installation / réinstallation et/ou de migration, procédures de retour arrière, procédures de vérification du bon fonctionnement après installation ou migration (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;
- Procédures d'exploitation et documentations associées, notamment surveillance, procédures d'installation et de relance unitaire des services, procédures de reconstitution ou remise en ordre de tout ou partie de la plateforme, procédures de sauvegardes et de restauration, analyses de traces, aide au diagnostic (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;
- Documentations de tests et résultats des tests effectués ;
- Notes de version pour les maintenances correctives et évolutives (qui peuvent être communiquées aux utilisateurs après la mise en œuvre de la version).

Ces documentations sont destinées notamment aux mainteneurs et aux exploitants de la solution ENT. La complétude et l'exactitude de ces documentations devra être une des conditions de recette du fournisseur (VABF).



Le mainteneur et l'exploitant garantissent la mise à jour de l'ensemble de ces livrables lors de toute action d'évolution. Le processus d'évolution des documents est inscrit dans celui de la gestion des changements.

Les procédures de réinstallation de tout ou partie de plateforme ne se limitent pas à des procédures unitaires d'installation de chacun des composants. Après une opération lourde de maintenance matérielle ou logicielle ou après certains incidents, la remise en fonctionnement de la plateforme devra, dans la majorité des cas, s'effectuer selon un processus qui aura été préalablement validé, afin de garantir une remise en cohérence de la plateforme en composants et en données tout en limitant le temps d'interruption de service.

Ce processus de remise en fonctionnement consiste en un ensemble de consignes précises et bien décrites à exécuter dans un ordre et un cadencement établis selon des conditions dûment énoncées.

De la sorte l'exploitant et tous ses intervenants seront à même d'intervenir le plus rapidement possible, notamment dans les opérations non programmées de résolution d'incidents, en appliquant strictement la procédure recommandée, sans avoir à chercher des informations ou faire appel aux mainteneurs et sans risquer de mauvaises manipulations. Les délais de remise en fonctionnement de la plateforme, incluant le cas échéant les délais de restauration des données, auront préalablement été estimés et communiqués.

Les consignes d'exploitation sont enrichies au cours de la phase d'exploitation à partir des retours d'expérience dans les domaines de la résolution d'incidents et de la remise en service : optimisation, simplification, etc. L'objectif de ce processus est de diminuer les temps de résolution et les temps d'indisponibilité pour améliorer continuellement la qualité de service des versions stabilisées.

## 3.5. Tests

Toute mise en production d'une version majeure ou mineure ou tout changement fait l'objet de tests préalables sur au moins une plateforme, selon un processus adapté à chacune des typologies d'évolution.

Les tests sont conduits par l'intégrateur ou le mainteneur de la solution, à l'exception de ceux relatifs aux évolutions maîtrisées par l'exploitant (exemple : application de correctifs de sécurité ou de logiciels de base des systèmes, en relation avec les éditeurs ou constructeurs des composants matériels). Dans ce dernier cas, l'exploitant se doit d'informer le mainteneur du résultat des tests et de l'évolution réalisée.

Les tests et la stratégie de tests sont documentés et transmis à la maîtrise d'ouvrage du projet ENT.

Lors de changements mineurs concernant notamment les opérations légères de maintenance corrective ou préventive ne faisant pas l'objet d'une recette formelle et dont les risques estimés sont faibles, les tests effectués ont pour objet de tester l'évolution. Le cas échéant, si l'évolution peut avoir des impacts sur d'autres fonctions de l'ENT, ces tests sont complétés par quelques scénarios de tests de non-régression représentatifs préétablis.

Lors de changements moyens ou majeurs, un plan de tests est établi par le mainteneur. Ce plan de tests comprend des tests spécifiques de validation des évolutions et d'une liste soigneusement présélectionnée de tests de non-régression suivant les impacts des évolutions sur les modules existants.

Les tests à effectuer ne se limitent pas à la vérification fonctionnelle des services de l'ENT. Toutes les procédures de mise en exploitation sont testées et, notamment :

- Les procédures d'installation et de migration ;
- Les procédures de reprise en cas d'incidents graves (basculement des traitements sur une des unités centrales du système redondé) ;
- Les procédures et enchaînements de procédures (consignes) de remise en ordre de marche manuelle de tout ou partie de la plateforme de production ;
- Les procédures de sauvegardes et de restaurations ;
- Les procédures de supervision ;
- Les procédures de mise en exploitation et, le cas échéant, de migration, les tests de vérification de la mise en exploitation, ainsi que les éventuelles procédures de retour arrière en cas d'insuccès.

Les tests de non-régression et la stratégie de test si nécessaire, évoluent en fonction des incidents rencontrés en exploitation et des retours d'expérience.

Des tests de performance permettent de calibrer la plateforme avant une mise en exploitation, d'optimiser les paramétrages et d'affiner le dossier de dimensionnement de la plateforme. Des scénarios représentatifs des grandes fonctionnalités seront définis avec la maîtrise d'ouvrage et testés unitairement et en charge pendant la campagne de tests. Ces mêmes scénarios seront utilisés pour l'évaluation de la qualité de service en exploitation. Chaque soumissionnaire à la fourniture d'une solution ENT devra préciser dans sa réponse les moyens qu'il prévoit de mettre en œuvre pour la réalisation des tests de performances et le dimensionnement de la plateforme.

La durée de batch éventuels est estimée afin d'optimiser la planification de leur exécution, pendant les périodes de faible charge.

## 3.6. Définition du planning de déploiement

La première mise en exploitation d'une solution ENT se fait éventuellement progressivement (exemple : déploiement pilote, déploiement généralisé dans un nombre limité d'établissements, généralisation progressive ou groupée dans les autres établissements).

Un déploiement ne sera utilement pas planifié lors des périodes critiques ou de forte affluence (exemple : rentrée scolaire). Les contraintes calendaires de l'ENT étant nombreuses (marchés publics, fonctionnement des collectivités, délais des prestataires et fournisseurs, niveau de risque de non-respect du planning...), une attention particulière sera portée aux aspects contractuels relatifs à la définition des objectifs calendaires et des engagements de planning demandés aux prestataires extérieurs.

## 3.7. Gestion de projet et des risques en phase de maintenance et d'exploitation

La gestion de projet ne doit pas s'arrêter à la mise en exploitation d'une solution ENT. Elle doit se poursuivre lors du cycle de maintenance de la solution ENT. La fréquence et l'organisation des comités s'adapteront à cette phase. La gestion des changements majeurs peut s'inscrire dans l'ordre du jour de ces mêmes comités. Ces comités peuvent également traiter les évolutions qui nécessitent l'élaboration de cahiers des charges et de devis des prestataires (exemple : maintenance évolutive).

## 3.8. Audits

Chacun des acteurs de réalisation, de maintenance ou d'exploitation d'une solution ENT est susceptible d'être audité. Les audits peuvent être des audits de sécurité, de qualité des réalisations technologiques (exemple : audit du code, audit des procédures d'exploitation ou de mesure des indicateurs...) ou de contrôle de la qualité des processus mis en œuvre (vérification des processus documentés et/ou de leur application).

## 3.9. Réversibilité

Pour différentes raisons, la maintenance et/ou l'exploitation de la solution ENT doivent pouvoir être transférées à un nouveau prestataire (en fin de marché ou de manière anticipée dans le cas d'une résiliation). Les modalités de réversibilité sont définies dans les contrats.

La réversibilité peut aussi être mise en œuvre lors d'un changement de solution applicative sans changement de prestataire pour des raisons de maintenance et d'exploitation.

Une phase de réversibilité sera déclenchée suivant un plan de réversibilité mis au point par le titulaire d'origine. Les deux marchés cohabiteront alors pendant une courte phase de transition dont l'objet est le transfert de compétences, la transmission des contenus, la communication des tickets de support en cours et la bascule des responsabilités.

Pour rappel, les plans de réversibilité, de maintenance et d'exploitation doivent être mis à jour de manière régulière et, notamment, à l'occasion de changements importants.

Le plan de réversibilité décrit :

- L'organisation à mettre en place ;
- La répartition des responsabilités ;
- La structuration de cette phase (étapes, relations entre les étapes et conditions de fin d'étape) ;
- Les éléments de délais et de contraintes de planning ;
- La description de l'assistance administrative et technique et du transfert de compétences ;
- La liste des éléments à transférer et les modalités de transfert ;
- L'ensemble des traitements appliqués aux données provenant de comptes supprimés ou en instance de suppression ;
- Les données de l'ENT éligibles à la reprise dans le cas où le plan de réversibilité comporterait des changements à risque pour l'intégrité de ces données (par exemple un changement de solution ENT ou un changement d'hébergement).

Le volume et la variété des données éligibles à la reprise en cas de réversibilité est un paramètre d'ajustement sur le coût de la réversibilité. Pour chaque type de donnée, la maîtrise d'ouvrage en charge du projet ENT pourra juger de son intérêt de leur reprise, en particulier si la réversibilité se déroule en fin d'année scolaire (ce qui est souvent le cas).

Dans le cas où le plan de réversibilité induit un changement présentant un risque sur l'intégrité des données de l'ENT (changement de solution ENT, changement d'hébergement, changement de l'exploitant, changement de l'hébergeur...), le nouveau prestataire (intégrateur/éditeur/mainteneur) garantit l'intégrité des données de l'ENT. Pour cela, il exploite éventuellement les capacités d'import / export des solutions ENT.

Si l'ancien intégrateur/éditeur/mainteneur n'a pas d'engagement de mise à disposition des données de l'ENT pour leur reprise, le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur estime les charges associées à la migration des données éligibles à la reprise.

Lors de la mise en place d'un marché ENT, le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur s'engage, en cas de réversibilité future, à mettre à disposition du projet toutes les données éligibles à la reprise dans un délai raisonnable (à estimer selon la volumétrie) et ce, dans un format standard ou reconnu et éprouvé s'il existe et est adapté ou, à défaut, dans un format ouvert, structuré, documenté et outillé. Cette mise à disposition est faite dans un délai raisonnable (à estimer en fonction de la volumétrie des données). Le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur décrit également dans le plan de réversibilité les mécanismes et les outils qui seront utilisés pour la mise à disposition des données éligibles à la reprise et estimer les coûts associés.

## 3.10. Changement de solution ENT

Les changements de solution ENT jalonnent la vie des projets ENT. Ils peuvent intervenir pour différents motifs (changement de marché, nécessité d'une mise à niveau majeure de la solution, application de la clause de réversibilité, changement d'hébergement...).

Du point de vue de l'intégrité des données de l'ENT, ces changements devraient être autant que possible transparents et permettre aux utilisateurs de retrouver la plupart de leurs anciennes données dans la nouvelle solution. Par exemple, les élèves devraient pouvoir y retrouver leurs productions, les enseignants leurs mails, leurs données de cahier de textes ainsi que leurs parcours pédagogiques, les chefs d'établissement leurs mails et leur agenda, etc. Les données de l'ENT (documents, réservations...) autres que celles des utilisateurs doivent aussi se retrouver dans la nouvelle solution.

le cahier des charges précisera utilement la liste des données éligibles à la reprise ainsi que leurs conditions de récupération (services concernés, volumétrie à prendre en compte, priorité, délai de mise à disposition...).

D'un point de vue opérationnel, la reprise des données éligibles ne sera possible que si l'ancienne solution est capable de mettre les données à disposition de la nouvelle solution (export / import de données).

Lors d'un changement de solution d'un projet ENT, la nouvelle solution permet aux utilisateurs de retrouver leurs données (éligibles à la reprise) dans l'ENT dans les mêmes conditions d'exploitabilité que dans l'ancienne solution :

- S'il s'agit d'un changement de marché ENT, le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur prend l'engagement de la reprise dans la nouvelle solution des données existantes et ce, dans un délai raisonnable (à estimer par l'intégrateur/éditeur/mainteneur en fonction de la taille du projet et de la volumétrie des données concernées). Si l'ancien intégrateur/éditeur/mainteneur n'est pas tenu par un engagement pour mettre à disposition du projet les données éligibles à la reprise, il sera nécessaire de prévoir cette activité comme un prérequis dans le nouveau marché ;
- S'il s'agit d'un renouvellement de marché ENT ou d'un changement de solution au sein du même marché, l'intégrateur/éditeur/mainteneur actuel prend l'engagement de la migration des données éligibles à la reprise depuis l'ancienne solution vers la nouvelle solution.

Dans les deux cas cités, afin d'anticiper de futurs changements de solution ENT, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution est en mesure, pendant la durée du marché, de mettre à disposition du projet toutes les données éligibles à la reprise, et ce dans un format standard ou reconnu et éprouvé s'il existe et adapté ou, à défaut, dans un format ouvert, structuré, documenté et outillé. Cette mise à disposition est réalisée dans un délai raisonnable (à estimer selon la volumétrie des données).

De la même manière, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution ENT s'engage à fournir la documentation complète des formats d'import et d'export utilisés et supportés par la solution ENT mise en œuvre dans le projet.

En cas de développement spécifique nécessaire pour assurer la reprise dans la nouvelle solution de certaines données éligibles, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution s'appuie sur la documentation fournie par les éditeurs ENT. L'intégrateur/éditeur/mainteneur s'appuie pour ces développements sur les capacités d'import / export de données de la solution ou développer des fonctionnalités spécifiques.

En cas de développement spécifique nécessaire pour assurer la migration de certaines données éligibles à la reprise, l'intégrateur/éditeur/mainteneur en charge de la nouvelle solution fournit dans sa proposition une estimation de la charge de travail et des coûts pour ce développement en cas de réversibilité, de changement de solution ou de changement d'année scolaire (si elle n'est pas prise en compte nativement par la solution ENT proposée).

Les projets ENT devront prendre en compte dans leur budget et dans leur analyse des propositions les différentes estimations fournies par l'intégrateur/éditeur/mainteneur et les conditions financières associées.

En complément des données définies par le projet comme éligibles à la reprise en cas de changement de solution ou d'application de la réversibilité, certaines données techniques sont indispensables pour assurer le bon fonctionnement de l'ENT ; c'est le cas de l'identifiant unique dédié à l'interfaçage avec le GAR, le GARPersonIdentifiant.

En effet, le GARPersonIdentifiant permet au GAR de faire le rapprochement entre les utilisateurs de l'ENT et les ressources qui leur sont affectées.

En cas de changement de solution ENT, le GARPersonIdentifiant est conservé pour tous les comptes utilisateurs pour lesquels il est défini.

En cas de changement de solution ENT, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution ENT s'assure que le GARPersonIdentifiant de chaque compte utilisateur est bien récupéré et associé au compte dans la nouvelle solution lors de la reprise de données depuis l'ancienne solution.

En cas d'application du plan de réversibilité, le nouveau prestataire (intégrateur/éditeur/mainteneur) garantit le maintien de l'association des GARPersonIdentifiant et des comptes utilisateurs dans l'ENT.

De la même manière, un utilisateur conserve le même GARPersonIdentifiant tant qu'il reste sur le même projet ENT.

En cas de suppression d'un compte dans l'ENT, le GARPersonIdentifiant n'est jamais réattribué à un autre utilisateur sauf s'il s'agit du même utilisateur qui revient dans l'ENT et que le projet ENT autorise sa réattribution.

## 4. Les moyens de qualifier la solution ENT

---

Toute mise en exploitation doit être précédée d'une série de tests et de travaux préalables à réaliser sur un équipement composé de plusieurs plateformes :

- Une plateforme de développement utilisée pour le codage des développements spécifiques et la réalisation des tests unitaires ;
- Une plateforme d'intégration et de recette, utilisée pour l'intégration des différents modules logiciels, la mise au point d'ensemble, la réalisation des tests fonctionnels et la recette avant la mise en production (Vérification d'aptitude au bon fonctionnement – VABF) ;
- Une plateforme de diagnostic et de résolution d'incidents et de problèmes au même niveau applicatif que la plateforme de production ;
- Une plateforme de pré production, proche de la plateforme de production et dont la configuration est représentative de cette dernière, permettant de réaliser les tests de mise en production avant toute migration effective de la plateforme de production (Vérification d'aptitude à la bonne exploitabilité – VABE) ;
- La plateforme de production ;
- Des plateformes de formation et de démonstration.

Un cloisonnement de la plateforme de production est mis en place afin d'empêcher le moindre accès aux données de la solution ENT à partir d'une des autres plateformes.

On ne perdra pas de vue que les tests ne se limitent pas au fonctionnement de la solution ENT elle-même. En effet, celle-ci s'intègre dans un vaste ensemble de systèmes qui constituent une chaîne :

- Sources externes de données de la solution ENT : Annuaire académique fédérateur (AAF), Système d'authentification et de propagation d'identité de l'agriculture (SAPIA), annuaire de la collectivité, etc. ;
- Gestionnaire d'accès aux ressources ;
- Services Tiers (fournisseurs de ressources, services locaux d'écoles ou d'établissements, services en ligne du ministère en charge de l'Éducation nationale, de la collectivité...) ;
- Fournisseurs d'identité externes ;
- Autres solutions ENT.



Les tests doivent permettre de s'assurer du bon fonctionnement de la solution ENT au sein de son écosystème. En conséquence, les tests fonctionnels incluent des scénarios mettant en évidence le fonctionnement correct de la solution ENT en interaction avec les autres composants de son écosystème.

Ces scénarios doivent être joués même si des mises en productions (d'évolutions, de correctifs, etc.) concernent d'autres composants que la solution ENT elle-même.

# 5. Recommandations générales pour l'exploitation et l'exploitabilité de l'annuaire ENT

---

Au-delà de la fonctionnalité offerte, le bon fonctionnement de l'annuaire ENT se mesure au respect des exigences posées pour les services attendus, que l'on peut décliner selon les axes suivants :

- Gestion du système et procédures d'exploitation ;
- Disponibilité ;
- Capacité et performances ;
- Sécurité ;
- Contraintes fonctionnelles ;
- Contraintes techniques.

Ces exigences sont à formuler selon des caractéristiques « SMART » : **S**pécifiques, **M**esurables, **A**tteignables, **R**éalistes, inscrites dans le **T**emps.

Elles doivent être validées et acceptées par tous les acteurs concernés : hébergeur/exploitant, éditeur/intégrateur, porteur de projet et support.

## 5.1. Gestion du système et procédures d'exploitation

### 5.1.1. Cahier d'exploitation

Préambule : se reporter au chapitre 4.4 « Livrables ».

L'éditeur / intégrateur fournit à l'exploitant un dossier d'exploitation contenant l'ensemble des informations lui permettant d'assurer le service : processus à lancer, contraintes d'enchaînement, liste des commandes, codes erreur avec leur signification et les procédures à suivre pour les traiter, sondes et indicateurs disponibles, etc.

L'hébergeur / exploitant rédige un cahier d'exploitation, décliné de celui de l'éditeur / intégrateur, adapté au contexte du projet, et intégrant les contraintes des différents acteurs.

Ce cahier d'exploitation de l'annuaire ENT indique les objectifs à atteindre, la surveillance mise en place, les procédures d'exploitation. Il traite de l'organisation mise en place, des procédures d'installation du service annuaire et de ses composants, du paramétrage des composants, il décrit les processus de gestion de l'annuaire et détaille la gestion des traitements, des changements, des incidents, des journaux.

### 5.1.2. Gestion des traitements

Pour l'annuaire ENT, les traitements suivants sont décrits dans le cahier d'exploitation :

- Démarrage de la solution ENT ;
- Arrêt de la solution ENT ;
- Surveillance de la solution ENT ;
- Chargement de « complets »<sup>2</sup>.

Pour l'annuaire ENT, les traitements suivants sont décrits dans le cahier d'exploitation :

- Arrêt / démarrage indépendant du service annuaire seul ;
- Surveillance du service annuaire ;
- Lancement d'un traitement particulier sans interruption de service ;
- Chargement de « deltas » ;
- Cohérence et intégrité de l'annuaire (comptes fantômes, comptes isolés, comptes en doublon, comptes anciens, groupes incomplets, groupes vides).

Pour l'annuaire ENT, les traitements suivants sont décrits dans le cahier d'exploitation :

---

<sup>2</sup> Le contenu des fichiers « complets » et « deltas » est décrit dans les annexes 1bis et 4 et rappelé au chapitre 6.2 de ce document.

- Démarrage du service annuaire avec reprise sur incident ;
- Arrêt immédiat du service annuaire ;
- Reprise d'un traitement interrompu volontairement ou non.

### 5.1.3. Gestion des incidents

L'ENT ne fonctionnant pas sans service annuaire, il faut porter une attention particulière à tout incident impactant ce service.

### 5.1.4. Gestion des fichiers journaux

Un journal des opérations effectuées sur l'annuaire, alimenté automatiquement par les traitements de mise à jour, et contenant au minimum les informations nécessaires au diagnostic pour chaque incident, est mis en place.

La liste des erreurs possibles est fournie par l'éditeur/intégrateur avec pour chacune une description, son identification et le plan d'actions pour la traiter.

Les messages enregistrés dans le journal pour les erreurs ont été conçus avec un objectif d'exploitation (vs d'aide au développement), afin que l'hébergeur/exploitant puisse comprendre et agir en totale autonomie en ne se référant qu'au cahier d'exploitation et au journal.

La pertinence des erreurs relevées permet la création d'indicateurs.

Ce journal est soumis à un cycle d'exploitation (compression, archivage, purge, ...).

### 5.1.5. Sauvegarde

La limitation de perte de données exigée par le marché est couverte par un plan de sauvegarde.

### 5.1.6. Surveillance

Au-delà de la surveillance de la solution ENT qui est indispensable, une surveillance spécifique du service annuaire est active :

- Surveillance de la disponibilité (par exemple vérification de la présence du service, vérification régulière du bon fonctionnement via un scénario applicatif) ;
- Surveillance des tâches d'exploitation (en particulier sauvegardes, chargement de « deltas » ou « complets »).

### 5.1.7. Maintien en conditions opérationnelles

Même après un arrêt de service non planifié, où le service doit être rétabli dans l'urgence, les conditions pré-requises au démarrage sont vérifiées avant réouverture du service.

Chaque condition non remplie déclenche l'activation d'un plan d'action permettant de restaurer l'état souhaité.

## 5.2. Disponibilité

La solution ENT ne fonctionnant pas sans service annuaire, la disponibilité du service annuaire est au minimum celle de la solution exigée par le marché. Un niveau d'exigence spécifique est demandé.

Si une disponibilité 24x7 est exigée alors une plage de maintenance est accordée à l'hébergeur/exploitant.

Les techniques de haute disponibilité sont envisagées pour l'annuaire (actif / passif, actif / actif).

## 5.3. Capacité et Performances

Les objectifs de performance sont surveillés par l'intermédiaire d'indicateurs pertinents.

Ces indicateurs sont communs avec ceux surveillant la disponibilité. Par exemple :

- Lors de l'exécution régulière d'un scénario applicatif par outil, le temps de réponse peut être un indicateur de performance ;
- Le nombre et le type de requêtes traitées par le service annuaire peuvent être des indicateurs de capacité.

La solution ENT et le modèle opérationnel sont extensibles, c'est-à-dire adaptables en fonction des volumes et usages.

## 5.4. Sécurité

### 5.4.1. Accès à l'annuaire et à son contenu

Tout accès illégitime aux données annuaire est interdit.

Tout accès à l'annuaire est auditable (toutes les opérations sont tracées : connexions réussies ou échouées, démarrage, arrêt, ajout, modification, suppression...).

### 5.4.2. Tests avant mise en production

Des tests préalables sont nécessaires avant toute mise en production : se référer au chapitre 4.5 « Tests ».

Même s'il est nécessaire que les données utilisées pour ces tests soient représentatives, elles ne sont pas celles de production.

Si des données de production sont utilisées, les données sont :

- Soit protégées par les mêmes règles de sécurité qu'en production (de façon qu'un testeur ne puisse pas accéder à une donnée à laquelle il n'aurait pas le droit en production) ;
- Soit anonymisées.

# 6. Recommandations d'exploitation et d'exploitabilité spécifiques à certains services de l'annuaire ENT

---

## 6.1. Cas de l'accès à l'annuaire au travers de l'ENT

Comme illustré sur la Figure 1, la mise en œuvre des services de l'ENT par un utilisateur déclenche régulièrement des requêtes d'accès à l'annuaire ENT.

Il s'agit en général d'accès en consultation : identification / authentification, vérification d'autorisation suivant les profils / rôles ou appartenance aux groupes, gestion des accès aux services / contenus, consultation de fiches utilisateurs, consultation par l'administrateur de l'école ou de l'établissement, etc.

De façon plus rare<sup>3</sup>, il peut s'agir d'accès au référentiel annuaire pour mise à jour : création / mise à jour de groupes opérationnels, création manuelle de comptes utilisateurs, enrichissement des données issues de systèmes d'information externes, par exemple : mise à jour d'informations personnelles, etc.

---

<sup>3</sup> Ces écritures via l'ENT sont peu fréquentes, elles représentent moins de 1/10 000 des requêtes reçues par le service annuaire

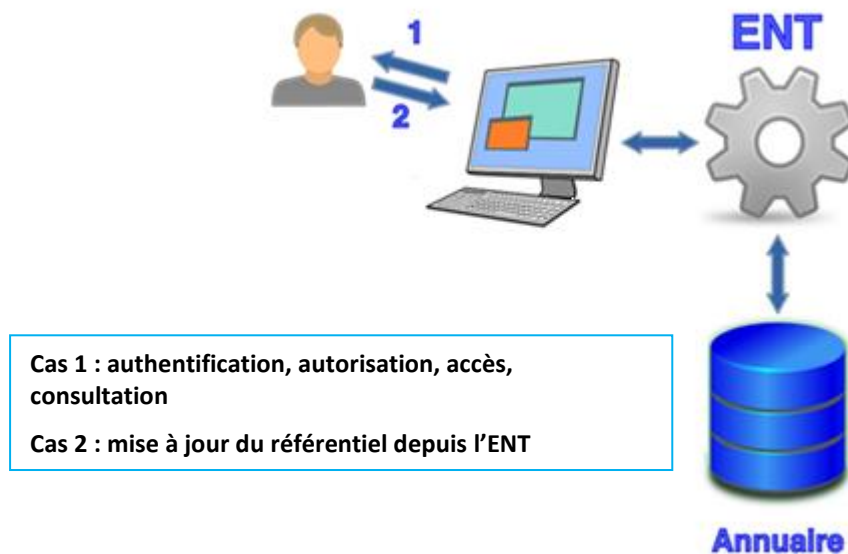


Figure 1 : accès au référentiel annuaire depuis l'ENT

### 6.1.1. Disponibilité / gestion des incidents

Toute erreur non applicative sur ces accès en lecture ou en écriture de l'annuaire est considérée comme critique par l'équipe d'exploitation, car elle est révélatrice d'une indisponibilité du service annuaire.

### 6.1.2. Performances

Les données accédées en lecture sont mises en cache.

Si les données ont été mises en cache, les écritures invalident le cache.

## 6.2. Cas du chargement de fichiers

Préambule : se référer au chapitre 6.1.1 « Services d'alimentation » du document Spécifications de l'annuaire ENT, ainsi qu'à l'annexe 1bis et l'annexe 4bis de l'ensemble annuaire.

Comme illustré en Figure 2, l'alimentation des comptes de l'annuaire ENT s'effectue généralement via le chargement de fichiers :



- fichiers issus de l'Annuaire académique fédérateur (AAF) fournis par le ministère en charge de l'Éducation nationale ou l'équivalent (SAPIA<sup>4</sup>) pour le ministère en charge de l'Agriculture (cf. cas 3 figure 3) ; ces fichiers sont fournis :
  - ▶ Soit sous forme de « complets » contenant les données académiques du SI du MENJ pour les personnes et les structures appartenant au périmètre du projet ENT concerné,
  - ▶ Soit sous forme de « deltas » contenant tous les objets créés, modifiés ou supprimés pendant un nombre de jours donné ;
- Fichiers en provenance d'autres sources externes, comme par exemple les comptes des agents de collectivités territoriales (cf. cas 2 et 4 figure 2).

Le chargement s'effectue via des traitements de masse déclenchés par l'hébergeur / exploitant. Selon les solutions ENT, il peut être également possible pour un administrateur ENT de l'école ou de l'établissement de charger un fichier de mise à jour depuis l'interface de l'ENT (traitement interactif, asynchrone ou traitement par lots).

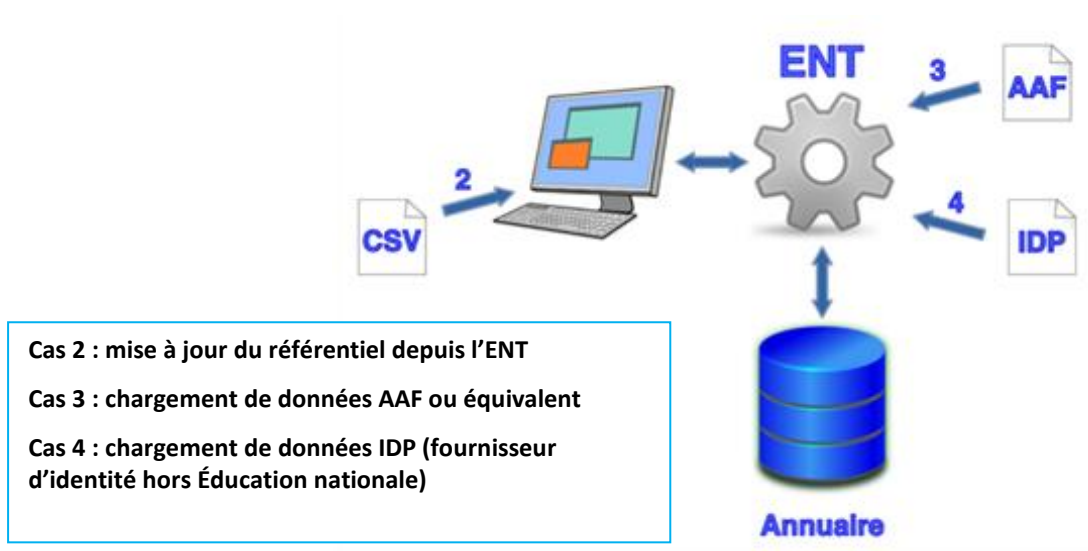


Figure 2 : Alimentation de l'annuaire par chargement de fichiers

### 6.2.1. Recommandations générales pour le chargement de fichiers

Un suivi du déroulement du traitement est fourni à l'utilisateur ou l'opérateur.

Des rapports « utilisateur » sont générés (un rapport par école ou par établissement), à destination de l'administrateur propriétaire des données pour les imports AAF, ou les imports d'autres sources externes, ou de l'utilisateur ayant déclenché le traitement d'import depuis l'ENT.

Ces rapports « utilisateur » contiennent :

<sup>4</sup> SAPIA (système d'authentification et propagation d'identités pour l'enseignement agricole)

- L'information des requêtes n'ayant pas pu aboutir et les données nécessaires à la résolution ;
- Un bilan du chargement (nombre de requêtes exécutées par typologie et par statut).

Un rapport « exploitant » est généré par chaque chargement.

Ce rapport « exploitant » contient :

- Les données nécessaires aux diagnostics de tous les incidents rencontrés ;
- Un bilan du chargement (nombre de requêtes exécutées par typologie et par statut) utilisable comme indicateur.

## 6.2.2. Cas du chargement d'un fichier « complet »

### 6.2.2.1. Disponibilité

Une sauvegarde des données est ordonnancée avant le traitement de chargement d'un « complet » afin de permettre une restauration en cas de problèmes.

Chaque traitement met à disposition des points de reprise intermédiaires pour respecter toutes les exigences d'exploitation. Une solution envisagée est le découpage en tâches unitaires.

Par exemple, la durée d'un traitement de chargement d'un « complet » peut s'avérer extrêmement longue et poser problème pour le respect des exigences de niveau de service requises pour le projet. Dans le cas où la perte de données maximale tolérée par le projet est inférieure, à 2 heures, aucune des tâches du chargement d'un « complet » n'excède ces 2 heures et le traitement peut être repris à partir de chacune de ces tâches.

Le chargement d'un fichier AAF complet (ou delta) est transactionnel, c'est-à-dire que la solution a la capacité de valider l'intégralité des modifications de données engendrées par ce chargement ou de les ignorer en cas d'incident ou d'interruption.

### 6.2.2.2. Performances

Afin d'optimiser la performance des composants et réduire les temps de traitement, en particulier dans le cas de LDAP, le traitement de chargement d'un « complet » est découpé selon les étapes :

- Analyse, vérification ;
- Préparation des mises à jour des données ;
- Exécution de ces mises à jour.

La première étape d'analyse et vérifications vise à écarter les anomalies qui mettraient en péril le bon déroulement du chargement. Les vérifications suivantes peuvent par exemple être effectuées :

- Nomenclature de nommage ;
- Vérification de la complétude des fichiers ;
- Vérification syntaxique de tous les fichiers ;

- Établissement d'un comptage des requêtes soumises ;
- Vérification de ce comptage si la source de l'annuaire est en capacité de le fournir ;
- Dans le cadre d'un chargement automatique, demande de confirmation si le comptage paraît anormal, par exemple si le nombre de requêtes des fichiers est très différent du nombre de comptes dans l'annuaire pour cette source ;
- Éventuellement vérification de respect du calendrier.

La deuxième étape de préparation des mises à jour permet de limiter le nombre d'écritures en regroupant les mises à jour successives d'un même enregistrement. C'est une option efficace pour réduire le temps de traitement dans le cas d'un annuaire exploitant LDAP, ce protocole n'étant pas optimisé pour les écritures. Les mises à jour temporaires peuvent être stockées dans des tables temporaires (des tables si un SGBD est présent).

### 6.2.2.3. Sécurité

Le chargement d'un « complet » peut entraîner temporairement une perte de cohérence des données. Il peut également dégrader les performances des services en ligne de l'ENT accédant à l'annuaire. Pour ces raisons, le traitement d'import d'un « complet » est planifié durant la plage de faible activité de la solution : plage de maintenance et / ou jour de plus faible activité (souvent le samedi).

L'éditeur / intégrateur met à disposition de l'hébergeur / exploitant un outil de vérification et de correction de cohérence des données annuaires.

## 6.2.3. Cas du chargement d'un fichier « delta »

### 6.2.3.1. Disponibilité

Le chargement d'un « delta » est quotidien sauf s'il est remplacé par un « complet ».

Le délai entre la réception et le chargement d'un « delta » est réduit au minimum, afin que les modifications soient disponibles au plus vite dans l'ENT (dès le lendemain si possible).

### 6.2.3.2. Sécurité

Cependant, le chargement d'un « delta » est planifié durant une plage de faible activité de la solution comme la plage de maintenance.

Le chargement d'un « complet » est programmé occasionnellement, pour resynchroniser les données entre l'AAF et la solution ENT, et pallier la non-complétude du traitement d'un « delta ».

## 6.2.4. Cas d'une alimentation « multi-annuaires »

Le chargement de l'annuaire ENT peut mettre en œuvre plusieurs annuaires source de type AAF, par exemple dans le cas :

- D'un projet ENT incluant un import premier degré et un import second degré ;
- D'un projet ENT recouvrant plusieurs académies ;
- D'un projet ENT mettant en œuvre un import de l'AAF et un import de l'enseignement agricole SAPIA.

Le traitement de chargement enregistre dans son annuaire et incorpore dans ses identifiants la source d'alimentation correspondante à l'alimentation qu'il est en train d'effectuer, afin de :

- Pouvoir gérer correctement les différentes sources d'alimentation ;
- Séparer les identifiants identiques s'ils sont présents dans plusieurs sources ;
- Savoir traiter les « suppressions » lors des chargements de « complets ».

## 6.3. Cas de la suppression d'un compte

Une requête de suppression de compte désactive le compte tout en le conservant pendant une durée déterminée avant sa suppression réelle (la purge).

Cette désactivation interdit pour cet utilisateur l'accès à l'ENT et à ses services.

Une exception à la règle précédente permet à l'utilisateur, si le projet l'accepte, de récupérer ses données personnelles.

Les données à caractère personnel traitées dans le cadre d'un compte ENT sont supprimées de l'ENT dans un délai de 3 mois dès lors que la personne concernée n'a plus vocation à détenir un compte.

Remarque : pour les personnes ayant une légitimité à conserver leur compte pendant une période supérieure à 3 mois, les comptes désactivés depuis plus de trois mois sont supprimés (purgés) lors de la procédure de changement d'année scolaire.

## 7. Récapitulatif des recommandations d'exploitation

---

- L'intégrateur/éditeur/mainteneur produit une étude de dimensionnement qui indique les conditions dans lesquelles il garantit la qualité de service demandée compte tenu de la volumétrie et des exigences du projet ENT.
- Des campagnes de tests de performance sont menées avant la mise en production de nouvelles versions applicatives.
- Si les composants matériels et logiciels sont la propriété d'un prestataire engagé sur un niveau de qualité de service dans un contexte technique et fonctionnel et sur une volumétrie d'utilisation définis dans le contrat, le prestataire alerte suffisamment à l'avance la maîtrise d'ouvrage du projet ENT de la nécessité de faire évoluer les composants logiciels et matériels pour maintenir une qualité de service élevée et indique ses recommandations d'évolutions de la solution ENT.
- Un cloisonnement de la plateforme de production est mis en place afin d'empêcher le moindre accès aux données de la solution ENT à partir d'une des autres plateformes.
- L'intégrateur/l'éditeur met au point une procédure de réversibilité destinée à permettre un changement de titulaire pour la maintenance de la solution ENT, à en renforcer ainsi le niveau de maintenabilité et à en garantir la pérennité.
- Toute mise en production, même d'une évolution mineure, fait l'objet de tests préalables, excepté dans de très rares cas où l'urgence prime (alerte importante de sécurité...).
- La mise en production d'une solution ENT ou d'une évolution majeure ou d'un changement survenu après la mise en exploitation est précédée par une phase de tests et de recette chargée de valider la solution à déployer, les procédures et outils de mise en exploitation et d'exploitation.
- Les livrables fournis lors des phases du cycle de vie de projet d'intégration se composent au minimum de :
  - ▶ Documentations d'architecture et de spécifications techniques et fonctionnelles ;
  - ▶ Documentation du dimensionnement de la plateforme, dossiers d'exploitation et toute autre documentation nécessaire à la maintenance de la solution ENT (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;

- ▶ Procédures de mise en exploitation et documentations associées : procédure d'installation et/ou de migration, procédures de retour arrière, procédures de vérification du bon fonctionnement après installation ou migration (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;
  - ▶ Procédures d'exploitation et documentations associées, notamment surveillance, procédures d'installation et de relance unitaire des services, procédures de reconstitution ou remise en ordre de tout ou partie de la plateforme, procédures de sauvegardes et de restauration, analyses de traces, aide au diagnostic (la fourniture de ces livrables à la maîtrise d'ouvrage n'est pas obligatoire dans le cas d'une solution proposée en mode SaaS) ;
  - ▶ Documentations de tests et résultats des tests effectués ;
  - ▶ Notes de version pour les maintenances correctives et évolutives (qui peuvent être communiquées aux utilisateurs après la mise en œuvre de la version).
- Le mainteneur et l'exploitant garantit la mise à jour de l'ensemble de ces livrables lors de toute action d'évolution.
  - Toute mise en production d'une version majeure ou tout changement fait l'objet de tests préalables sur au moins une plateforme, selon un processus adapté à chacune des typologies d'évolution.
  - Les tests et la stratégie de tests sont documentés y compris les scénarios de tests de non-régression.
  - Lors de changements moyens ou majeurs, un plan de tests est établi par le mainteneur.
  - Seules les évolutions réalisées dans le cadre de la maintenance corrective et une partie des opérations de maintenance préventive ne font éventuellement pas l'objet de recette formelle (VABF et VSR).
  - Toutes les procédures de mise en exploitation sont testées.
  - Les tests de non-régression et la stratégie de test évoluent si nécessaire, en fonction des incidents rencontrés en exploitation et des retours d'expérience
  - Des tests de performance permettent de calibrer la plateforme avant une mise en exploitation, d'optimiser les paramétrages et d'affiner le dossier de dimensionnement de la plateforme.
  - La durée de batch éventuels est estimée afin d'optimiser la planification de leur exécution, pendant les périodes de faible charge.
  - La mise en exploitation initiale d'une solution se fait progressivement (exemple : déploiement pilote, déploiement généralisé dans un nombre limité d'établissements, généralisation progressive ou groupée dans les autres établissements).
  - Un déploiement n'est pas planifié lors des périodes critiques ou de forte affluence.
  - Dans le cas où le plan de réversibilité induit un changement présentant un risque sur l'intégrité des données de l'ENT (changement de solution ENT, changement d'hébergement, changement de l'exploitant, changement de l'hébergeur...), le nouveau mainteneur garantit l'intégrité des données de l'ENT. Pour cela, il exploite éventuellement les capacités d'import / export des solutions ENT.

- La mise en œuvre du plan de réversibilité dans un projet n'a pas d'impact sur les données de l'ENT.
- En cas d'application de la clause de réversibilité, s'il existe un risque pour les données de l'ENT et que l'ancien mainteneur n'a pas d'engagement pour la mise à disposition des données de l'ENT pour leur reprise, le nouveau mainteneur fait une estimation des charges associées à la migration des données éligibles à la reprise.
- S'agissant d'un changement de marché ENT, le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur prend l'engagement de la reprise dans la nouvelle solution des données existantes et ce, dans un délai raisonnable (à estimer par le nouvel intégrateur/éditeur/mainteneur en fonction de la taille du projet et de la volumétrie des données concernées). Si l'ancien intégrateur/éditeur/mainteneur n'a pas d'engagement pour mettre à disposition du projet les données éligibles à la reprise, il sera nécessaire de prévoir cette activité comme prérequis dans le nouveau marché.
- S'agissant d'un renouvellement de marché ENT ou d'un changement de solution au sein du même marché, l'intégrateur/éditeur/mainteneur actuel prend l'engagement de la migration des données éligibles à la reprise depuis l'ancienne solution vers la nouvelle solution.
- Afin d'anticiper des futurs changements de solution ENT, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution est en mesure, pendant la durée du marché, de mettre à disposition du projet toutes les données éligibles à la reprise, et ce dans un format standard ou reconnu et éprouvé s'il existe et est adapté ou, à défaut, dans un format ouvert, structuré, documenté et outillé. Cette mise à disposition est faite dans un délai raisonnable (à estimer selon la volumétrie des données).
- En cas de changement d'ENT, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution s'engage à fournir la documentation complète des formats d'import et d'export utilisés et supportés par la solution ENT mise en œuvre sur le projet.
- En cas de développement spécifique nécessaire pour assurer la reprise dans la nouvelle solution de certaines données éligibles, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution s'appuie sur la documentation fournie par les éditeurs ENT. L'intégrateur/éditeur/mainteneur s'appuie pour ces développements sur les capacités d'import / export de données de la solution ou développer des fonctionnalités spécifiques.
- En cas de changement de solution ENT, l'intégrateur/éditeur/mainteneur de la nouvelle solution s'assure que le GARPersonIdentifiant de chaque compte utilisateur est bien récupéré et associé au compte dans la nouvelle solution lors de la reprise de données depuis l'ancienne solution.
- En cas d'application du plan de réversibilité, le nouveau prestataire (intégrateur/éditeur/mainteneur) garantit le maintien de l'association des GARPersonIdentifiant et des comptes utilisateurs dans l'ENT.
- Un utilisateur conserve le même GARPersonIdentifiant tant qu'il reste dans le même projet ENT.
- En cas de suppression d'un compte dans l'ENT, le GARPersonIdentifiant n'est jamais réattribué à un autre utilisateur sauf s'il s'agit d'un utilisateur qui revient dans l'ENT et que le projet ENT autorise sa réattribution.

## 8. Recommandations complémentaires pour les porteurs de projets

---

- Les objectifs de qualité de service sont déclinés sous forme d'engagements personnalisés fixés à chacun des acteurs et contractants en fonction de leur domaine de responsabilité
- La maîtrise d'ouvrage du projet limite le nombre de contrats passés avec des prestataires extérieurs, à charge pour ces derniers de sous-traiter des tâches spécifiques à d'éventuels partenaires
- Une clause de réversibilité et une obligation de mise à disposition des documentations actualisées sont prévues au contrat avec l'intégrateur/éditeur initial.
- Si du matériel ou des logiciels faisant partie de la solution ENT sont la propriété du porteur de projet, ce dernier donne aux exploitants et mainteneurs l'accès au support prévu dans les contrats de maintenance signés pour ces logiciels ou matériels
- Si les composants matériels et logiciels sont la propriété d'un prestataire responsable de l'évolution des composants logiciels et matériels, le mode de financement de ce prestataire est adapté en conséquence.
- Si les droits patrimoniaux des développements spécifiques des services applicatifs ne sont pas transférés à la maîtrise d'ouvrage du projet ENT (cas notamment des offres SaaS), le contrat contient une clause permettant d'assurer la pérennité de l'ENT en cas de défaillance du prestataire ou arrêt de maintenance des logiciels (dépôt des sources, accès aux sources...).
- Tout contrat avec un prestataire extérieur est résiliable pour manquement de l'une ou l'autre des parties ou pour non-respect chronique des niveaux de service contractualisés.
- Le contrat exige une garantie de bonne fin, en fin de marché ou après résiliation, incluant une clause de réversibilité.
- Le contrat établit clairement les domaines de responsabilité, les objectifs de qualité de service et les indicateurs de mesure associés.
- La maintenance corrective et certaines opérations de maintenance préventive, telles que les mises à jour des patchs de sécurité, des signatures anti-virus et des actions préventives de maîtrise des performances, font l'objet de forfaits sur la base des niveaux d'engagement de qualité de service souhaités.



- Des unités d'œuvre sont introduites dans le contrat pour la réalisation des autres activités de maintenance, afin de garantir une bonne réactivité du titulaire et la maîtrise des coûts. En tout état de cause, tout prestataire est lié par un document contractuel. Celui-ci contient notamment les obligations de sécurité et de confidentialité du sous-traitant conformément au RGPD et à la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'Informatique, aux fichiers et aux libertés modifiées.
- Des processus permettant la fiabilisation de la mise en production, la maintenabilité et la minimisation des coupures de service sont définis et appliqués.
- Si des changements planifiables impactent la disponibilité de l'ENT lors de périodes d'utilisation ou les modes opératoires des utilisateurs, ces derniers sont prévenus au préalable.
- Le processus d'évolution des documents est inscrit dans celui de la gestion des changements.
- Les consignes d'exploitation sont enrichies au cours de la phase d'exploitation à partir des retours d'expérience dans les domaines de la résolution d'incidents et de la remise en service : optimisation, simplification, etc.
- Pour différentes raisons, la maintenance et/ou l'exploitation de la solution ENT doivent pouvoir être transférées à un nouveau partenaire (en fin de marché ou de manière anticipée dans le cas d'une résiliation). Les modalités de réversibilité sont définies dans les contrats.
- La maîtrise d'ouvrage du projet demande au nouveau titulaire d'établir, avant la fin de la phase de réversibilité, une analyse de risques argumentée.
- Le plan de réversibilité décrit :
  - ▶ L'organisation à mettre en place ;
  - ▶ La répartition des responsabilités ;
  - ▶ La structuration de cette phase (étapes, relations entre les étapes et conditions de fin d'étape) ;
  - ▶ Les éléments de délais et de contraintes de planning ;
  - ▶ La description de l'assistance administrative et technique et du transfert de compétences ;
  - ▶ La liste des éléments à transférer et les modalités de transfert ;
  - ▶ L'ensemble des traitements appliqués aux données provenant de comptes supprimés ou en instance de suppression ;
  - ▶ Les données de l'ENT éligibles à la reprise dans le cas où le plan de réversibilité comporterait des changements à risque pour l'intégrité de ces données (par exemple un changement de solution ENT ou un changement d'hébergement).
- Le plan de réversibilité est vérifié de manière périodique ou lors de changements importants. La réversibilité peut aussi être mise en œuvre lors d'un changement de solution applicative sans changement de prestataire pour des raisons de maintenance et d'exploitation.
- En cas de changement de solution ENT, le GARPersonIdentifiant il est conservé pour tous les comptes utilisateurs pour lesquels il est défini.