



21.062

Message relatif à un crédit d'engagement pour la sécurisation de la puissance de calcul et la transformation afférente des TIC de MétéoSuisse

du 8 septembre 2021

Monsieur le Président du Conseil national,
Monsieur le Président du Conseil des États,
Mesdames, Messieurs,

Par le présent message, nous vous soumettons, en vous proposant de l'adopter, un projet d'arrêté fédéral prévoyant l'octroi d'un crédit d'engagement pour la sécurisation de la puissance de calcul et la transformation afférente des TIC de MétéoSuisse.

Nous vous prions d'agréer, Messieurs les Présidents, Mesdames, Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

8 septembre 2021

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Guy Parmelin
Le chancelier de la Confédération, Walter Thurnherr

Condensé

Par le présent message, le Conseil fédéral demande au Parlement un crédit d'engagement d'un montant de 34,3 millions de francs ainsi que la libération d'une première tranche de 16,5 millions de francs pour sécuriser la puissance de calcul et la transformation afférente des TIC de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse).

Contexte

Dans l'exécution des tâches légales qui lui incombent en qualité de service météorologique national et de fournisseur certifié de prestations de météorologie aéronautique, MétéoSuisse doit satisfaire à certaines exigences, notamment en ce qui concerne sa disponibilité opérationnelle (7 j/7, 24 h/24), la mise en réseau de ses prestations à l'échelle nationale et l'internationalisation de ses technologies de l'information et de la communication (TIC). Dans ce contexte, MétéoSuisse exploite des TIC qui lui sont propres.

Or, la fourniture de ces services repose actuellement sur l'exploitation d'un seul centre de calcul, situé à l'aéroport de Zurich. Un accident local entraînant une défaillance prolongée de ce centre aurait par conséquent de graves répercussions sur la capacité opérationnelle et les prestations de MétéoSuisse:

- menace potentielle pour la sécurité de la population (défaillance des alertes météorologiques et des alertes en cas de dangers naturels liés aux conditions météorologiques [inondations ou avalanches, par exemple], absence d'informations sur la propagation de la radioactivité, etc.);*
- coûts économiques élevés (perturbation du trafic aérien ou fermeture d'aéroports, par exemple).*

Les intempéries et les inondations qu'a connues la Suisse durant l'été 2021 en sont une illustration:

- les autorités chargées des interventions ont été tributaires d'informations en temps réel et de conseils de la part de MétéoSuisse 7 j/7, 24 h/24;*
- la diffusion des messages d'alerte à la population a dû être assurée en permanence via les canaux de communication numériques;*
- des prévisions hydrologiques fiables ont dû être fournies à toute heure du jour et de la nuit (prévisions des débits, par exemple);*
- les données hydrologiques de l'Office fédéral de l'environnement gérées dans l'infrastructure de calcul de MétéoSuisse doivent être disponibles sans interruption.*

Une défaillance totale du centre de calcul de MétéoSuisse durant cette période aurait compromis de manière substantielle la chaîne de données et d'informations météorologiques et hydrologiques et, partant, la capacité d'alerte de la Confédération. Cette situation aurait pu présenter un risque majeur pour la population.

Dans ce contexte, MétéoSuisse a développé un Business Continuity Management (BCM) global. Par ailleurs, le Contrôle fédéral des finances (CDF) a recommandé à MétéoSuisse d'étudier en priorité A la nécessité de prévoir une répartition de sa puissance de calcul sur plusieurs sites. Mais une puissance de calcul géoredondante n'a pas encore pu être proposée, faute de moyens.

Contenu du projet

Le présent message a pour objet le financement de la sécurisation de la puissance de calcul de MétéoSuisse par géoredondance. Ce projet permettra d'une part de donner suite à la recommandation émise par le CDF et d'autre part, d'atténuer le risque principal d'interruptions techniques importantes des opérations de MétéoSuisse identifié par le système de gestion des risques de la Confédération.

La sécurisation de la puissance de calcul implique une transformation des TIC de MétéoSuisse: selon le nouveau modèle d'exploitation des TIC envisagé, MétéoSuisse n'exploitera plus aucune infrastructure de calcul propre à long terme. L'environnement d'applications sera intégralement transféré vers des fournisseurs de services informatiques en nuage internes et externes à la Confédération. Cette évolution permettra non seulement de faire évoluer la puissance de calcul (puisque'il ne sera plus nécessaire de se procurer de nouvelles infrastructures TIC propres, et ce malgré des données météorologiques et capacités de calcul toujours plus importantes), mais aussi de démanteler à moyen et long termes les infrastructures de serveurs existantes. Il apparaît qu'à long terme, le modèle d'exploitation retenu (géoredondance avec infrastructure en nuage) est moins coûteux que les modèles testés sans services en nuage.

Dans le cadre du projet de sécurisation de la puissance de calcul et de mise en place du nouveau modèle d'exploitation, MétéoSuisse doit prendre différentes mesures, qui s'articulent autour des axes suivants:

- sécuriser la puissance de calcul par géoredondance;*
- transformer le modèle d'exploitation et mettre en œuvre la stratégie d'informatique en nuage;*
- développer les compétences du personnel utilisant les TIC;*
- utiliser le réseau de centres de calcul de la Confédération et remplacer le contrat concernant le centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich, qui arrivera prochainement à échéance;*
- garantir une exploitation sûre et sans interruption 7 j/7, 24 h/24.*

Pour toute la durée du projet, qui s'étalera de 2022 à 2028, les dépenses uniques liées au projet ont été évaluées à 41,8 millions de francs. MétéoSuisse fournira des prestations propres (ressources en personnel) à hauteur de 7,5 millions de francs sur la même période.

Par le présent message, le Conseil fédéral demande l'approbation d'un crédit d'engagement de 34,3 millions de francs.

Voici en contrepartie les avantages que présente la solution envisagée.

- En établissant sa puissance de calcul sur plusieurs sites, MétéoSuisse peut fournir les services cruciaux prévus par la loi (alertes météorologiques, prévisions destinées aux services spécialisés dans les dangers naturels et à la navigation aérienne, calculs relatifs à la propagation des substances radioactives ou sécurisation des données climatologiques, par exemple), même en cas de catastrophe locale (défaillance totale d'un centre de calcul).*
- La Confédération peut faire des économies importantes et éviter une atteinte durable à sa réputation en cas de défaillance du centre de calcul actuel, situé à l'aéroport de Zurich.*
- Les TIC de MétéoSuisse peuvent être axées sur des technologies d'avenir dans le cadre de la transition prévue. Ainsi, le présent projet contribue à l'objectif de transformation numérique dans l'administration fédérale et s'inscrit dans la stratégie d'informatique en nuage de la Confédération. Le projet va également dans le sens de plusieurs initiatives stratégiques de la Confédération.*

Message

1 Contexte et conditions-cadres

1.1 Contexte

Par le présent message, le Conseil fédéral soumet au Parlement une demande de crédit d'engagement pour la sécurisation de la puissance de calcul et la transformation afférente des technologies de l'information et de la communication (TIC) de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse).

Dans l'exécution des tâches légales qui lui incombent en sa qualité de service météorologique national et de fournisseur certifié de services de météorologie aéronautique, MétéoSuisse doit satisfaire à certaines exigences, notamment en ce qui concerne sa disponibilité opérationnelle (7 j/7, 24 h/24), la mise en réseau de ses prestations à l'échelle nationale et l'internationalisation de ses TIC. En outre, le domaine de la météorologie aéronautique et les normes internationales pour l'échange mondial de données météorologiques requièrent le respect de prescriptions réglementaires strictes. Dans ce contexte, MétéoSuisse exploite des TIC qui lui sont propres. La fourniture de ses prestations informatiques repose actuellement sur l'exploitation d'un seul centre de calcul, situé à l'aéroport de Zurich. Un accident local entraînant une défaillance prolongée de ce centre aurait de graves conséquences sur sa capacité opérationnelle et ses prestations. Une panne pourrait ainsi menacer la sécurité de la population, notamment en cas de défaillance des alertes météorologiques et des alertes en cas de dangers naturels liés aux conditions météorologiques (inondations ou avalanches) ou en l'absence d'informations sur la propagation de la radioactivité. Une telle défaillance pourrait également occasionner des coûts économiques élevés, par exemple en cas de perturbation du trafic aérien ou de fermeture d'aéroports.

Les intempéries et les inondations qu'a connues la Suisse durant l'été 2021 en sont une illustration:

- les autorités chargées des interventions ont été tributaires d'informations en temps réel et de conseils de la part de MétéoSuisse 7 j/7, 24 h/24;
- la diffusion des messages d'alerte à la population a dû être assurée en permanence via les canaux de communication numériques;
- des prévisions hydrologiques fiables ont dû être fournies à toute heure du jour et de la nuit (prévisions des débits, par exemple);
- les données hydrologiques de l'Office fédéral de l'environnement gérées dans l'infrastructure de calcul de MétéoSuisse doivent être disponibles sans interruption.

Une défaillance totale du centre de calcul de MétéoSuisse durant cette période aurait compromis de manière substantielle la chaîne de données et d'informations météorologiques et hydrologiques et, partant, la capacité d'alerte de la Confédération. Cette situation aurait pu présenter un risque majeur pour la population.

C'est pourquoi MétéoSuisse a développé un *Business Continuity Management* (BCM) global. En 2014, le Contrôle fédéral des finances (CDF) a par ailleurs recommandé à MétéoSuisse d'étudier en priorité A la nécessité de prévoir une répartition de sa puissance de calcul sur plusieurs sites. Il s'agit en l'occurrence de vérifier si le recours aux centres de calcul de la Confédération s'avère pertinent. Une puissance de calcul géoredondante n'a cependant pas encore pu être proposée, faute de ressources.

Le présent message a pour objet le financement de la sécurisation de la puissance de calcul par géoredondance. Ce projet permettrait de donner suite à la recommandation émise par le CDF et d'atténuer le risque principal d'interruptions techniques importantes des opérations de MétéoSuisse identifié par le système de gestion des risques de la Confédération¹.

La sécurisation de la puissance de calcul implique une transformation des TIC de MétéoSuisse: le modèle d'exploitation envisagé prévoit que MétéoSuisse n'exploitera plus aucune infrastructure de calcul propre à long terme. L'environnement d'applications de MétéoSuisse sera intégralement transféré vers des fournisseurs de services informatiques en nuage internes et externes à la Confédération. Cette évolution permettra de faire évoluer la puissance de calcul, tout en réduisant les infrastructures de serveurs propres. Le présent projet contribue à l'objectif de transformation numérique dans l'administration fédérale.

1.1.1 Importance de la transformation numérique et des TIC pour MétéoSuisse

Les TIC et la transformation numérique revêtent une importance capitale pour MétéoSuisse. Parmi les différentes missions qui lui incombent, MétéoSuisse se concentre essentiellement sur les services opérationnels dans le domaine de la météorologie et sur les activités de recherche liées à l'innovation et au perfectionnement de ses propres prestations. Ces tâches requièrent de solides compétences en informatique et des ressources suffisantes. C'est la raison pour laquelle MétéoSuisse peut compter sur un fournisseur de services informatiques interne et dispose d'un système informatique hautement performant (notamment pour les applications de contrôle de la qualité des données de mesure ou pour les modèles permettant de générer des prévisions météorologiques). MétéoSuisse n'a pas été intégrée au réseau informatique de la Confédération en raison de l'importance que revêt l'échange de données à l'échelon international.

Les profondes mutations de l'environnement technologique (automatisation, numérisation et virtualisation) ont des effets directs et conséquents sur les processus opérationnels et l'architecture d'entreprise de MétéoSuisse. Celle-ci travaille en étroite collaboration avec d'autres services météorologiques européens, des consortiums, des organisations internationales et des hautes écoles ainsi qu'avec des partenaires de recherche et des clients nationaux, ce qui requiert une mise en œuvre rapide et agile de la transformation numérique et des nouvelles technologies.

¹ Pour plus d'informations sur le système de gestion des risques, s'adresser à stab@meteosuisse.ch.

MétéoSuisse se distingue par ses exigences élevées en termes de TIC et de transformation numérique, autant de facteurs dont il faut tenir compte:

- très grande disponibilité opérationnelle (7 j/7, 24 h/24) et exigences rigoureuses pour parvenir à une continuité optimale des activités commerciales (BCM);
- échange de données permanent et pratiquement en temps réel à travers le monde;
- volumes de données très importants, en hausse croissante;
- nombreuses prestations critiques d'importance nationale et internationale;
- forte orientation clients, acteurs clés de domaines déterminants pour la sécurité: Skyguide, exploitants d'aéroports, compagnies aériennes, Forces aériennes, Centrale nationale d'alarme (CENAL), Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), services fédéraux spécialisés dans les dangers naturels (Office fédéral de l'environnement, OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) / Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF), Service Sismologique Suisse (SED), états-majors de crise et d'intervention des cantons, services d'urgence, etc.;
- recours à des supercalculateurs (superordinateurs destinés au calcul de modèles de prévision comportant d'importants volumes de données);
- stockage sécurisé des données climatologiques à long terme;
- offre jusqu'à présent limitée de logiciels météorologiques standards qui répondent aux besoins spécifiques de MétéoSuisse;
- garantie de l'exploitation de nombreuses technologies propriétaires;
- collaboration étroite avec des hautes écoles et instituts de recherche;
- dispositions réglementaires strictes de l'Union européenne (UE) pour le «ciel unique européen» (*Single European Sky*), l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), l'Organisation météorologique mondiale (OMM), etc.

1.1.2 Mesures prises en vue de renforcer la résilience

Entre 2012 et 2016, MétéoSuisse a développé un BCM global et mis en œuvre de nombreuses mesures visant à renforcer sa résilience opérationnelle. Ces mesures visent à garantir que même en cas de défaillance des infrastructures TIC, MétéoSuisse parvienne à accomplir ses missions sur une période limitée en diminuant la qualité de ses prestations et à livrer les produits critiques à ses clients. Toutefois, elles ne suffisent pas à pallier une défaillance totale du centre de calcul existant et supposent la disponibilité de différents sous-systèmes. Ces mesures BCM appellent par ailleurs de vastes ressources en personnel, les procédures automatisées devant être exécutées manuellement. Pour limiter durablement les conséquences d'une défaillance du centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich, il faut rendre toutes les applications critiques de MétéoSuisse géoredondantes (c'est-à-dire disponibles sur un deuxième site). Cette

mesure est d'ores et déjà prévue dans la stratégie BCM de MétéoSuisse, mais elle n'a pas encore pu être mise en œuvre faute de ressources financières.

1.2 Mesures à prendre

Les interruptions techniques importantes des opérations de MétéoSuisse sont considérées comme un risque important selon la politique de gestion des risques menée par la Confédération².

Le CDF a recommandé à MétéoSuisse d'étudier et d'évaluer en priorité A la nécessité de prévoir une répartition de sa puissance de calcul sur plusieurs sites, en collaboration avec le Département fédéral de l'intérieur et l'Unité de pilotage informatique de la Confédération (rapports CDF-14419 et CDF-17488). Il recommande également d'évaluer le recours aux centres de calcul actuels et futurs de la Confédération, en particulier le recours au nouveau centre de calcul CAMPUS de Frauenfeld.

Les auteurs d'une étude préliminaire intitulée «*Georedundante Rechenleistungen für die MeteoSchweiz*» (*Puissance de calcul géoredundante pour MétéoSuisse*) et publiée en allemand en 2019³ se sont penchés sur plusieurs scénarios visant à mettre en place une puissance de calcul géoredundante en tenant compte des stratégies et conditions-cadres existantes. Soulignons que le bail du centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich arrivera à échéance en mai 2024 et qu'il ne pourra vraisemblablement pas être prolongé au-delà de mai 2027. L'étude préliminaire visait aussi à analyser les risques mettant en évidence la nécessité d'une géoredundance. Par la sécurisation de la puissance de calcul, on entend protéger MétéoSuisse des effets d'accidents locaux tels qu'un incendie, une catastrophe naturelle, une défaillance au niveau des ressources essentielles ou encore le crash d'un avion. Les actes de guerre ne sont pas pris en considération.

En 2020, MétéoSuisse a créé une architecture cible, planifié la marche à suivre et estimé les coûts nécessaires pour sécuriser sa puissance de calcul par géoredundance. Cette même année, elle a également adopté sa stratégie d'informatique en nuage («*Cloud First*»), s'alignant sur celle de la Confédération, qui répond notamment au défi que pose l'augmentation forte et constante des volumes de données. Il s'agit de disposer à long terme d'un nouveau modèle d'exploitation selon lequel les applications spécialisées de MétéoSuisse ne reposeront plus sur des infrastructures TIC propres, mais seront proposées par d'autres fournisseurs sous forme de services informatiques.

Les mesures à prendre s'articulent autour des cinq axes suivants:

- sécuriser la puissance de calcul par géoredundance;
- transformer le modèle d'exploitation et mettre en œuvre la stratégie d'informatique en nuage;
- développer les compétences du personnel utilisant les TIC;

² Pour plus d'informations sur le système de gestion des risques, s'adresser à stab@meteosuisse.ch.

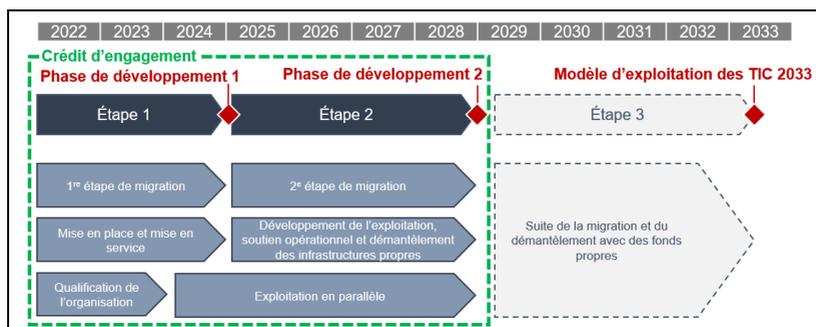
³ Pour obtenir l'étude préliminaire, s'adresser à stab@meteosuisse.ch.

- utiliser le réseau de centres de calcul de la Confédération et remplacer le contrat concernant le centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich, qui arrivera prochainement à échéance;
- garantir une exploitation sûre et sans interruption 7 j/7, 24 h/24.

Les défis à relever portent à la fois sur l'architecture, l'organisation, les processus et l'exploitation des TIC de MétéoSuisse. Les mesures adoptées ne pourront donc être mises en œuvre que dans le cadre d'une transition globale, rigoureuse et parfaitement coordonnée, car si elles étaient réparties sur plusieurs projets, il en résulterait des solutions discordantes, qui empêcheraient d'importantes synergies.

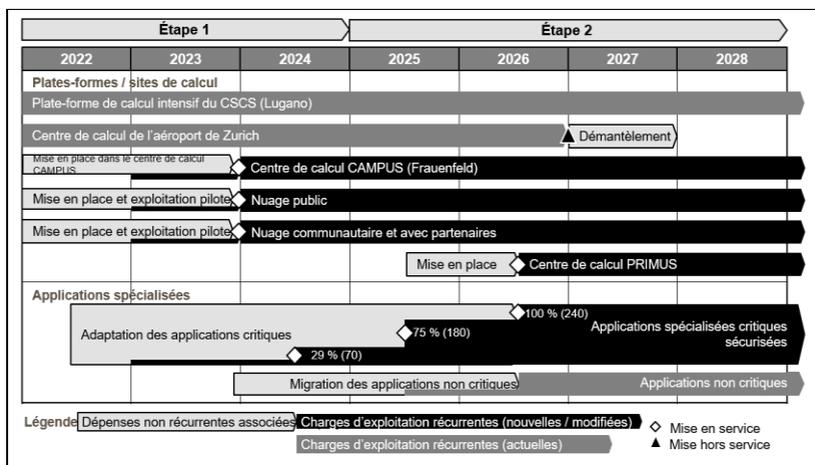
1.3 Objectifs et méthode

La transformation présentée ici a pour but de renforcer la fiabilité, de mettre en place une puissance de calcul évolutive et de réduire les infrastructures de serveurs propres et les systèmes informatiques de base correspondants. Ces objectifs seront atteints en trois phases, la dernière n'entrant plus dans le cadre du crédit d'engagement.



1.3.1 Modèle d'exploitation des TIC 2033

Selon le modèle d'exploitation des TIC 2033 en projet, MétéoSuisse envisage de ne plus exploiter d'infrastructure de serveurs propre pour ses applications spécialisées. En d'autres termes, ces applications fonctionneront via des infrastructures de fournisseurs de services en nuage (internes et externes à la Confédération). Les applications critiques pour les prestations de MétéoSuisse seront gérées depuis deux sites distants l'un de l'autre. Pour atteindre cet objectif, les quelque 300 applications spécialisées actuellement utilisées dans le centre de calcul de MétéoSuisse seront progressivement consolidées, modernisées et transférées dans le nuage. Les services en nuage seront assurés par un petit nombre de prestataires. Dans ce modèle appelé *multi-cloud* ou multi-nuages, les prestataires retenus seront ceux qui répondent le mieux aux besoins.



Ce modèle d'exploitation des TIC sera réalisé à environ 80 % après les deux premières étapes. Pour cela, il s'agit notamment d'adapter l'organisation et de former le personnel de manière à ce qu'il puisse exploiter et perfectionner le nouvel environnement informatique géoredondant, et permettre ainsi à MétéoSuisse de gérer en toute autonomie les 20 % restants lors de la troisième étape.

1.3.2 Étape 1

À l'échéance de l'étape 1, prévue fin 2024, de nouveaux sites et de nouvelles prestations d'exploitation seront mis à disposition pour les applications spécialisées. Pour la première fois, des applications spécialisées critiques pourront donc être installées sur deux sites (soit dans les centres de calcul CAMPUS de Frauenfeld et de l'aéroport de Zurich, soit sur plusieurs sites de fournisseurs de services en nuage). Ces nouveaux sites de calcul ou services en nuage doivent être mis en place et reliés à des réseaux de données nationaux et internationaux.

Sur les 300 applications spécialisées, 240 sont critiques. Ces dernières forment la chaîne de production critique des produits d'importance nationale et internationale (météorologie aéronautique, alertes météorologiques, etc.). Lors de la première étape, ces applications seront préparées et adaptées en vue de leur migration dans le nouvel environnement composé de plusieurs centres de calcul et sites en nuage.

Les applications spécialisées ont pour la plupart été développées en interne et utilisent des technologies qui ne sont pas prises en charge par les fournisseurs de services en nuage. Il est donc nécessaire de les moderniser avant leur migration. Cette mesure concerne également l'installation et l'exploitation sur deux sites. La plupart des applications spécialisées critiques ne remplissent pas encore les conditions nécessaires et doivent par conséquent faire l'objet d'adaptations. Afin de parer à toute défaillance sur un site, toutes les applications critiques doivent être disponibles sur deux sites et

les connexions de données requises, être garanties. Ces conditions ne seront entièrement réunies qu'au terme de l'étape 2.

Pour passer d'une exploitation classique comportant un seul centre de calcul situé dans le même bâtiment que le siège à une exploitation géoredondante comportant plusieurs sites de calcul distants (centres de calcul et services en nuage), il est indispensable de transformer l'organisation informatique. Les nouveaux sites de calcul, fournisseurs et modèle de prestations multi-nuages impliquent de nouvelles tâches pour MétéoSuisse. Au cours de la première étape, le personnel sera préparé et formé à cette transformation, et les processus informatiques seront adaptés. Tous les domaines informatiques créant de la valeur ajoutée (planification, développement, livraison et exploitation) sont concernés.

D'ici la fin de l'étape 1, le nouveau centre de calcul et les services en nuage mis en place pour MétéoSuisse seront mis en exploitation, donc productifs. Comme l'adaptation de la plupart des applications prendra du temps, seules quelques-unes d'entre elles seront déjà intégrées dans le nouvel environnement à ce stade. C'est pourquoi l'exploitation actuelle continuera jusqu'au démantèlement du centre de calcul existant et ne pourra pas être réduite de manière substantielle à court terme. Une exploitation en parallèle s'avérera donc nécessaire pour une période de quatre ans à compter de 2024.

1.3.3 Étape 2

La migration des applications spécialisées se poursuivra pendant la seconde étape (2025–2028). Outre les applications critiques, les applications non critiques, pour lesquelles un seul site est suffisant, devront également être adaptées et migrées. Il conviendra notamment de transférer temporairement le centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich vers le nouveau centre CAMPUS de Frauenfeld. Cette solution provisoire, qui consiste à héberger les applications non critiques dans le centre de calcul CAMPUS, est nécessaire pour garantir l'exploitation des applications non critiques après l'expiration du bail du centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich.

Afin d'assurer de manière géoredondante les passerelles réseau nécessaires aux réseaux de clients et de partenaires après le démantèlement du centre de calcul situé à l'aéroport de Zurich, MétéoSuisse devra recourir aux prestations fournies par le centre PRIMUS de la Confédération.

L'environnement de calcul mis en place lors de la première étape sera développé de manière continue au cours de la deuxième étape afin de mettre à disposition des prestations de calcul supplémentaires pour la migration des applications spécialisées. Le centre de calcul actuel situé à l'aéroport de Zurich sera démantelé en 2027.

Au terme de l'étape 2, toutes les applications critiques auront été mises en exploitation de manière géoredondante et le centre de calcul actuel aura été démantelé. Près de 80 % des applications utiliseront des services en nuage et ne fonctionneront plus via les infrastructures TIC exploitées par MétéoSuisse.

1.3.4 **Étape 3**

Au cours de la troisième étape, les applications spécialisées restantes seront migrées vers les services en nuage, ce qui permettra de démanteler les infrastructures propres restantes pour aboutir au modèle d'exploitation des TIC 2033.

1.4 **Autres solutions examinées**

Après examen, les solutions présentées aux chiffres 1.4.1 et 1.4.2 ont été rejetées.

1.4.1 **Duplication de centres de calcul sans recours aux services en nuage**

Cette solution prévoit également de remplacer le centre de calcul actuel situé à l'aéroport de Zurich par le centre CAMPUS de Frauenfeld. Elle implique toutefois le recours à un second centre du réseau de centres de calcul de l'administration fédérale, qui duplique l'infrastructure de production critique. Contrairement à la solution présentée au chiffre 1.3, cette option ne prévoit pas de recourir à des services en nuage. Par conséquent, elle ne modifie pas le modèle d'exploitation actuel des TIC de MétéoSuisse, qui continuerait d'exploiter ses propres infrastructures de serveurs, mais dans deux centres de calcul distants.

Cette solution a été rejetée pour les motifs suivants:

- Elle se base certes sur des technologies reconnues, mais elle n'est pas durable et va à l'encontre de plusieurs axes stratégiques définis par la Confédération et MétéoSuisse.
- L'infrastructure TIC serait dupliquée pour les applications critiques.
- Cette solution n'est pas évolutive. Seuls des infrastructures additionnelles et du personnel d'exploitation supplémentaire pourraient répondre à l'augmentation constante des besoins en capacités de calcul, en volumes de données et en volumes de transfert des données.
- En l'absence de liaison multi-nuages, MétéoSuisse n'est pas en mesure d'intégrer l'infrastructure météorologique européenne (*European Weather Cloud* notamment), ce qui présenterait de gros inconvénients en termes de prestations puisque d'importantes synergies ne pourraient pas être exploitées.

1.4.2 **Migration directe vers les services en nuage sans passer par des centres de calcul classiques**

Cette solution prévoit de ne pas recourir à un centre de calcul classique au sein du réseau de la Confédération, mais d'adapter l'ensemble des applications et infrastructures TIC de MétéoSuisse et de les sécuriser via les services en nuage d'ici à la fin du bail du centre de calcul actuel situé à l'aéroport de Zurich. Dans ce cas de figure, le

modèle d'exploitation des TIC 2033 devrait être opérationnel dès 2027. Étant pratiquement impossible à mettre en œuvre dans ces délais, d'autant qu'elle impliquerait des risques démesurés pour l'exploitation (y compris la perte totale de la puissance de calcul de MétéoSuisse), cette option a été rejetée.

D'ici à la mi-2026, les applications devraient avoir été adaptées aux services en nuage de manière à garantir la fiabilité du nouvel environnement de production en nuage et celui-ci devrait être entièrement testé et opérationnel. Ce calendrier n'est guère réaliste. Or les ressources externes ne peuvent accélérer la modernisation des applications que de manière limitée car les applications spécialisées développées en interne requièrent de vastes connaissances spécifiques. D'autre part, il existe de nombreuses dépendances externes sur lesquelles aucune prise n'est possible (par rapport aux applications spécialisées développées conjointement par des consortiums réunissant des partenaires internationaux, par exemple). S'il n'était pas possible d'exploiter une application spécialisée critique de manière sécurisée via les services en nuage dans les délais prévus, non seulement l'objectif de fiabilité ne serait pas tenu, mais la sécurité opérationnelle de MétéoSuisse ne serait pas non plus garantie.

1.5 Importance du projet

MétéoSuisse fournit un grand nombre de produits météorologiques à des groupes de clients sensibles sur le plan de la sécurité, tels que les états-majors de crise et services d'urgence cantonaux, la société suisse des services de la navigation aérienne Skyguide, les Forces aériennes, l'IFSN et d'autres organismes ayant des responsabilités dans le domaine des dangers naturels. L'application et la page web de MétéoSuisse permettent par ailleurs d'avertir la population en cas de menaces météorologiques imminentes. Si un accident local (incendie, inondation, séisme, crash d'avion ou encore défaillance d'infrastructures essentielles) devait empêcher MétéoSuisse de fournir ses prestations, les conséquences pourraient être graves pour la Suisse. Citons par exemple la fermeture des aéroports internationaux de Zurich et de Genève en raison de l'absence d'informations sur la météorologie aéronautique, l'absence de critères de décision pour évacuer la population en cas d'accident nucléaire ou en raison de calculs de propagation erronés ou encore l'absence d'alertes météorologiques et d'alertes aux dangers naturels (en cas d'inondation ou d'avalanche).

Le projet qui fait l'objet de la présente demande de financement permettra de limiter le risque principal d'interruption des prestations météorologiques et de transformer durablement les TIC de MétéoSuisse. Il implique par ailleurs les avantages suivants:

- Stabilisation des coûts d'exploitation: le déploiement de systèmes TIC évolutifs (en nuage) permettra de stabiliser les coûts d'exploitation malgré une augmentation constante des volumes de données, sans que MétéoSuisse doive se procurer de nouvelles infrastructures TIC. Ses infrastructures propres existantes pourront par ailleurs être réduites.
- Collaboration avec des bénéficiaires et des fournisseurs de prestations nationaux et internationaux: l'utilisation de technologies en nuage permettra à MétéoSuisse d'accéder rapidement à de nouvelles solutions technologiques proposées par des services de météorologie et de climatologie internationaux. La

flexibilité ainsi obtenue renforcera la coopération avec les services météorologiques, les hautes écoles et les universités dans les domaines de la technologie et du développement.

- Introduction des nouveautés et mise en œuvre des modifications plus rapides: en recourant à des services en nuage adaptés, MétéoSuisse pourra mettre des produits météorologiques innovants plus rapidement à la disposition de ses clients et les adapter plus vite à leurs besoins.
- Contribution au modèle cible pour la transformation numérique de l'administration fédérale et introduction de nouvelles solutions de *sourcing* informatique.
- Diminution de l'éventail des prestations fournies par MétéoSuisse, ce qui entraînera une meilleure productivité et une concentration accrue sur les compétences clés.

1.6 Relation avec le programme de la législature et avec le plan financier, ainsi qu'avec les stratégies du Conseil fédéral

1.6.1 Relation du projet avec le programme de la législature

Le projet n'est annoncé ni dans le message du 29 janvier 2020 sur le programme de la législature 2019–2023⁴ ni dans l'arrêté fédéral du 21 septembre 2020 sur le programme de la législature 2019–2023⁵. Si la nécessité d'un crédit d'engagement n'est apparue qu'à un stade avancé du projet, il n'en demeure pas moins qu'il serait impossible de garantir la disponibilité des données météorologiques requises et de moderniser l'environnement informatique de MétéoSuisse sans le crédit demandé. Ces réformes sont indispensables pour que les groupes de clients sensibles sur le plan de la sécurité (états-majors cantonaux de crise, services d'urgence et compagnie de contrôle du trafic aérien, par exemple) puissent consulter et exploiter les données rapidement et dans la qualité requise.

1.6.2 Relation avec le plan financier

Le crédit demandé doit couvrir le financement des étapes 1 et 2 entre 2022 et 2028. Le montant nécessaire dans le domaine de la transformation numérique et de la gouvernance de l'informatique est inscrit au budget 2022 avec le plan intégré des tâches et des finances (PITF) 2023–2025⁶.

⁴ FF 2020 1709

⁵ FF 2020 8087

⁶ www.efv.admin.ch/efv/fr/home.html > Rapports financiers > Budget assorti d'un plan intégré des tâches et des finances

1.6.3 Relation avec les stratégies du Conseil fédéral

*Stratégie d'informatique en nuage de l'administration fédérale*⁷

Le présent projet contribue à la mise en œuvre de la stratégie d'informatique en nuage de l'administration fédérale: cette transformation a notamment pour but d'éviter à MétéoSuisse d'exploiter à l'avenir ses propres infrastructures de serveurs pour les applications spécialisées. L'utilisation prévue de services en nuage favorise et accélère cette transformation et, partant, la mise en œuvre de l'objectif de la Confédération et de MétéoSuisse. Cette dernière pourra accéder aux services informatiques à la fois depuis les nuages privés des fournisseurs de prestations internes à la Confédération et depuis les nuages publics et communautaires.

*Stratégie informatique de la Confédération*⁸

Ce projet contribue non seulement à la stratégie d'informatique en nuage, mais aussi à la réalisation d'autres initiatives stratégiques de la stratégie informatique actuelle de la Confédération, l'architecture multi-nuages de MétéoSuisse étant harmonisée avec les initiatives stratégiques en cours «Nuage hybride *multi-cloud*» (IS 4) et «Nouvelles technologies» (IS 5).

La modernisation des applications spécialisées critiques contribue également au soutien des initiatives stratégiques de gestion de l'information et des données «Principe *once only*» (IS 3) et «Orientation client» (IS 2).

Enfin, ce projet permet de renforcer le nouveau réseau de centres de calcul de la Confédération, puisque MétéoSuisse utilisera le nouveau centre de calcul de base CAMPUS, qui vient d'être construit pour l'administration fédérale civile à Frauenfeld.

2 Procédure de consultation

Les projets qui revêtent une grande portée politique, financière, économique, écologique, sociale ou culturelle et ceux qui touchent particulièrement l'ensemble des cantons ou certains d'entre eux ou dont l'exécution sera confiée en grande partie à des organes extérieurs à l'administration fédérale sont soumis à consultation en vertu de l'art. 3, al. 1, let. d et e, de la loi du 18 mars 2005 sur la consultation, LCo⁹. Si le projet porte au contraire principalement sur l'organisation ou les procédures des autorités fédérales, l'art. 3a, al. 1, let. a, LCo permet de renoncer à une procédure de consultation.

⁷ www.admin.ch/gov/fr/accueil.html > Documentation > Communiqués > Communiqués du Conseil fédéral > 11.12.2020 > Stratégie d'informatique en nuage de l'administration fédérale

⁸ www.bk.admin.ch/bk/fr/home.html > Transformation numérique et gouvernance de l'informatique > Stratégie et planification > Stratégie informatique de la Confédération 2020–2023

⁹ RS 172.061

Par le présent message, le Conseil fédéral soumet au Parlement une demande de crédit d'engagement pour la sécurisation de la puissance de calcul et la transformation afférente des TIC de MétéoSuisse. S'agissant d'un projet purement interne à l'organisation d'une autorité fédérale, aucune procédure de consultation n'a été lancée.

3 Contenu de l'arrêté de crédit

3.1 Proposition du Conseil fédéral et exposé des motifs

Le projet de sécurisation de la puissance de calcul et de la transformation afférente des TIC (étapes 1 et 2) implique une dépense unique totale de 41,8 millions de francs pour la période 2022–2028 (précision estimée à $\pm 20\%$). MétéoSuisse fournit des prestations propres en mobilisant ses ressources en personnel à hauteur de 7,5 millions de francs sur la même période. Aucun engagement pluriannuel ne sera pris en 2021.

Par le présent message, le Conseil fédéral propose au Parlement d'approuver un crédit d'engagement de 34,3 millions de francs. L'arrêté fédéral prévoit la libération d'une première tranche. Il appartiendra ensuite au Conseil fédéral de statuer sur la libération de la seconde tranche, en fonction des progrès réalisés (cf. chiffre 3.2). Le Conseil fédéral doit aussi être autorisé à opérer des transferts entre les tranches, de manière à pouvoir amortir une hausse ou une baisse des coûts, le cas échéant. À cet effet, une tranche peut être relevée de 10 % au maximum.

Le financement de ce projet est inscrit au budget 2022 avec le PITF 2023–2025.

3.2 Description détaillée du projet

La transformation des TIC de MétéoSuisse nécessaire à la sécurisation de la puissance de calcul s'opérera en deux étapes (cf. ch. 1.3). La première étape consistera à définir les conditions requises pour une exploitation sécurisée des applications spécialisées critiques. Concrètement, les tâches suivantes sont prévues dans le cadre de cette étape:

Mise en place et mise en service de nouveaux sites de calcul

- Mettre en place le centre de calcul de base de MétéoSuisse dans le centre CAMPUS de Frauenfeld (notamment établir les connexions réseau aux sources de données et aux clients; transférer l'infrastructure de calcul).
- Restructurer l'infrastructure TIC sur le site de l'aéroport de Zurich (mettre en place l'infrastructure de calcul temporaire destinée à assurer la géoredondance et à préparer la migration vers le nuage; dissocier le centre de calcul de l'infrastructure encore nécessaire sur le site pour fournir des prestations météorologiques).
- Mettre en place un hébergement multi-nuages (ingénierie et configuration de la puissance de calcul, de l'espace de stockage et de la transmission des données; établir les connexions réseau; créer les conditions nécessaires à l'utilisation des services en nuage public et des services météorologiques en nuage).

- Assurer une ingénierie de niveau supérieur, des tests, la réception du projet et le transfert de l’exploitation.

Migration des applications (étape 1)

- Adapter les applications critiques (assurer la fiabilité du système grâce aux deux sites; adapter la technologie en vue de l’utilisation des services en nuage).
- Entamer la migration des premières applications.

Qualification de l’organisation

- Adapter l’organisation et les processus au nouvel environnement de calcul partagé, basé sur le multi-nuages.
- Former le personnel d’exploitation aux nouvelles tâches qui l’attendent (géoredondance et services en nuage).

Exploitation en parallèle

- Employer du personnel temporaire pour décharger le personnel d’exploitation déjà engagé et encourager la reconversion et la formation en cours d’emploi).

La seconde tranche du crédit d’engagement sera libérée par le Conseil fédéral aux conditions suivantes:

- les nouveaux sites de calcul sont en place et opérationnels;
- les premières applications spécialisées ont été migrées et sont exploitées sur les nouveaux sites;
- une évaluation intermédiaire destinée au mandant a démontré que les objectifs prioritaires restent réalisables au vu de l’avancement des travaux et de l’évolution de la situation.

Au cours de la seconde étape, il s’agit avant tout de garantir la fiabilité de l’exploitation, de démanteler le centre de calcul situé à l’aéroport de Zurich et de procéder aux transformations nécessaires à la mise en place du modèle d’exploitation des TIC 2033:

Migration des applications (étape 2)

- Adapter les applications critiques (suite; mise en service sur plusieurs sites – essentiellement via le multi-nuages).
- Migrer les applications non critiques (transfert ou migration vers le nuage).

Développement de l’exploitation, soutien opérationnel et démantèlement des infrastructures propres

- Développer l’hébergement multi-nuages (évolutivité et optimisation du transfert de données).
- Assurer une ingénierie de niveau supérieur.
- Recourir aux prestations du centre de calcul PRIMUS.
- Démanteler le centre de calcul existant.

en millions de CHF	Étape 1			Étape 2				Total
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
<i>Mise en place, développement, mise en service et démantèlement</i>								
Mise en place dans le centre de calcul CAMPUS	1,5	0,8						2,3
Restructuration du centre de calcul de Zurich	1,1	0,9						2,0
Mise en place de l'hébergement multi-nuages	0,2	0,6	1,0	0,3	0,0	0,1		2,2
Ingénierie de niveau supérieur	0,2	0,4	0,7	0,9	0,8	0,6	0,2	3,8
Démantèlement du centre de calcul de Zurich et mise en place dans le centre de calcul PRIMUS					0,1	0,5		0,6
<i>Migration des applications</i>								
Adaptation et migration des applications critiques	0,7	2,1	2,6	2,3	1,1	0,1		8,9
Migration des autres applications			0,1	0,8	0,9			1,8
<i>Pilotage du projet, organisation et exploitation en parallèle</i>								
Pilotage du projet	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	3,4
Adaptation de l'organisation et des processus	0,1	0,4	0,6	0,2	0,2	0,0	0,0	1,5
Exploitation en parallèle (personnel temporaire)		0,8	1,1	1,6	1,6	1,6	1,6	8,3
Montant total	4,4	6,6	6,6	6,6	5,2	3,3	2,1	34,8

3.3 Hypothèses concernant l'estimation des coûts

La marge d'erreur est d'environ $\pm 15\%$ pour la première étape et d'environ $\pm 25\%$ pour la seconde. Cette estimation repose sur les hypothèses suivantes:

- pas de modification importante du coût des prestations et des services externes ($< 5\%$);
- pas de modification importante des frais de licence ni des modèles de licence ($< 5\%$);
- renchérissement annuel faible ($< 1,5\%$);
- absence de nouvelle directive ou réglementation clé;

- conditions accordées par le réseau de centres de calcul à MétéoSuisse conformes aux tarifs 2020;
- personnel dûment formé et disponible en nombre suffisant pour la mise en œuvre du projet.

3.4 Cadre de mise en œuvre et gestion des risques

La mise en place globale se fera en deux étapes et interviendra entre 2022 et 2028, dans le cadre d'un projet divisé en trois sous-projets (cf. illustration). Ce projet sera piloté et conduit d'une manière clairement structurée au cours des deux étapes. En raison de l'importance de ce projet, le directeur de MétéoSuisse occupera le rôle de mandant et la direction élargie formera le comité de projet.

Un service indépendant de gestion des risques et de la qualité contrôlera la qualité des travaux à tous les niveaux de responsabilité et adressera ses recommandations directement au mandant. Il est prévu de recourir à des méthodes agiles dans le cadre de la conduite du projet. Grâce à une approche progressive, il sera possible de corriger tout écart par rapport aux objectifs et de trouver une solution en amont de chaque problème.

MétéoSuisse a pris des dispositions pour conserver la plus grande marge de manœuvre possible en cas de réalisation de risques afin de réduire les coûts au maximum. Dans le cadre de la mise en œuvre du projet, la plus grande attention doit être accordée aux risques suivants:

- l'introduction de la géoredondance implique d'importantes adaptations des applications spécialisées critiques et déterminantes pour la sécurité pendant l'exploitation courante, qui doit assurer une haute disponibilité;
- l'introduction de la géoredondance et du multi-nuages étendra et complexifiera l'environnement informatique de MétéoSuisse;
- une grande partie du personnel d'exploitation qui travaille dans le domaine des TIC doit être formé à ses nouvelles tâches en fonction de la planification du travail en équipes et en cours d'exploitation.

La transition présente également des risques par rapport aux services en nuage, risques qu'il convient de surveiller dans le cadre de la conduite du projet, mais aussi par la suite dans l'exploitation:

- étant donné que l'évolution du prix des services en nuage dépend de plusieurs facteurs, dont les effets ne peuvent pas être mesurés avec certitude à l'heure actuelle, les coûts d'exploitation réels du nouveau modèle d'exploitation pourraient être supérieurs aux prévisions;
- l'utilisation de données personnelles, pour autant qu'elles soient pertinentes pour les données météorologiques et climatologiques, est synonyme de nouveaux défis en termes de protection des données et de sécurité de l'information.

Pour réduire ces incertitudes, mais aussi identifier et exploiter de nouvelles synergies, les mesures suivantes sont prévues:

- Pendant la phase de conception, MétéoSuisse reste en contact avec le Secteur TNI de la ChF en ce qui concerne la mise en œuvre de l’initiative stratégique «Nuage hybride *multi-cloud*» (IS 4) et le service standard de transmission de données.
- Le personnel devra acquérir et perfectionner des compétences spécifiques pour faire face aux nouvelles exigences. Les effectifs du personnel d’exploitation travaillant dans le domaine des TIC seront par ailleurs renforcés.
- Pour garantir la disponibilité des moyens humains et financiers requis, les besoins à plus long terme feront l’objet d’une première évaluation intermédiaire, au plus tard à la fin de la première étape. Ces contrôles devront être répétés à chaque étape de réalisation.
- La procédure de gestion du projet prévoit un examen régulier des différents risques ainsi que l’adoption et la mise en œuvre des mesures requises.
- Avant de pouvoir exploiter les informations dans un nuage, il conviendra de s’assurer qu’elles sont bien conformes aux exigences de confidentialité et/ou de sécurité de l’information. En fonction du résultat de ce contrôle, il conviendra de prendre des mesures techniques ou de s’abstenir de diffuser les informations dans le nuage. Les données météorologiques et climatologiques sont classées «non confidentielles».
- La mise en place du centre de calcul de base de MétéoSuisse sur le site CAMPUS de Frauenfeld implique la préparation d’un plan de sortie du nuage pour un éventuel retrait (complet ou partiel) des services en nuage public.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Financement								
Travaux préparatoires		Étape 1			Étape 2			
		Pilotage et conduite du projet						
					◊ Évaluation intermédiaire		◊ Évaluation intermédiaire	Évaluation
Sous-projet 1		Adaptation de l'organisation et des processus						
Sous-projet 2		Concepts, démonstrations de faisabilité				Suite du remplacement dans le centre de calcul PRIMUS		
		Mise en place dans le centre de calcul CAMPUS					Démantèlement du centre de calcul de Zurich	
		Restructuration du centre de calcul de Zurich						
		Mise en place de l'hébergement en nuage						
Sous-projet 3		Adaptation des applications critiques				Migration des applications non critiques		

4 Conséquences

4.1 Conséquences pour la Confédération

4.1.1 Conséquences financières

Les coûts présentés au chiffre 2.2 sont répartis comme suit entre les différentes catégories de coûts:

	Étape 1			Étape 2				Total
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Dépenses uniques liées au projet en millions de francs								
Acquisition des logiciels et du matériel informatique	1,5	0,6	0,2	0,1	0,0	0,2		2,6
Service externes	1,8	3,1	3,2	3,1	2,2	0,9	0,3	14,6
Prestations de MétéoSuisse sous forme de ressources en personnel	0,5	1,3	2,0	1,7	1,3	0,5	0,2	7,5
<i>Coûts d'exploitation pendant la phase de projet</i>								
Coûts d'exploitation externes	0,6	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1		1,8
Coûts de l'exploitation en parallèle (personnel temp.)		0,8	1,1	1,6	1,6	1,6	1,6	8,3
Coûts du projet hors prime de risque	4,4	6,6	6,5	6,6	5,2	3,3	2,1	34,8
Prime de risque (15 % à la 1 ^{re} étape, 25 % à la 2 ^e étape)	0,7	1,0	1,0	1,7	1,3	0,8	0,5	7,0
Coût total du projet	5,1	7,6	7,6	8,3	6,5	4,1	2,6	41,8
Crédit d'engagement (coût total du projet, déduction faite des prestations propres fournies par MétéoSuisse)	4,6	6,3	5,6	6,6	5,2	3,6	2,4	34,3

Acquisition de logiciels et de matériel informatique (2,6 millions)

Cette catégorie comprend notamment l'acquisition d'équipements réseaux supplémentaires pour la mise en réseau nationale et internationale des nouveaux sites de calcul ainsi que l'acquisition de calculateurs additionnels nécessaires pour sécuriser la puissance de calcul sur plusieurs sites.

Service externes (14,6 millions)

Le coût des services externes couvre l'adaptation des applications critiques et non critiques de MétéoSuisse (6,5 millions), l'ingénierie (réseau, sécurité, nuage) de la nouvelle plate-forme de calcul multi-sites (4 millions) ainsi que la direction des projets et sous-projets et l'analyse des activités consacrées à l'adaptation de l'organisation et des processus (4,1 millions).

Prestations de MétéoSuisse (7,5 millions)

Les prestations de MétéoSuisse comprennent les ressources en personnel nécessaires à l'adaptation des applications spécialisées ainsi que les ressources du fournisseur interne de prestations d'ingénierie.

Coûts d'exploitation pendant la phase de projet (10,1 millions)

Le coût des services externes est réparti en (1) frais de location du réseau de centres de calcul, (2) frais occasionnés par les premiers services en nuage, (3) coûts du personnel temporaire nécessaire à l'exploitation en parallèle requise pour décharger le personnel d'exploitation déjà engagé et le former aux nouvelles tâches qui l'attendent. Seuls sont inclus les frais de service nécessaires jusqu'à la mise en exploitation régulière. Les mises en service interviendront de manière échelonnée à partir de 2024. Les fonds affectés au projet ne pourront ensuite plus être utilisés pour couvrir ces dépenses.

Prime de risque (7 millions)

La prime de risque a été fixée à 15 % pour la première étape et – en raison de la mise en œuvre plus tardive et du niveau d'insécurité accru qui en découle – à 25 % pour la seconde. Elle est destinée à faire face aux éventuelles dépenses supplémentaires occasionnées par les avancées technologiques, les risques liés à l'approvisionnement et le renchérissement.

en millions de CHF	Total	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Crédit d'engagement 2022–2028	34,3	4,6	6,3	5,6	6,6	5,2	3,6	2,4
1 ^{re} tranche	16,5	4,6	6,3	5,6				
2 ^e tranche	17,8				6,6	5,2	3,6	2,4

Un crédit d'engagement est demandé pour couvrir les dépenses externes liées au projet, qui s'élèvent au total à 34,3 millions de francs, dont 16,5 millions pour la première tranche et 17,8 millions pour la seconde. Le Conseil fédéral libérera la seconde tranche du crédit d'engagement lorsque les résultats définis au point 3.2 seront atteints.

Coûts d'exploitation

Dans le domaine des TIC, les besoins annuels récurrents en ressources matérielles (coûts d'exploitation), qui s'élèvent aujourd'hui à 7,7 millions de francs, augmenteront de manière continue dès 2024, pour atteindre 9,3 millions de francs en 2027. À partir de 2028, ces frais diminueront légèrement avant de se stabiliser autour de 9,2 millions de francs. Grâce au déploiement de systèmes informatiques évolutifs en nuage, MétéoSuisse pourra absorber l'augmentation constante des volumes de données et n'aura plus à se procurer de nouvelles infrastructures. Elle pourra aussi réduire progressivement ses infrastructures propres. Le transfert des applications à des fournisseurs de services en nuage externes permettra par ailleurs de renoncer à un deuxième centre de calcul. L'augmentation des frais de service qui en découlera sera compensée par des économies d'infrastructures internes de 0,3 à 0,4 million de francs

par an, avec un décalage de quelques années (notamment lorsqu'il n'est plus nécessaire de remplacer du matériel). Les mesures présentées au point 4.1.4 permettront de freiner la hausse des coûts à moyen et long terme.

4.1.2 Conséquences sur le personnel

Les conséquences du projet visant à sécuriser la puissance de calcul de MétéoSuisse sur le personnel sont présentées au point 4.1.1 du présent message, sous les rubriques «Service externes» et «Prestations de MétéoSuisse».

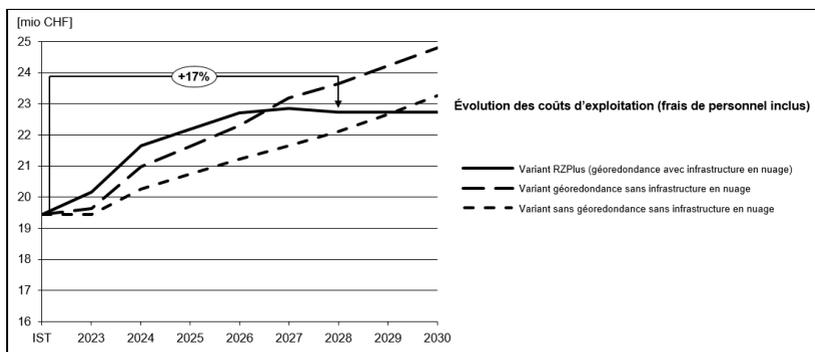
Pour pouvoir exploiter durablement et sans interruption (7 j/7, 24 h/24) les nouvelles TIC et la puissance de calcul sécurisée, MétéoSuisse aura besoin à long terme de 10 postes à temps plein supplémentaires, selon les estimations actuelles. Au total, 28 postes à temps plein seront nécessaires à l'exécution des tâches supplémentaires (géoredondance et multi-nuages), dont 18 pourront être occupés par du personnel déjà engagé, après formation ou reconversion (réduction des activités informatiques classiques). Les 10 postes supplémentaires seront intégrés à l'organisation de manière échelonnée entre 2023 et 2027, en fonction de l'avancement du projet.

4.1.3 Autres conséquences pour la Confédération

En établissant sa puissance de calcul sur plusieurs sites, MétéoSuisse sera en mesure d'assurer même en cas de défaillance totale d'un de ses centres de calcul les services critiques prévus par la loi (alertes météorologiques, prévisions destinées aux services spécialisés dans les dangers naturels et à la navigation aérienne, calculs sur la propagation des substances radioactives ou encore sécurisation des données climatologiques). La solution proposée permettra de faire des économies importantes et d'éviter une atteinte durable à la réputation de la Confédération.

4.1.4 Mesures visant à enrayer la hausse des coûts et à optimiser les coûts du nuage ainsi que les coûts fixes

Le transfert des applications de MétéoSuisse vers un nuage externe permettra de standardiser et de simplifier les opérations de maintenance et de renouvellement. Les coûts de modernisation de l'infrastructure informatique propre s'en trouveront sensiblement réduits. L'illustration qui suit compare l'évolution des coûts d'exploitation récurrents associés au modèle d'exploitation proposé à ceux liés aux autres solutions examinées. Il apparaît qu'une solution sans multi-nuages ni géoredondance reviendrait dès 2029 plus cher que la solution proposée et décrite ici.



Le transfert du centre de calcul de MétéoSuisse vers le centre CAMPUS de Frauenfeld implique le recours à une infrastructure interne à la Confédération.

En transférant les applications spécialisées des modèles d'exploitation locaux vers des modèles en nuage, le coût des services en nuage augmentera de manière continue. En contrepartie, il sera possible de réduire progressivement les investissements engagés dans les infrastructures propres. Les mesures suivantes sont prévues pour amortir les augmentations supplémentaires des coûts informatiques globaux :

- MétéoSuisse assure elle-même le contrôle des coûts; elle connaît le coût des services en nuage et l'évolution des coûts informatiques globaux.
- MétéoSuisse communique ces résultats au Département fédéral de l'intérieur et au Secteur TNI de la ChF dans le cadre du contrôle des coûts au niveau fédéral (cf. étape 2 de la mise en œuvre de la stratégie d'informatique en nuage de la Confédération)¹⁰.
- MétéoSuisse définit des mesures visant à optimiser encore davantage les coûts informatiques globaux. Pendant la phase de conception, elle est en contact régulier avec le Secteur TNI de la ChF en ce qui concerne la mise en œuvre de l'initiative stratégique «Nuage hybride *multi-cloud*» (IS 4) de la Confédération et le service standard de transmission de données afin d'explorer les possibilités de synergie. Il s'agit là d'une procédure continue. Ces mesures feront l'objet d'un examen global d'ici au 31 décembre 2028, dans le cadre de la clôture du projet.

4.2 Autres conséquences

MétéoSuisse fournit un grand nombre de produits météorologiques à divers groupes de clients, qui s'en servent pour prendre d'importantes décisions d'ordre économique ou sécuritaire. La principale plus-value du projet pour ces clients consiste à renforcer

¹⁰ www.admin.ch/gov/fr/accueil.html > Documentation > Communiqués > Communiqués du Conseil fédéral > 11.12.2020 > Stratégie d'informatique en nuage de l'administration fédérale

la fiabilité des prestations essentielles de MétéoSuisse. Il ne faut pas non plus négliger l'effet de la modernisation des applications spécialisées et des TIC de MétéoSuisse, qui permettra de continuer à proposer à tous les groupes de clients nationaux et internationaux des prestations météorologiques de qualité au meilleur coût. Les paragraphes suivants présentent des exemples de conséquences pour les différents groupes de clients.

4.2.1 Conséquences pour les cantons

Les cantons doivent disposer d'informations météorologiques en temps réel en cas de conditions météorologiques critiques, afin de permettre à leurs états-majors de crise de prendre les décisions qui s'imposent pour protéger la population. Les personnes chargées de prendre les décisions ne peuvent agir qu'après-coup si elles ne disposent pas des informations météorologiques nécessaires, en particulier en cas de phénomènes météorologiques extrêmes tels que tempêtes, fortes précipitations, inondations ou canicules. Dans ces situations, le présent projet représente une importante plus-value en termes de prévention. Les cantons, tout comme la Confédération, ont par ailleurs besoin de calculs de propagation fiables, notamment en cas de problème dans une centrale nucléaire.

4.2.2 Conséquences pour l'aviation et la météorologie aéronautique

Le trafic aérien international, soumis à des cadences soutenues, transite par les aéroports internationaux suisses, qui représentent d'importantes plaques tournantes. Il dépend dans une large mesure de la fiabilité des prestations de météorologie aéronautique en temps réel, qu'il s'agisse de planification ou de sécurité des opérations aériennes. Les aéroports nationaux, les compagnies de contrôle de trafic aérien, les compagnies aériennes, les Forces aériennes, mais aussi les aérodromes régionaux et les clubs d'aviation de loisirs, doivent pouvoir accéder à tout moment aux produits de météorologie aéronautique.

La mise en œuvre du projet proposé peut considérablement réduire le risque que ces produits de météorologie aéronautique viennent à manquer et que le trafic aérien soit ainsi perturbé.

4.2.3 Conséquences économiques

Les données et les informations météorologiques exercent une influence directe ou indirecte importante à bien des égards et fournissent d'importantes bases décisionnelles aux secteurs économiques.

L'exemple de la navigation aérienne a déjà été mentionné au point 4.2.2. Le tourisme, qui joue un rôle clé dans la création de valeur en Suisse, doit aussi pouvoir compter

sur des informations en flux continu quant à l'évolution des conditions météorologiques. On peut également citer les compagnies d'assurance, qui se basent sur les données de MétéoSuisse en cas d'événements extrêmes telles les fortes tempêtes ou la grêle, mais aussi les exploitants agricoles, tributaires d'informations météorologiques fiables. Ajoutons que la Suisse est un pôle de recherche, pour lequel les données météorologiques et climatologiques de MétéoSuisse sont indispensables et que les fournisseurs de prestations météorologiques privés dépendent aussi de MétéoSuisse afin de pouvoir proposer des produits personnalisés.

Dans tous les cas précités, le présent projet est à même de contribuer à éviter les conséquences économiques et financières d'une absence prolongée de données météorologiques.

4.2.4 Conséquences pour la population

La population consulte les informations relatives à la situation et à l'évolution des conditions météorologiques par le biais de plusieurs canaux d'information exploités par MétéoSuisse ou par d'autres fournisseurs de prestations météorologiques (pages web, applications, radio, télévision, etc.). Les données de MétéoSuisse doivent être disponibles sans interruption, aussi bien sur ses propres canaux de communication que pour les autres prestataires qui recourent à ses données. Une défaillance de la puissance de calcul de MétéoSuisse aurait des conséquences, en particulier en cas de conditions météorologiques critiques puisqu'en pareille situation, il est essentiel de pouvoir bénéficier d'informations en temps réel pour protéger la population et prévenir tout danger. Le présent projet peut limiter ces risques.

5 Aspects juridiques

5.1 Constitutionnalité et légalité

La compétence de l'Assemblée fédérale au regard du présent arrêté de crédit découle de l'art. 167 de la Constitution¹¹ et de l'art. 25, al. 1, de la loi du 13 décembre 2002 sur le Parlement¹².

Le présent projet joue un rôle essentiel pour garantir les activités opérationnelles de MétéoSuisse et accomplir ainsi les tâches légales de la Confédération dans les domaines de la météorologie et de la climatologie, conformément à l'art. 1 de la loi fédérale du 18 juin 1999 sur la météorologie et la climatologie¹³. Les ch. 1.1.1 et 1.5 fournissent plus de détails à ce sujet.

¹¹ RS 101

¹² RS 171.10

¹³ RS 429.1

