LA VIABILITÉ FINANCIÈRE EN ACTION

NOVEMBRE 2026



Réseau canadien de l'eau
Susciter l'intérêt.
Inspirer l'action.

Modèles financiers PPP

À PROPOS DE L'AUTEURE

Nancy Goucher
Gestionnaire, Consortium sur les eaux municipales
Réseau canadien de l'eau (RCE)

REMERCIEMENTS

L'auteure tient à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Cette étude de cas a pu voir le jour grâce au financement et au soutien de Logement, Infrastructures et Collectivités Canada.

FINANCÉ PAR

Logement, Infrastructures et Collectivités Canada
Housing, Infrastructure and Communities Canada

Canada



Le défi : un besoin croissant d'investissements dans les infrastructures municipales

Partout au Canada, les municipalités s'efforcent de moderniser leurs réseaux d'eau potable et d'eaux usées afin de respecter des normes environnementales et de santé publique plus strictes, tout en maintenant des tarifs abordables et un endettement gérable.

Des données fédérales récentes mettent en évidence l'ampleur du défi. En 2022, on estimait à 294,4 milliards de dollars le montant nécessaire pour réhabiliter ou remplacer les infrastructures existantes afin de maintenir les infrastructures publiques en bon état. La part des infrastructures jugées en bon ou très bon état est passée de 59 % en 2020 à 55 % en 2022[1].

Les municipalités supportent une grande partie de cette pression, car elles possèdent environ 60 % des infrastructures publiques du Canada, tout en ne recevant qu'entre 8 et 10 % de chaque dollar provenant des impôts[2]. Ces réalités ont conduit de nombreuses collectivités à examiner des modèles de mise en œuvre qui harmonisent les investissements, l'exploitation et l'entretien tout au long du cycle de vie d'un projet. L'un des outils disponibles est le partenariat public-privé, souvent appelé PPP[3].

Cette étude de cas examine comment les PPP peuvent soutenir la mise en œuvre des infrastructures municipales d'approvisionnement en eau au Canada. Elle explique comment les infrastructures sont généralement acquises, décrit ce qu'est un modèle de PPP et comment il fonctionne, puis présente le projet de traitement des eaux usées de la ville de Wetaskiwin comme une réussite.

Aperçu : comment les infrastructures municipales sont construites

Traditionnellement, les municipalités planifient, conçoivent, lancent des appels d'offres, construisent, puis exploitent les infrastructures selon le processus « conception-soumission-construction ». Les villes peuvent faire appel à leur personnel interne ou engager des consultants pour préparer les plans, sélectionner un constructeur par le biais d'un appel d'offres concurrentiel et superviser la construction. Une fois achevé, l'ouvrage est remis à la municipalité pour son exploitation et son entretien à long terme. Le financement peut provenir des réserves, des recettes issues des redevances d'utilisation, des transferts intergouvernementaux ou d'emprunts à long terme. Dans ces cas, le secteur public assume la responsabilité du cycle de vie de l'infrastructure dès sa mise en service[4].

Dans ce modèle conventionnel, le secteur privé joue déjà un rôle important dans la conception et la construction. La municipalité conserve la responsabilité d'exploiter, d'entretenir et de rénover l'ouvrage tout au long de sa durée de vie utile, ainsi que de gérer les risques liés aux coûts et aux performances si l'installation ne répond pas aux attentes ou nécessite une remise en état prématurée. Ces réalités expliquent l'intérêt pour des modes de réalisation alternatifs lorsque les objectifs incluent l'optimisation sur l'ensemble du cycle de vie et une répartition claire des risques[4].

Qu'est-ce qu'un PPP et comment fonctionne-t-il dans le secteur de l'eau ?

Dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP), un maître d'ouvrage public conserve la propriété de l'infrastructure tandis qu'un consortium privé prend en charge plusieurs phases du projet, telles que la conception, la construction, le financement, l'exploitation ou la maintenance. Cela s'inscrit dans le cadre d'un contrat à long terme et couvre souvent une partie importante de la durée de vie utile de l'actif. Le regroupement de ces phases sous la responsabilité d'une seule et même entité favorise la prise de décisions en matière de conception et de réalisation qui optimisent les performances à long terme et les coûts du cycle de vie, le secteur public définissant les normes de service auxquelles le partenaire privé doit se conformer[4].

Dans le secteur de l'eau, les structures de PPP varient selon un large éventail. À une extrémité, une collectivité locale peut conserver l'exploitation tout en sous-traitant l'entretien ou des services spécifiques. À l'autre extrémité se trouve un modèle « conception-construction-financement-exploitation-entretien » (CCFEE), dans lequel un partenaire privé est chargé de gérer l'ensemble du cycle de vie du projet dans le cadre d'un contrat de performance à long terme. Entre ces deux pôles se trouvent de nombreuses combinaisons qui adaptent les responsabilités et les risques au contexte local4. Les lignes directrices canadiennes mettent l'accent sur une définition rigoureuse de la catégorie, des normes de performance mesurables et une répartition transparente des risques afin d'aligner les incitatifs[5].

Au-delà de la répartition des responsabilités, les PPP se distinguent également par le mode de rémunération du partenaire privé. La plupart des accords reposent sur l'un des deux modèles de revenus suivants. Dans les accords de type « utilisateur-payeur », le partenaire privé facture les utilisateurs finaux et supporte le risque lié à la demande (c'est-à-dire que les recettes peuvent être inférieures ou supérieures aux prévisions si les coûts réels s'écartent des prévisions). Les redevances sont généralement fixées et ajustées dans le cadre de contraintes tarifaires réglementées, ou de mécanismes de gestion des coûts tels que des paiements structurés, des pénalités liées à la performance ou des redevances d'utilisation plafonnées. Dans le second modèle, celui des paiements de disponibilité, la collectivité locale conserve le pouvoir de fixer les tarifs et verse des paiements fixes liés à la performance tant que l'actif répond à des normes de service



définies, le risque lié à la demande restant à la charge du secteur public. Chaque approche a des implications budgétaires et de gouvernance qui doivent être évaluées au moyen d'analyses du rapport qualité-prix et de l'accessibilité financière, en tenant compte notamment des passifs éventuels et des incidences budgétaires à long terme[6].

Dans quels cas les PPP peuvent-ils apporter une valeur ajoutée, et quels éléments faut-il surveiller ?

Avantages potentiels : lorsqu'il est bien conçu et mis en œuvre, un PPP permet d'aligner les choix de conception sur l'exploitation à long terme et de réduire les coûts du cycle de vie grâce à une responsabilité intégrée. Un PPP permet également de confier les risques liés à la construction, à la performance et à l'entretien à la partie la mieux placée pour les gérer. Pour les infrastructures d'eau, les obligations d'entretien à long terme prévues dans le contrat peuvent atténuer le risque de report des travaux d'entretien qui survient parfois lorsque les budgets sont serrés. Des spécifications claires en matière de résultats et un suivi de la performance renforcent la responsabilité sur plusieurs décennies[4].

Coûts et compromis : le transfert de risques a un coût. Les partenaires privés intègrent les risques dans leurs offres, ce qui peut entraîner une augmentation du prix nominal de la prestation par rapport à un marché public traditionnel. Les pouvoirs publics doivent évaluer si la prime versée est compensée par une exposition moindre aux dépassements de coûts, aux retards ou aux défaillances de performance, et ce, sur la base d'hypothèses transparentes. En Ontario, l'examen réalisé en 2014 par le vérificateur général portant sur 74 projets de PPP a révélé que la province avait payé nettement plus qu'elle ne l'aurait fait dans le cadre d'une prestation publique. L'audit a également conclu qu'il n'existait aucune preuve empirique pour étayer les hypothèses clés relatives au transfert de risques qui étayaient les arguments en faveur du rapport qualité-prix, le transfert de risques étant souvent modélisé à environ 50 % du coût d'investissement et, dans certains cas, inclus de manière inappropriée[7]. Les PPP à paiements de disponibilité, en particulier, génèrent des flux de paiements pluriannuels et des engagements à long terme qui nécessitent une planification budgétaire rigoureuse et la divulgation des obligations futures. Une analyse de rentabilité solide doit comparer les options à périmètre constant, en tenant compte des coûts de financement, des estimations empiriques des risques conservés et de la capacité de gestion contractuelle du propriétaire public[4,7].

Gouvernance et intérêt public : les PPP reposant sur des contrats à long terme, les pouvoirs publics doivent exercer une surveillance rigoureuse pour faire respecter les normes de service, s'adapter aux changements et garantir la transparence. Les collectivités locales doivent disposer de l'expertise nécessaire pour gérer la relation et interpréter les données de performance. Le Conseil canadien des partenariats public-privé recommande d'impliquer le public dès le début, de publier des résumés des contrats et de définir des conditions claires pour la restitution à la fin du mandat. Les associations sectorielles et les analystes indépendants soulignent que les PPP sont des outils, et non une fin en soi, et ne devraient être choisis que lorsqu'ils apportent une valeur ajoutée démontrable par rapport aux alternatives[5,9].

Étude de cas : Wetaskiwin, en Alberta

À propos de Wetaskiwin

La ville de Wetaskiwin a créé une société à contrôle municipal (SCM) dénommée Peace Hills Utilities Inc. afin de fournir des services d'eau potable et d'eaux usées à une communauté d'environ 13 000 habitants.

L'alimentation en eau potable est assurée par une station de traitement située à 13 kilomètres à l'est de la ville, où l'eau brute est prélevée dans le lac Coal avant d'être acheminée vers les réservoirs municipaux pour être distribuée. Les services d'assainissement sont assurés par la nouvelle station d'épuration des eaux usées de la ville, qui a ouvert ses portes en 2025[12].

L'impératif de conformité et le déficit de financement

Le réseau d'eaux usées de la ville de Wetaskiwin a été construit sous la forme d'un bassin de décantation en 1979. En 2019, le gouvernement de l'Alberta a renouvelé l'autorisation d'exploitation. Le gouvernement provincial a assorti cette autorisation de limites d'effluents plus strictes et d'une échéance fixée à 2023, conformément au Règlement fédéral sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées (RESAEU) qui exige au minimum un traitement secondaire. La ville a montré sa volonté d'avancer en finançant la conception détaillée et a commencé à rechercher un soutien externe pour combler un déficit de financement du projet estimé entre 40 et 50 millions de dollars. Bien qu'une subvention provinciale de 12,9 millions de dollars ait été obtenue, le financement fédéral ne s'est pas concrétisé à ce moment-là, ce qui a laissé un déficit considérable[10].

Choix d'une structure de partenariat

Après avoir évalué les différentes options de mise en œuvre, la ville de Wetaskiwin a opté en 2020 pour une approche de partenariat, en faisant appel à Graham Capital et Aquatera Utilities pour assurer la construction, le financement, ainsi que l'exploitation et la maintenance à long terme par l'intermédiaire d'une société à contrôle municipal (SCM) dénommée Peace Hills Utilities Inc. Cette structure fonctionne selon un modèle de type CCFEE tout en préservant la propriété municipale et le pouvoir de gouvernance par le biais d'une SCM. La ville a défini cette structure comme un moyen de respecter les délais réglementaires, d'obtenir un financement compétitif et de conserver le contrôle de la gouvernance par le biais d'un conseil d'administration local. Le partenariat a fait appel à une implication précoce de l'entrepreneur afin d'harmoniser la conception, la constructibilité, la maîtrise des coûts et le calendrier[10,11].



Comment le financement a-t-il fonctionné ?

Le projet a fait l'objet d'un accord de financement au printemps 2022 dans le cadre du programme « Municipal Asset Partnership » (MAP) de Graham, que le promoteur décrit comme un modèle de « partenariat de gestion des actifs municipaux » qui préserve le contrôle municipal et les recettes tarifaires tout en permettant l'accès à des financements privés. La subvention provinciale a été combinée à un emprunt privé et à un financement par obligations vertes pour soutenir un programme d'investissement évalué à environ 53 à 55 millions de dollars. Les travaux de construction ont débuté en 2022, la mise en service étant prévue pour 2023-2024 et l'achèvement du projet célébré en 2025. Dans le cadre de sa structure de financement, le projet a obtenu l'étiquette « obligation verte », reflétant sa conformité à des critères d'évaluation rigoureux, à des exigences de production de rapport strictes et la démonstration d'objectifs environnementaux mesurables[13].

En 2022, Wetaskiwin a mis en place une structure de société à contrôle municipal (SCM) pour exploiter ses services d'eau et d'eaux usées. Cette décision visait à conserver la propriété des actifs et le pouvoir de gouvernance, tout en transférant les passifs liés au projet à l'entité SCM. Dans le cadre de cette approche, l'investissement est comptabilisé au niveau de la SCM et non dans le bilan de la ville. La ville reste l'unique actionnaire de la SCM, et le conseil municipal conserve le pouvoir de fixer les tarifs[10].

Rôles et gouvernance

Dans le cadre de cet accord, Peace Hills Utilities Inc. gère le service public tandis qu'Aquatera assure l'exploitation des services d'eau potable et d'eaux usées en vertu d'un contrat. Le conseil d'administration est composé de conseillers municipaux et de représentants de la communauté, ce que la ville présente comme un moyen de conserver le contrôle local sur les niveaux de service et les tarifs tout en bénéficiant de l'expertise du secteur privé. Cette approche diffère d'une cession d'actifs. Il s'agit plutôt d'un partenariat de services à long terme dans lequel la municipalité reste au cœur de la prise de décision[11].

Ce qu'illustre l'expérience de Wetaskiwin

Adapter la structure aux objectifs

Le cadre mis en place par Wetaskiwin a permis de coordonner le financement, la construction et l'exploitation afin de respecter l'échéance de mise en conformité fixée par le RESAEU, tout en préservant la gouvernance locale grâce à une société à contrôle municipal (SCM). La ville a mis en avant les avantages liés au maintien d'une marge de manœuvre en matière d'emprunt pour d'autres priorités, à la délégation des obligations liées au cycle de vie à un exploitant expérimenté, ainsi qu'au respect des délais grâce à l'implication précoce des entrepreneurs. Pour les collectivités confrontées à des échéances réglementaires similaires, un partenariat public-privé (PPP) peut harmoniser les incitations entre les phases de conception, de construction et d'exploitation afin de réduire les risques liés au calendrier et à la performance[11].

Gestionnaire de l'accessibilité financière et des répercussions sur les tarifs

Tout modèle de mise en œuvre influe sur l'évolution des tarifs. Dans le cas de Wetaskiwin, les discussions sur les tarifs se sont poursuivies à mesure que les subventions et les coûts de construction évoluaient. Des rapports locaux publiés en 2024 indiquaient qu'un financement provincial supplémentaire avait contribué à réduire les hausses initialement prévues. Cela illustre comment la combinaison de contributions externes et d'un financement privé structuré peut aider à stabiliser les factures de services publics. À long terme, la proposition de valeur repose sur le respect fiable des normes de performance et sur la prévention d'un entretien différé coûteux[14].

Clarté sur les risques et transparence

Le transfert des risques doit être explicite, chiffré et contrôlé lors du recours à des modèles de PPP. La municipalité doit préciser clairement quels risques restent en interne, lesquels sont transférés au partenaire privé, et comment les pénalités de performance ou les mesures correctives sont appliquées en cas de non-respect des normes. Les documents publics de Wetaskiwin et les communiqués de son partenaire soulignent la définition explicite des rôles en matière de construction, d'exploitation et d'entretien, ainsi que la supervision au niveau du conseil municipal. Cette clarté est conforme aux bonnes pratiques[4,11].

Au-delà d'une seule ville : recourir aux PPP avec prudence

Situations dans lesquelles les PPP sont souvent envisagés

Les municipalités se tournent souvent vers les PPP lorsqu'elles sont confrontées à d'importants travaux de modernisation assortis de délais réglementaires stricts, lorsque la conception intégrée à l'optimisation de l'exploitation pourrait réduire le coût du cycle de vie, ou lorsque les obligations d'entretien à long terme doivent être contractuellement exécutoires. Les modèles de paiement de disponibilité peuvent s'avérer utiles pour les actifs ne disposant pas d'une source de revenus directe liée à l'utilisation, tandis que les modèles basés sur les redevances d'utilisation ou les risques liés aux recettes peuvent convenir aux services publics bénéficiant d'une demande et d'un cadre tarifaire stables. Le choix dépend de la politique locale, de la viabilité financière et de la tolérance au risque[4].

Enseignements tirés des recommandations et des critiques

Le Conseil canadien des partenariats public-privé souligne que les PPP ne doivent être retenus qu'après une analyse rigoureuse des options, des évaluations transparentes du rapport qualité-prix et une conception minutieuse des contrats. Parallèlement, les chercheurs et les défenseurs de cette approche mettent en garde contre le fait que les concessions avec paiement de disponibilité créent des obligations pluriannuelles de longue durée qui doivent être divulguées et prises en compte dans la planification. Ils soulignent également que des accords mal conçus peuvent réduire la souplesse ou coûter plus

cher que les marchés publics. Les collectivités propriétaires devraient renforcer leurs capacités en matière de gestion des contrats, faire appel à des conseillers indépendants et garantir la publication de rapports publics tout au long de la durée du contrat[5].

Le rôle de la propriété et du contrôle publics

La pratique canadienne consiste généralement à maintenir les infrastructures d'eau dans le domaine public, même dans le cadre de contrats CCFEE à long terme. Le maintien de la propriété favorise la surveillance publique, tandis que les contrats basés sur la performance peuvent créer de fortes incitations à fournir un service constant. L'essentiel est d'équilibrer les responsabilités et les recours de manière à ce que le partenaire privé puisse innover et gérer les risques, tandis que la municipalité conserve son devoir de protéger la santé publique, l'accessibilité financière et les résultats environnementaux[5].

Points clés à retenir

- **Recourir aux partenariats public-privé pour regrouper l'ensemble de la réalisation du projet sous la responsabilité d'un seul acteur.** Structurer les PPP de manière à regrouper la conception, la construction, le financement, l'exploitation et l'entretien, les paiements étant liés aux redevances d'utilisation ou à la performance basée sur la disponibilité. Cela crée une chaîne de responsabilité unique tandis que la municipalité conserve la propriété de l'actif.
- **Appliquer une approche axée sur le cycle de vie comme critère de référence pour évaluer la pertinence d'un PPP.** Ne choisir un PPP que lorsque le regroupement des services de conception, de construction, de financement, d'exploitation et d'entretien génère une valeur évidente sur l'ensemble du cycle de vie par rapport à une mise en œuvre traditionnelle. S'appuyer sur des normes de performance contractuelles et des exigences d'entretien pour réduire le risque lié au report des travaux d'entretien et minimiser le coût total de possession.
- **Évaluer soigneusement le transfert de risques, en reconnaissant qu'il a un coût.** Comprendre que les partenaires privés répercuteront les risques liés à la construction, à la performance et à l'entretien dans leurs offres. Déterminer si la valeur de la réduction de l'exposition aux dépassements de coûts, aux retards ou aux défaillances de performance l'emporte sur la prime par rapport au modèle « conception-appel d'offres-construction ».
- **Conserver la propriété publique et le pouvoir de gouvernance.** Recourir à des structures telles que des sociétés à contrôle municipal afin que celles-ci conservent la propriété, le pouvoir de fixation des tarifs et le contrôle des politiques, tout en faisant appel à l'expertise privée pour la réalisation du projet. Définir clairement la composition du conseil d'administration, les obligations de reddition de comptes et les droits de décision afin de préserver le contrôle public.
- **Appliquer des pratiques rigoureuses d'évaluation et de gestion des contrats.** Procéder à une sélection minutieuse des options, à une analyse du rapport qualité-prix et à la définition de cahiers des charges détaillés avant de choisir un partenariat public-privé (PPP). Veiller à ce que la collectivité dispose de solides capacités de gestion des contrats afin que le partenariat produise les résultats promis. Ne recourir aux PPP que lorsqu'ils s'avèrent manifestement plus performants que les marchés publics traditionnels dans le contexte local.
- **Privilégier la gouvernance et la transparence dans la conception du partenariat.** Adopter des modèles qui préservent l'influence du conseil municipal sur la fixation des tarifs, clarifient les rôles opérationnels et garantissent la responsabilité publique, tout en tirant parti des compétences du secteur privé pour l'exploitation et la maintenance.

Références

1. Statistique Canada. (24 juin 2025). Enquête sur les infrastructures publiques essentielles du Canada : budgets de renouvellement requis, 2022. https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/250624/dq250624b-fra.htm

2. Fédération canadienne des municipalités (FCM). (6 juin 2024). La FCM publie un rapport pour améliorer la qualité de vie des Canadiennes et Canadiens en renforçant les finances municipales. https://fcm.ca/fr/nouvelles-et-medias/communique/fcm-publie-rapport-ameliorer-qualite-vie-canadiens-renforcant-finances-municipales

3. Syndicat canadien de la fonction publique. (2020). Poser les bonnes questions : Un guide à l'intention des municipalités qui envisagent les PPP https://scfp.ca/guide-municipalites-ppp

4. U.S. Environmental Protection Agency. (2017). EPA's public-private partnership (P3) perspective. https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-03/documents/epa_p3_perspective_final_2.24.17.pdf

5. Canadian Council for Public-Private Partnerships. (2024). P3s: A guide for municipalities. https://www.pppcouncil.ca/getattachment/2830f36c-a96c-4fbb-9f52-dc3d0bb0455b/CCPPP-P3s_A-Guide-for-Municipalities-FINAL_Oct-30_2024.pdf

6. Banque mondiale. (2016). Guide de référence des PPP Version 2 - Module 1 https://ppp.worldbank.org/library/guide-de-reference-des-ppp-version-2-module-1

7. Bureau du vérificateur général de l'Ontario. (2014). Rapport annuel 2014. https://www.auditor.on.ca/fr/content-fr/annualreports/arbyyear/ar2014-fr.html

8. In the Public Interest. (2018). Research brief: Availability payments in public-private partnerships: Issues and implications. https://www.inthepublicinterest.org/wp-content/uploads/ITPI_AvailabilityPayments_May2018FINAL.pdf

9. In the Public Interest. (2017). Infrastructure public-private partnerships: A guide for local communities. https://nrcne.org/wp-content/uploads/2019/12/ITPI_InfrastructureP3sGuide_Jan2017.pdf

10. City of Wetaskiwin. (n.d.). Wastewater treatment facility project information. https://www.whatifwetaskiwin.ca/wastewater-treatment-facility

11. City of Wetaskiwin. (n.d.). Peace Hills Utilities Inc. https://www.wetaskiwin.ca/life-in-wetaskiwin/utilities/peace-hills-utilities-inc/

12. Peace Hills Utilities Inc. (2025, September 10). Community invited to Wetaskiwin Wastewater Treatment Plant grand opening. https://www.wetaskiwin.ca/media/by0dlqem/phui-wastewater-treatment-plant-grand-opening.pdf

13. Graham Construction. (2022). Press release: Municipal Asset Partnership (MAP). https://www.grahambuilds.com/wp-content/uploads/2022/07/map_press_release_graham-apr26v4.pdf

14. Environmental Science & Engineering Magazine. (2024, May 27). Alberta's Wetaskiwin WWTP upgrades set for summer completion. Environmental Science & Engineering Magazine. https://esemag.com/news/albertas-wetaskiwin-wwtp-upgrades-set-for-summer-completion/

Pour en savoir plus

1. U.S. Environmental Protection Agency, Water Infrastructure and Resiliency Finance Center. (2017, February). Perspective: The financial impact of alternative water project delivery models in the water sector. https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-03/documents/epa_p3_perspective_final_2.24.17.pdf

2. Canadian Council for Public-Private Partnerships. (2024). P3s: A guide for municipalities. https://www.pppcouncil.ca/getattachment/2830f36c-a96c-4fbb-9f52-dc3d0bb0455b/CCPPP-P3s_A-Guide-for-Municipalities-FINAL_Oct-30_2024.pdf

3. Syndicat canadien de la fonction publique. (2020). Poser les bonnes questions : Un guide à l'intention des municipalités qui envisagent les PPP https://scfp.ca/guide-municipalites-ppp

4. Fédération canadienne des municipalités (FCM). (6 juin 2024). La FCM publie un rapport pour améliorer la qualité de vie des Canadiennes et Canadiens en renforçant les finances municipales. https://fcm.ca/fr/nouvelles-et-medias/communique/fcm-publie-rapport-ameliorer-qualite-vie-canadiens-renforcant-finances-municipales

5. In the Public Interest. (2017, January). A guide to understanding and evaluating infrastructure public-private partnerships. https://nrcne.org/wp-content/uploads/2019/12/ITPI_InfrastructureP3sGuide_Jan2017.pdf