



Dans beaucoup de pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), des centaines de milliers de victimes, dont de nombreux nouveau-nés, enfants et femmes enceintes, meurent inutilement chaque année d'une condition dangereuse appelée hypoxémie, ou faible concentration d'oxygène dans le sang. L'hypoxémie peut résulter de différentes maladies et complications, comme la pneumonie, les infections néonatales, la naissance avant terme, les urgences obstétricales et les infections respiratoires telles que la COVID-19.

Malgré le rôle primordial de l'oxygène médical dans le traitement de l'hypoxémie dans de nombreuses pathologies, bien des structures n'ont toujours pas accès à cette thérapeutique vitale dans les PRFI. La situation est souvent attribuée au coût de l'oxygène et de l'infrastructure qu'il requiert. En réalité, les obstacles sont complexes et rarement imputables à un facteur unique.

En analysant les modèles économiques dominants de la production, du stockage, de la distribution et de l'administration de l'oxygène, on peut cerner d'importants aspects contextuels du comment et pourquoi l'apport d'oxygène est limité dans de nombreux pays. Le passage de l'oxygène à l'échelle mondiale demandera d'importants changements dans beaucoup des modèles économiques qui prévalent actuellement dans les PRFI.

La COVID-19 a jeté la lumière sur la question de l'oxygène, en tant que domaine sanitaire longtemps négligé par la

communauté mondiale. Le moment est venu pour les décideurs et les agents de mise en œuvre de comprendre les complexités de l'écosystème de l'oxygène, les différents modèles économiques qui le définissent et leur impact sur l'accès des patients.

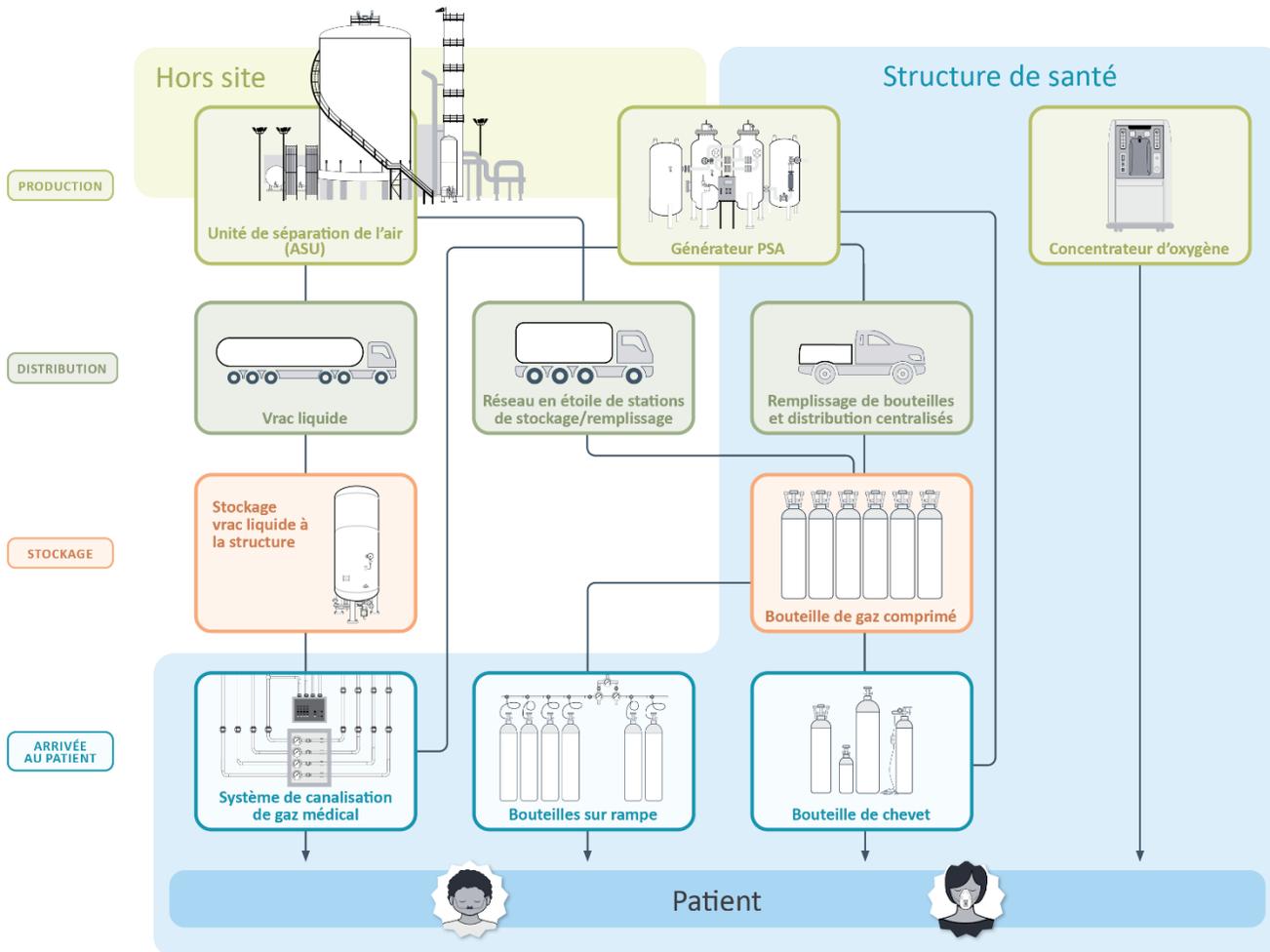
Ce document présente l'écosystème dans lequel les modèles économiques de l'oxygène évoluent, pour décrire ensuite quatre types de modèles, répartis comme suit :

- **Accords d'approvisionnement en vrac**, couvrant l'oxygène liquide et les bouteilles de gaz
- **Stations de remplissage « cash-and-carry »**, couvrant l'oxygène liquide et les générateurs PSA (adsorption à pression alternée)
- **Achats directs d'équipements**, couvrant les générateurs PSA et les concentrateurs d'oxygène
- **Crédit-bail mobilier**, couvrant l'oxygène liquide et les générateurs PSA

Pour faciliter le passage à l'échelle de l'oxygène dans les PRFI, il faut bien comprendre, uniformément, les différents modèles et leurs compromis respectifs. En évaluant ces modèles, la communauté mondiale pourra mieux cerner leurs avantages et leurs inconvénients potentiels, améliorer le processus décisionnel éclairé sur les achats et la livraison d'oxygène et progresser vers de meilleures approches qui permettent d'accroître l'accès à l'oxygène médical.

Écosystème de l'oxygène

La Figure 1 (ci-dessous) illustre les différentes filières, de la production de l'oxygène à la distribution, au stockage et à l'arrivée au patient.



Il existe trois grandes filières de production de l'oxygène dans les PRFI : (1) par unités de séparation de l'air (ASU), qui produisent de l'oxygène liquide par distillation cryogénique en grandes quantités à des fins commerciales et médicales, (2) par générateurs PSA, exploités en centre de remplissage ou sur les lieux d'une structure et (3) par concentrateurs d'oxygène, utilisés directement dans les structures à l'usage de patients individuels.

Une fois l'oxygène produit selon l'une de ces trois méthodes, l'acheminement jusqu'au patient peut se faire selon différentes options de distribution, de stockage et d'arrivée au patient. La filière la moins complexe, celle des concentrateurs, amène généralement l'oxygène directement au patient, à l'endroit des soins (point de

service). Les générateurs PSA peuvent être installés sur les lieux d'une structure, avec canalisation directe de l'oxygène jusqu'au chevet des patients, ou bien hors site, avec remplissage de bouteilles de gaz ensuite distribuées à travers les réseaux de structures. Enfin, l'oxygène liquide (LOx) produit dans les unités ASU peut être transporté par camion jusqu'aux structures et canalisé directement jusqu'aux patients sous forme gazeuse si l'établissement est doté de l'infrastructure nécessaire. Ou bien, l'oxygène liquide d'une unité ASU peut être transformé en gaz et distribué en bouteilles, comme dans le cas du modèle PSA. Comme les générateurs PSA et l'oxygène liquide permettent tous deux l'approvisionnement par canalisation ou bouteilles, les modalités de production et les modèles économiques se chevauchent largement.

Accords d'approvisionnement en vrac

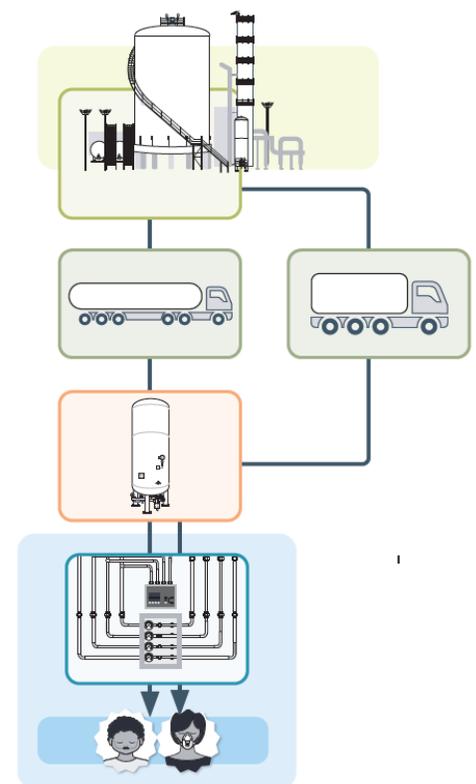
Vue d'ensemble

Dans le modèle de l'accord d'approvisionnement en vrac, le fournisseur procure l'oxygène à une structure et gère tous les aspects de la chaîne d'approvisionnement. L'oxygène peut être fourni sous forme liquide ou en bouteilles de gaz livrées directement à une structure. Dans les deux cas, ces accords se caractérisent souvent par la conclusion de contrats à long terme sous conditions de commande et de paiement définies et volumes minimum spécifiés. Les accords d'approvisionnement en vrac s'appliquent par conséquent généralement aux acheteurs de gros volumes, tels que les hôpitaux, à demande constante.

Ce type d'approche n'exige généralement guère de ressources de main-d'œuvre ou de logistique de la part de l'acheteur, car tous les coûts et le transport sont habituellement prévus dans le contrat. Les accords d'approvisionnement en vrac n'en requièrent pas moins une infrastructure complémentaire, telle que l'aménagement de réservoirs d'oxygène liquide et/ou d'une canalisation à rampes. Ils conviennent le mieux aux grosses structures à demande élevée. Souvent, chaque structure de santé est cependant appelée à planifier et négocier ses propres contrats d'approvisionnement en oxygène avec les producteurs. L'obtention d'oxygène en vrac à prix compétitif peut s'en avérer plus difficile, au niveau de chaque demande individuelle. Les accords centraux d'approvisionnement — négociés par le gouvernement national ou sous-national au profit de plusieurs structures — offrent un dispositif apte à garantir un approvisionnement suffisant, à bon rapport coût-efficacité et sous gestion efficiente. Dans les PRFI, les structures de santé ne présentent toutefois pas souvent les volumes prévisibles et suffisants requis pour obtenir des conditions de prix favorables auprès des fournisseurs de gaz. La rentabilité de ce modèle s'en trouve diminuée. Pour l'oxygène liquide comme pour les bouteilles de gaz, un manque de crédit et/ou des retards de paiement peuvent entraîner une rupture de l'approvisionnement en oxygène.

Oxygène liquide

Parmi les options envisageables pour un accord d'approvisionnement en vrac, l'oxygène liquide est produit dans une usine ASU pour être ensuite transporté et stocké dans des réservoirs en vrac sur les lieux de la structure de santé. L'oxygène liquide y est vaporisé et distribué à travers un système de canalisation qui l'amène au patient. Une fois stocké dans les réservoirs de vrac, l'oxygène liquide requiert une alimentation minimale en électricité, ce qui en fait une option intéressante pour de nombreux PRFI. Les réservoirs doivent cependant être remplis régulièrement pour assurer l'approvisionnement continu en oxygène, compte tenu en particulier de la perte de gaz au fil du temps.



La Figure 2 (ci-dessus) illustre la filière de l'oxygène liquide sous accords d'approvisionnement en vrac — de la production aux unités ASU jusqu'à l'arrivée au patient.

Parce que la distillation fractionnée cryogénique offre une méthode de production d'oxygène de haute pureté moins énergivore, les unités ASU sont plus propices aux coûts unitaires réduits de l'oxygène. Le transport de l'oxygène liquide est par ailleurs très efficace, en ce qu'un litre représente 798 litres d'oxygène gazeux à température et pression standard. L'approvisionnement LOx en vrac peut dès lors s'avérer extrêmement rentable là où les chaînes d'approvisionnement existantes peuvent atteindre les structures à haut volume. L'analyse des prix de l'oxygène liquide en vrac dans 10 PRFI réalisée par la Clinton Health Access Initiative (CHAI) et PATH indique qu'il est possible de délivrer, selon cette approche, de l'oxygène en vrac à prix inférieurs à 5,50 dollars américains les 6,8 m³ (équivalent d'une bouteille J).

Il faut noter que le principal cas d'utilisation de l'oxygène liquide concerne l'industrie non médicale, notamment de fabrication des métaux. Les implications peuvent être importantes quant à savoir où l'oxygène liquide peut être déployé de manière rentable car l'établissement de nouvelles unités ASU de haute capacité exige généralement d'importantes mises de fonds initiales. Cela sans compter la grande variabilité des pays en termes de politique de l'oxygène, de capacité de diagnostic de l'hypoxémie, de potentiel de regroupement de la demande et d'infrastructure d'apport de l'oxygène. La maturité de ces composants permettra de déterminer si ce modèle convient à un pays.

Pour l'utilisation d'oxygène liquide, une structure doit disposer d'un espace où un réservoir de stockage en vrac peut être installé en sécurité et d'un système de canalisation complet qui amène l'oxygène au chevet des patients.

Tableau 1. Principales considérations applicables aux accords d'approvisionnement d'oxygène liquide en vrac

Vente/achat	Cette approche s'organise principalement sous forme de contrats à long terme, où les producteurs s'engagent à fournir de l'oxygène liquide et qui incluent souvent les coûts d'entretien, de transport et d'investissement (par ex., installation de réservoir).
Propriété des équipements	Tous les équipements appartiennent généralement au fournisseur. Les réservoirs peuvent appartenir à la structure de santé et être gérés par le fournisseur, ou ils peuvent être loués à la structure par le fournisseur.
Entretien	Le fournisseur assume la pleine responsabilité des réservoirs au point de stockage et peut aussi être responsable des vaporiseurs, rampes, tuyauteries, etc.
Modalités de paiement	Les modalités de paiement s'appliquent généralement au volume, à la livraison, aux tarifs et conditions négociés/convenus à l'avance. L'accès au crédit peut être difficile, donnant potentiellement lieu à pénurie.
Distribution	L'oxygène liquide est transporté en camions-citernes qui le transvasent dans un réservoir prévu à la structure de santé.
Arrivée aux patients	L'oxygène est généralement canalisé jusqu'au point de service et les structures de santé (souvent gérées par l'État) sont responsables de l'approvisionnement en consommables.

Avantages

- Capacité d'accès aux zones rurales.
- Produit concentré transportable.
- Meilleure disponibilité, car les structures de santé disposent généralement d'une grande capacité de stockage.
- Économies d'échelle propices à l'amointrissement des coûts unitaires.
- Besoins en électricité minimales à la structure.
- Compatible avec les accords d'approvisionnement de réseau.
- Apport de l'oxygène au point d'utilisation.

Inconvénients

- Forte dépendance de l'industrie non médicale.
- Souvent dépendant de structures de santé dotées de systèmes de canalisation.
- Hésitation de certaines structures de santé à signer des contrats à long terme susceptibles de réduire le prix.
- Risque d'interruption de l'approvisionnement en cas de problèmes d'électricité à l'ASU.

Exemples d'accords d'approvisionnement en vrac dans l'industrie de l'oxygène liquide

Kenya

Le comté de Kajiado dans le sud du Kenya a signé avec une entreprise privée un accord d'approvisionnement en gaz couvrant plus de 100 structures de santé à travers cinq centres de distribution — réservoirs de liquide en vrac aménagés aux structures de référence. Les commandes sont centralisées au niveau du comté et l'entreprise livre le liquide en vrac aux structures de référence. Des bouteilles destinées aux structures périphériques de moindre envergure sont remplies et distribuées depuis les réservoirs des structures de référence, selon un arrangement dans lequel le comté paie la redevance de distribution. La consigne des bouteilles et les frais de location normalement imposés aux structures individuelles sont levés en vertu d'une garantie du gouvernement du comté. Cet accord a donné lieu à une réduction de plus de 70 pour cent du coût du gaz délivré aux structures du comté et à un redoublement de la couverture en oxygène dans le comté entre 2018 et 2019. Les garanties couvrant beaucoup des structures individuelles contribuent probablement à cette réduction des coûts.

Malawi

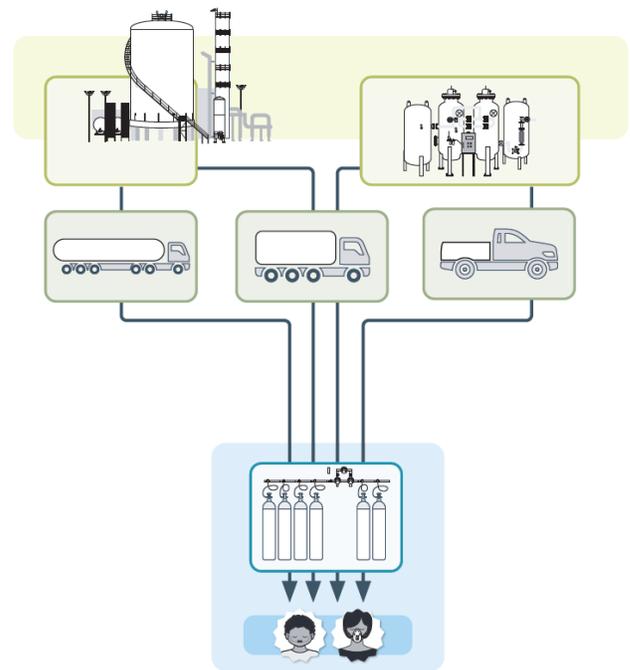
On croit souvent, à tort, qu'il n'est pas rentable de transporter l'oxygène liquide sur de longues distances. Or, le Malawi ne dispose d'aucune unité ASU ni production d'oxygène liquide sur son territoire. Par le biais d'un accord d'approvisionnement en vrac, un producteur commercial sud-africain transporte l'oxygène liquide de Pretoria à Blantyre, au Malawi, sur une distance approximative de 1 700 kilomètres. L'oxygène liquide est destiné, principalement, à des clients industriels, mais une petite quantité l'est à des fins médicales. Dans le cas du Malawi, l'oxygène liquide est transporté sur des milliers de kilomètres car la demande est suffisante — surtout en tirant parti de la demande industrielle pour amener aussi l'oxygène à usage médical.

Bouteilles de gaz

Les accords d'approvisionnement en vrac ne se limitent pas à l'oxygène liquide. Il n'est pas rare, sur les marchés développés de l'oxygène, de voir un même fournisseur conclure un accord d'approvisionnement de réseau étendu couvrant l'approvisionnement en oxygène liquide et en bouteilles de gaz à différents niveaux de soins de santé au sein du réseau. L'oxygène est soit transformé en gaz à partir du liquide ou est produit par un générateur PSA de haute capacité et comprimé dans des bouteilles. Ce processus peut se dérouler sur les lieux d'une structure de référence ou d'une station centrale de remplissage. Les bouteilles sont transportées vers les structures de santé à capacité nulle ou limitée de production locale d'oxygène.

Le fournisseur assume l'apport de l'oxygène à toutes les structures du périmètre en gérant le remplissage et la distribution ordinaire des bouteilles (soit directement, soit par l'intermédiaire d'une société de logistique tierce). Ces accords sont courants dans les pays à revenu élevé et dans quelques pays à revenu intermédiaire. Bien que ce modèle puisse offrir une approche rationalisée de la livraison d'oxygène dans de nombreux PRFI, son succès dépend de la répartition géographique des structures, ainsi que de l'empreinte du fournisseur et de sa capacité d'élargissement et/ou d'optimisation de son réseau de distribution pour atteindre les structures à moindre volume.

Le principal avantage des bouteilles de gaz est leur flexibilité : elles peuvent être déployées jusqu'au point de service même, ne requérant dans ce cas aucune infrastructure spéciale. Agencées en rampe, elles permettent aussi l'acheminement du gaz à travers la canalisation de la structure jusqu'au chevet du patient. Le principal inconvénient est que la gestion des stocks et la distribution des bouteilles peuvent être complexes et coûteuses. Ainsi, si ce modèle peut faciliter l'accès à l'oxygène dans les structures de santé de moindres niveaux, les coûts d'investissement supplémentaires (pour les stocks de bouteilles, par exemple) et les coûts de transport permanents peuvent accroître le coût global de l'oxygène délivré par bouteilles d'environ 57 à 75 pour cent, selon une analyse interne. Cela dit, un coût par bouteille livrée inférieur à 10 dollars peut être réalisé dans les zones de desserte raisonnables des systèmes optimisés. Il faut aussi considérer le risque de pénuries en période de forte demande, comme on l'a vu durant la pandémie de COVID-19.



La Figure 3 (ci-dessus) illustre les filières de l'oxygène pour les bouteilles de gaz dans le cadre d'accords d'approvisionnement en vrac — de la production dans les unités ASU ou générateurs PSA jusqu'à l'arrivée au patient.

Tableau 2. Principales considérations applicables aux accords d'approvisionnement en vrac sous forme de bouteilles de gaz

Vente/achat

Cette approche consiste généralement en contrats d'approvisionnement à long terme, à volumes et conditions de paiement définis, au profit de structures individuelles ou de réseaux de structures.

Propriété des équipements	Les équipements de production appartiennent généralement au fournisseur, de même que l'équipement de stockage, qui peut aussi être loué à l'acheteur.
Entretien	Le fournisseur est responsable de l'entretien des équipements de production et de stockage, et il peut l'être aussi de la rampe ou de la tuyauterie d'acheminement de l'oxygène.
Modalités de paiement	Les modalités de paiement s'appliquent généralement au volume, à la livraison, aux tarifs et conditions négociés/convenus à l'avance. L'accès au crédit peut être difficile, donnant potentiellement lieu à pénurie.
Distribution	Le transport est assuré par camionnage de bouteilles à haute pression, dont le fournisseur assume la responsabilité de la livraison sur commande.
Arrivée aux patients	Les bouteilles peuvent être raccordées à la canalisation via rampe et/ou amenées sur chariot au point de service. Les structures de santé (souvent gérées par l'État) assument la responsabilité des consommables.

Avantages

- Bien que recommandée, la canalisation n'est pas exigée à la structure.
- L'oxygène est amené au point d'utilisation.
- Convient aux structures à moindre volume non adaptées à l'approvisionnement en liquide en vrac.
- La disponibilité d'électricité n'est pas requise au niveau de la structure.

Inconvénients

- Le transport des bouteilles et la logistique peuvent être compliqués et coûteux.
- La gestion des stocks de bouteilles à la structure peut être fastidieuse.
- La location et la consigne des bouteilles peuvent être coûteuses (bien qu'elles puissent être négociées à la baisse et peut-être même supprimées).

Exemples d'accords d'approvisionnement en vrac dans l'industrie des bouteilles de gaz

Kenya

Au Kenya, une entreprise sociale a installé un générateur PSA (adsorption à pression alternée) colocalisé sur les lieux d'une structure de référence du comté de Siaya, dans l'ouest du pays. Le générateur répond aux besoins de la structure par canalisation directe et bouteilles d'oxygène. Les bouteilles sont aussi vendues et distribuées aux structures de santé avoisinantes, selon un système de tarification différenciée. Une structure de santé joue ainsi le rôle de « hub » dans un modèle en étoile. Elle bénéficie directement de l'oxygène produit par le générateur PSA, dont la production sert aussi au remplissage de bouteilles destinées aux structures avoisinantes.

Éthiopie

Une entreprise privée gère une centrale de production de 260 m³/heure à Addis-Abeba (Éthiopie), capable de remplir jusque 1 000 bouteilles par jour. L'oxygène se vend au tarif standard de ETB 20 le mètre cube, avec remises pouvant aller jusque 30 pour cent pour les clients de gros volumes par voie de contrats de vente. L'entreprise loue aussi les bouteilles dans le cadre de certains accords et offre le transport des bouteilles aux clients de gros volumes situés à distance raisonnable de l'entreprise (principalement à Addis-Abeba et dans les alentours). L'achat de gros volumes d'oxygène dans ces conditions peut donner lieu à d'importantes remises au bénéfice de l'acheteur, moyennant constance des achats toutefois.

Stations de remplissage « cash-and-carry »

Vue d'ensemble

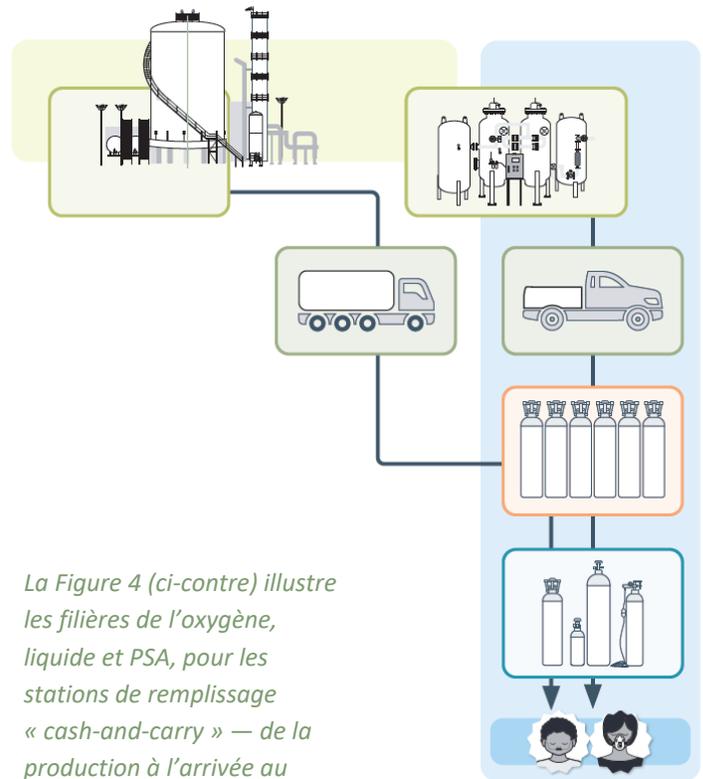
L'approche des stations de remplissage « cash-and-carry » se présente généralement sous la forme d'un commerce privé assurant le remplissage des bouteilles d'oxygène que les clients apportent à un dépôt central. Le remplissage s'effectue au besoin et les clients assument généralement la responsabilité du transport. Ces stations représentent le choix par défaut en l'absence d'autres options ou lorsque l'oxygène doit être obtenu à la demande, sans régularité.

Oxygène liquide et générateurs PSA

Les bouteilles peuvent être remplies dans des stations de remplissage de liquide à gaz alimentées par des sites de production d'oxygène liquide (unités ASU, par exemple) pour profiter des efficacités de transport de l'oxygène liquide en vrac et réduire ainsi le coût de l'oxygène au point de vente. Ces stations de remplissage servent effectivement de « hubs » d'approvisionnement aux secteurs éloignés des sites de production mais elles doivent être réapprovisionnées régulièrement par camion-citerne — dépendant dès lors de bonnes liaisons de transport pour maintenir leur rentabilité et éviter les ruptures d'approvisionnement.

Les bouteilles peuvent aussi être remplies aux générateurs PSA assortis de surpresseurs. Selon cette approche, aucune chaîne logistique n'est requise en amont pour maintenir l'approvisionnement en oxygène. La solution peut être utile aux groupes de structures implantées dans des zones mal desservies sur le plan des transports. Cependant, les pleines exigences opérationnelles et électriques au point de production/remplissage peuvent susciter une barrière d'accès concernant ce modèle.

Les services « cash-and-carry » sont relativement exigeants en main-d'œuvre et logistique au niveau de l'acheteur. Le client est en effet responsable du transport des bouteilles et il doit soit fournir lui-même les bouteilles, soit encourir des frais de location et de garantie importants s'il utilise les bouteilles du fournisseur. Les prix et la disponibilité peuvent aussi fluctuer suivant la demande. En général, ces fournisseurs sont des commerçants à emplacement unique et non des franchises. Ces commerçants peuvent louer leur équipement PSA ou opérer sous contrat d'approvisionnement en vrac avec un plus gros fournisseur. Les gros fournisseurs qui offrent des accords d'approvisionnement en vrac proposent généralement aussi des services « cash-and-carry » mais à tarifs beaucoup moins favorables, avec nettement moins de services après-vente et plus de restrictions rigoureuses concernant l'emploi de bouteilles appartenant au client. Les avantages de cette approche en sont les coûts initiaux minimes aux structures — surtout s'il s'agit d'un mode d'« approvisionnement de dernier recours », au cas où les autres sources d'oxygène feraient défaut ou seraient



La Figure 4 (ci-contre) illustre les filières de l'oxygène, liquide et PSA, pour les stations de remplissage « cash-and-carry » — de la production à l'arrivée au patient.

submergées par la demande. Les inconvénients en sont les prix élevés, les risques de rupture de stocks et la logistique de transport coûteuse et potentiellement difficile.

Tableau 3. Principales considérations applicables aux stations de remplissage « cash-and-carry » par filière d'oxygène liquide et PSA.

Vente/achat	Les structures vont chercher leurs bouteilles d'oxygène dans une station de remplissage et paient le service à ce moment. Il est parfois possible de passer commande à l'avance.
Propriété des équipements	Les bouteilles appartiennent au fournisseur et sont louées aux structures ou ces dernières sont elles-mêmes propriétaires de leurs bouteilles.
Entretien	Les fournisseurs entretiennent la production, l'équipement de remplissage et les bouteilles (mises en location), tandis que les structures assument, s'il y a lieu, la responsabilité des rampes, des canalisations, etc.
Modalités de paiement	Le paiement a lieu au moment de la récupération des bouteilles, au prix listé du fournisseur au moment de la fourniture.
Distribution	La structure assume le transport des bouteilles, qui peut impliquer, au besoin, l'engagement d'un tiers.
Arrivée aux patients	Les bouteilles sont amenées directement au point de service ou raccordées à une rampe pour acheminement par canalisation jusqu'au point de service. Les structures de santé (souvent gérées par l'État) assument la responsabilité des consommables.

Avantages

- La disponibilité d'électricité n'est pas requise au niveau de la structure.
- Sous gestion adéquate, cette approche peut répondre aux besoins à court terme.
- Aucune canalisation n'est requise au niveau de la structure.
- Coûts initiaux/dépenses d'investissement les plus faibles pour les structures.

Inconvénients

- Les prix peu avantageux et les coûts de transport supérieurs du fait de la nature ponctuelle des achats entraînent des coûts unitaires élevés sur le long terme.
- Le transport des bouteilles peut être onéreux et compliqué.
- L'approvisionnement ad hoc se solde souvent par des ruptures de stock d'oxygène dans certains services ou sur l'ensemble de la structure.

Exemples de stations de remplissage « cash-and-carry » dans l'industrie de l'oxygène liquide et des générateurs PSA

Indonésie

Les petites entreprises de remplissage de bouteilles à petite échelle abondent dans le secteur privé indonésien. Les structures de santé apportent leurs bouteilles à des commerçants qui les purgent et les remplissent au départ d'une bouteille d'oxygène gazeux de plus grande capacité ou d'un réservoir d'oxygène liquide. Les recharges s'effectuent au besoin et le marché et les prix au comptant dépendent souvent de la taille des bouteilles.

Exemples de stations de remplissage « cash-and-carry » dans l'industrie de l'oxygène liquide et des générateurs PSA (suite)

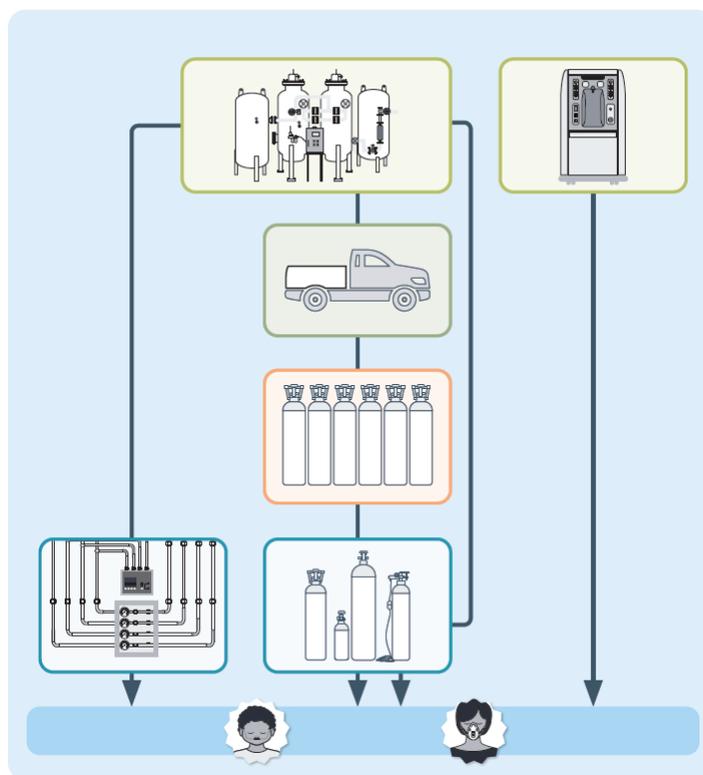
Éthiopie

Une entreprise privée gère une centrale de production de 260 m³/heure à Addis-Abeba (Éthiopie), capable de remplir jusque 1 000 bouteilles par jour. L'oxygène se vend au tarif standard de ETB 136 (environ 2,90 dollars) les 6,8 m³ (l'équivalent d'une bouteille J). L'entreprise vend aussi des bouteilles et équipements auxiliaires au prix de ETB 4 700. Les clients arrangent leur propre transport, surtout s'ils viennent de l'extérieur de la ville ; ils remplissent leurs propres bouteilles et ils paient au moment du remplissage.

Achats directs d'équipements pour génération sur place

Vue d'ensemble

Les structures de santé et les entités administratives de la santé — ministères de la santé, organismes de développement sanitaire et agences de fournitures médicales — choisissent souvent d'acheter les équipements de production d'oxygène sur place par technologie PSA ou concentrateurs d'oxygène. L'équipement fait l'objet d'achats directs et est généralement installé par son fournisseur — bien que les dispositions de maintenance et de fonctionnement continus en incombent à l'acheteur. La production d'oxygène sur place est souvent recherchée pour les structures de santé qui n'ont pas accès à des accords d'approvisionnement en vrac économiquement abordables, qui sont éloignées ou isolées et/ou dont la demande d'oxygène est moyenne à faible. La génération sur place peut concurrencer, en termes de coûts, les accords d'approvisionnement en vrac dans de nombreux contextes. Les besoins de maintenance continue exigent cependant soit la présence d'un personnel qualifié parmi les effectifs de la structure de santé, soit un contrat d'entretien et de maintenance séparé avec un



La Figure 5 (ci-dessus) illustre les filières de l'oxygène par générateurs PSA et concentrateurs d'oxygène sous achats d'équipements directs — de la production à l'arrivée au patient.

fournisseur qualifié. Les équipements dont l'entretien n'est pas assuré régulièrement tombent rapidement en panne. Les équipements de production d'oxygène sur place exigent par ailleurs une alimentation constante et stable en électricité — dont les prix locaux peuvent avoir un impact majeur sur la rentabilité des équipements. Ainsi, les frais d'électricité représentent environ 50 pour cent des coûts d'exploitation annuelle d'un générateur PSA et peuvent équivaloir jusqu'à un tiers du coût d'investissement initial d'une nouvelle installation, d'après une analyse interne. Ces coûts permanents sont considérables et peuvent excéder le coût d'investissement initial en l'espace de quelques années seulement.

Générateurs PSA et concentrateurs d'oxygène

L'achat direct de générateurs PSA se justifie lorsqu'une production locale à grande échelle est nécessaire. Il convient alors de dimensionner adéquatement l'installation en fonction de la demande. Le déploiement efficace de ce modèle requiert une planification soignée — il faut prévoir soit la canalisation d'acheminement au sein de la structure, soit un surpresseur pour le remplissage de bouteilles en plus de la configuration de l'équipement de production. Les coûts initiaux élevés des équipements peuvent opposer un obstacle majeur à l'achat. Enfin, il est essentiel d'inclure les coûts d'exploitation, y compris l'électricité, les ressources humaines et les éléments supplémentaires requis, au moment de la planification des budgets. La production d'oxygène pourrait sinon rester limitée, rendant l'investissement beaucoup moins rentable, au risque de donner lieu aussi à des ruptures d'approvisionnement.

L'achat direct de concentrateurs d'oxygène convient aux fins d'une production à petite échelle au point de service, bien que la plupart des modèles ne présentent qu'une faible pression de sortie (sans débit élevé ni pression expiratoire finale positive). Ce modèle est souvent considéré comme adapté aux petites structures dont les besoins en oxygène sont moins complexes, bien que les exigences d'électricité et d'entretien peuvent en limiter le déploiement efficace dans la pratique. Les concentrateurs sont souvent perçus comme offrant une solution plus flexible et de déploiement plus rapide que les gros équipements (générateurs PSA ou réservoirs de vrac), mais les grands nombres de concentrateurs suscitent une charge d'entretien et de gestion d'actifs susceptible d'en limiter de même le déploiement rapide.

Tableau 4. Principales considérations applicables à l'achat direct de générateurs PSA et concentrateurs d'oxygène

Vente/achat	L'équipement est acheté par appels d'offres auprès des distributeurs, grossistes ou fabricants. Les plus petits lots peuvent être achetés sans appel d'offres.
Propriété des équipements	Les structures (ou le gouvernement qui les gère) sont propriétaires de l'équipement.
Entretien	Les structures (ou le gouvernement qui les gère) sont responsables de l'entretien. Le fournisseur installe l'équipement, qui peut ensuite être géré en interne ou externalisé par contrat. La garantie du fournisseur peut couvrir un certain niveau d'entretien régulier (annuel, par exemple), sans toutefois être exhaustive.
Modalités de paiement	Les conditions de paiement sont définies dans l'appel d'offres et/ou précisées dans l'offre du fournisseur. La moitié du paiement ou plus est souvent due à l'avance, avec acquittement du solde à la livraison. Pour les offres comprenant un contrat de maintenance/entretien, le premier paiement contractuel est généralement dû à la livraison.
Distribution	L'oxygène est produit sur place. Le fournisseur est responsable du transport de l'équipement au lieu d'installation.

Pour les concentrateurs, l'oxygène est produit au point de service. Pour les générateurs PSA, l'oxygène produit sur place est canalisé jusqu'au point de service ou sert à remplir des bouteilles. Les structures de santé (souvent gérées par l'État) assument la responsabilité des consommables.

Avantages

- Aucun déplacement ni transport n'est requis.
- Approvisionnement dédié de structures spécifiques/individuelles.
- Faibles coûts d'exploitation/continus possibles suivant les coûts de l'électricité et de l'entretien.
- Longue durée de vie sous maintenance et entretien appropriés.

Inconvénients

- Les équipements tombent souvent en désuétude faute d'entretien régulier.
- Les spécifications PSA doivent être adaptées aux conditions environnementales des structures individuelles.
- Le dimensionnement adéquat peut être difficile en l'absence d'une analyse plus complexe (qui peut cependant être prévue au niveau de l'appel d'offres).
- Dépenses d'investissement initiales élevées.
- Besoin d'électricité fiable à la structure hôte.

Exemples d'achat direct d'équipements dans l'industrie des générateurs PSA et des concentrateurs d'oxygène

Inde

Le gouvernement d'Inde, en vertu du Citizen Assistance and Relief in Emergency Situation (PM-CARES) Fund sous l'égide du Premier Ministre, a sanctionné l'achat de 1 213 générateurs PSA appelés à être installés dans les structures de santé publiques du pays. Cinq cents d'entre eux seront établis par transfert de technologie indigène des Defense Research and Development Organization et Council of Scientific and Industrial Research aux fabricants nationaux, au coût moyen approximatif de 120 000 dollars pour un modèle de 600 litres par minute. Le gouvernement cherche aussi à assortir chaque générateur d'un contrat de maintenance annuel.

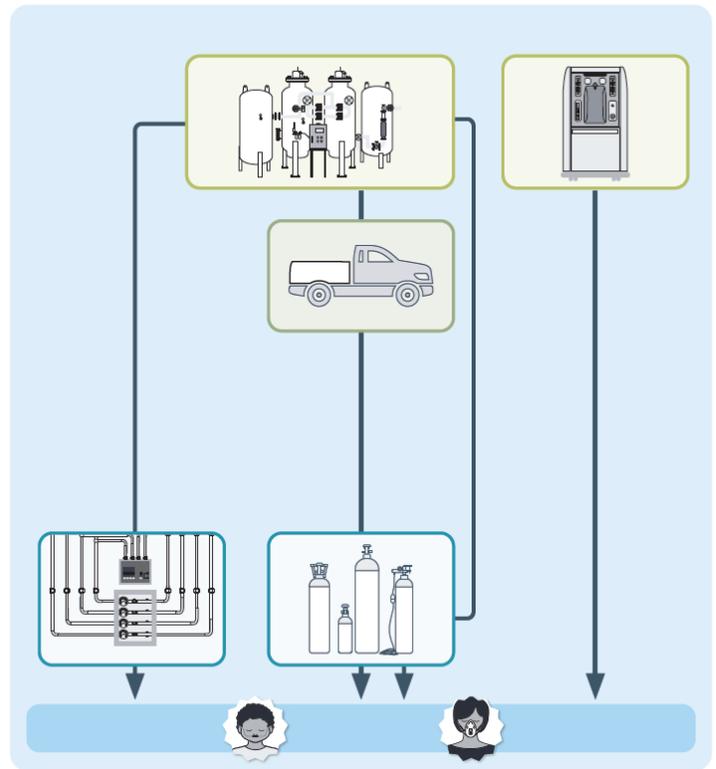
Éthiopie

En Éthiopie, le ministère fédéral de la Santé et les bureaux régionaux de la Santé ont acheté et installé plus de 3 000 concentrateurs d'oxygène en 2017, aux fins de l'apport d'oxygène dans les services de pédiatrie du pays. L'autorité éthiopienne d'approvisionnement pharmaceutique a ensuite ajouté les concentrateurs au fonds national renouvelable des médicaments, permettant ainsi aux structures d'acheter des concentrateurs selon leurs besoins.

Crédit-bail mobilier

Vue d'ensemble

Le crédit-bail est un modèle courant d'acquisition d'équipements médicaux dont l'achat direct serait trop onéreux. Il peut revêtir différentes formes, y compris l'offre sur mesure en réponse à un appel d'offres. L'approche implique souvent un tiers financier, qui apporte le capital et réalise un bénéfice sur le revenu des paiements de location. Le crédit-bail mobilier peut convenir aux structures individuelles et est souvent choisi par les marchands de gaz. Le modèle est peu fréquent sur les marchés à faible revenu bien que les modèles de souscription qui dépendent de subventions de démarrage y ressemblent un peu. L'approche est bénéfique si l'acheteur ne dispose pas d'un important capital de base mais est un payeur fiable, en ce qu'elle répartit les coûts dans le temps et regroupe les services de maintenance. Il faut aussi que les fournisseurs puissent mobiliser le capital requis et possèdent la capacité technique requise. L'approche favorise les coûts prévisibles et réguliers, indépendamment des fluctuations de la demande. Si le modèle est souvent encouragé dans d'autres secteurs (dans celui de l'agriculture, notamment), il pourrait bien offrir une option intéressante aux vendeurs ou aux acheteurs d'oxygène dans les PRFI, en particulier dans la poursuite d'offres sur mesure.



La Figure 6 (ci-dessus) illustre les filières de l'oxygène par générateurs PSA et concentrateurs d'oxygène sous crédit-bail mobilier — de la production à l'arrivée au patient.

Générateurs PSA et concentrateurs d'oxygène

Pour les générateurs PSA, dont le coût initial est particulièrement élevé, surtout pour les gros modèles, le crédit-bail mobilier exige un fournisseur largement doté en capital. L'accès au financement concessionnel peut permettre aux entreprises de moindre envergure de proposer de nouvelles options de crédit-bail et d'élargir celles existantes, comme on l'a vu sur les marchés des PRFI pour les équipements agricoles, notamment. Suivant les conditions du contrat, l'acquisition de générateurs PSA en crédit-bail peut de fait éliminer pour les structures les charges du personnel technique, des services d'entretien/maintenance, de recherche et d'achat de pièces et d'alimentation en électricité — bien que ces coûts doivent être inclus dans les paiements de location pour assurer la viabilité.

Concernant les concentrateurs, de plus petites entreprises peuvent en principe offrir le crédit-bail, bien que l'assurance des services d'entretien/maintenance requièrent toujours des capacités spécialisées dont elles disposent rarement. Du fait de leur déploiement plus courant dans les structures plus isolées de moindre envergure, les concentrateurs sont

probablement plus coûteux que la solution PSA au crédit-bail, car le fournisseur assume la charge de la maintenance répartie et de la gestion des actifs (voir l'exemple relatif au Sénégal).

Tableau 5. Principales considérations applicables à l'acquisition de générateurs PSA et de concentrateurs d'oxygène en crédit-bail

Vente/achat	Le crédit-bail s'effectue principalement par appel d'offres pour les lots importants et/ou d'équipements particulièrement onéreux, ou par offres standard pour les petits lots et/ou les équipements moins coûteux. L'acquisition est généralement soumise à durée limitée, au terme de laquelle l'équipement est retourné ou acheté en totalité.
Propriété des équipements	Le fournisseur ou le tiers financier est propriétaire de l'équipement.
Entretien	La maintenance préventive incombe au fournisseur, tandis que les structures peuvent rester responsables de l'entretien ordinaire.
Modalités de paiement	Les modalités de paiement suivent généralement un calendrier défini (à échéances mensuelles, trimestrielles ou parfois même annuelles), comme établi au contrat de crédit-bail. Les paiements s'effectuent au fournisseur ou au tiers financier.
Distribution	L'oxygène est produit sur place. Le fournisseur est responsable du transport de l'équipement au lieu d'installation.
Arrivée aux patients	Pour les concentrateurs, l'oxygène est produit au point de service. Pour les générateurs PSA, l'oxygène produit sur place est canalisé jusqu'au point de service ou sert à remplir des bouteilles. Les structures de santé (souvent gérées par l'État) assument la responsabilité des consommables.

Avantages

- Remplace, pour l'acheteur, les hauts coûts initiaux d'acquisition de capital par des échéances de paiement prévisibles, indépendamment du volume d'oxygène utilisé.
- Maintenance assurée par le fournisseur, aux termes du crédit-bail.
- Prévoit souvent une option d'achat à bas prix au terme du contrat.

Inconvénients

- Le risque perçu de défaut de paiement de la part des structures/du gouvernement peut donner lieu à des conditions de crédit-bail peu favorables.
- Les paiements tardifs ou manquements aux termes du contrat peuvent donner lieu au retrait des équipements.
- Requiert un fournisseur disposant d'une base de capital importante et diversifiée et/ou d'un accès à un financement de capital abordable.
- Besoin d'électricité fiable au point de service.

Exemples de crédit-bail mobilier dans l'industrie des générateurs PSA et des concentrateurs d'oxygène

Kenya

Le ministère kényan de la Santé a acquis par crédit-bail de nombreuses pièces d'équipement médical, notamment un lot destiné aux unités de soins intensifs comprenant un petit générateur PSA. Les lots ont été pris en location pour une durée de sept années, sous contrat comprenant l'acquisition, l'installation/étalonnage et la maintenance préventive et corrective de l'équipement de génération d'oxygène.

Sénégal

En vertu d'un programme sénégalais d'accès à l'oxygène, les structures louent des « kits » composés d'un concentrateur d'oxygène, d'un oxymètre de pouls et d'une bouteille de 10 litres à prix maximum de 160 euros par mois et par kit. L'effort consiste en une initiative d'impact social ciblant les marchés à faible revenu, avec un seuil de rentabilité estimé à environ 20 kits par centre.

Conclusion

Le passage de l'oxygène à l'échelle mondiale exige un nouveau paradigme de pensée mieux axé sur les différents modèles économiques des soins respiratoires. De nombreux PRFI sont limités quant aux modèles auxquels ils peuvent prétendre pour accroître l'accès à l'oxygène médical, partant leur difficulté d'élargir la solution la mieux adaptée à leurs besoins. Pour l'avenir, il faudra s'efforcer d'élargir et de diversifier les modèles disponibles, de sorte que les pays, ou leurs structures de santé, puissent accéder à celui ou à ceux qui répondent le mieux à leur contexte et à leur environnement. Les aspects fondamentaux à repenser et dans lesquels il convient d'investir davantage sont : (1) le renforcement ou l'élargissement de l'infrastructure sanitaire en fonction de l'oxygène médical (canalisations, réseaux de distribution, réservoirs de vrac/rampes, etc.), (2) l'élargissement de l'accès aux options de partenariat et d'accord à long terme entre les systèmes de santé et les fournisseurs par contrats de service, crédit-bail mobilier, etc., pour réduire la nécessité d'achats directs et ponctuels d'équipements et (3) l'agrégation de la demande d'équipements de soins respiratoires entre plusieurs structures de santé dans un but d'amélioration des dossiers d'investissement, d'amointrissement du risque et de rationalisation de la gestion générale des équipements. En cernant ces complexités, les bailleurs de fonds, les gouvernements nationaux et les structures de santé pourront investir et poursuivre des stratégies aptes à renforcer les modèles économiques de l'oxygène, réduire les coûts des soins de santé et améliorer les résultats de santé.

Remerciements

Le dossier Modèles économiques des soins respiratoires a été élaboré par PATH et la Clinton Health Access Initiative (CHAI) dans le cadre du projet COVID-19 Respiratory Care Response Coordination — un partenariat entre les organisations PATH, CHAI et Every Breath Counts Coalition formé pour soutenir les décideurs nationaux dans la mise au point et l'exécution d'un plan de soins respiratoires complet apte à faire face aux défis de la COVID-19. Le projet poursuit par ailleurs des stratégies qui aident à prioriser et améliorer l'accès à l'oxygénothérapie et aux autres équipements essentiels entrant en jeu dans les soins respiratoires, en tant que partie intégrante du renforcement des systèmes de santé, au-delà de la riposte à la pandémie. Renseignements complémentaires sur oxygen@path.org.

La rédaction du dossier revient à Carrie Hemminger et Evan Spark-DePass (PATH) et à Jason Houdek (CHAI). Les auteurs tiennent à remercier, pour leur précieux retour et soutien : Scott Knackstedt, Evan Saura Ramsey et Lisa Smith (PATH) et Audrey Battu, Martha Gartley et Damien Kirchhoffer (CHAI).

Renseignements complémentaires

path.org/programs/market-dynamics/covid-19-and-oxygen-resource-library

Contact : oxygen@path.org