

CYCLOPE

sous la direction de Philippe Chalmin et Yves Jégourel

2020

Les Marchés Mondiaux

MATIÈRES PREMIÈRES - MONNAIES
SERVICES - AGRICULTURE - ÉNERGIE
FINANCE - INDUSTRIE - COMMODITÉS

*Allegoria ed effetti
del Cattivo Governo*

Ambrogio Lorenzetti

CYCLOPE

2020

Les Marchés mondiaux

Allegoria ed effetti
del Cattivo Governo
Le grand désordre du monde
La crise de 2020

Sous la direction de Philippe CHALMIN
et Yves JÉGOUREL

 **ECONOMICA**
49, rue Héricart, 75015 Paris

Cercle CYCLOPE

*En période d'instabilité des marchés,
vous avez besoin d'un outil de synthèse et d'analyse !*

Jamais le monde n'a été aussi instable, qu'il s'agisse des marchés des changes, des produits financiers et bien sûr des matières premières. Jamais il n'a été aussi nécessaire d'assurer une veille stratégique sur des marchés aussi différents que ceux du pétrole et du café, du cuivre et du coton, du minerai de fer et du soja.

C'est ce que propose à ses membres le Cercle CycloPe depuis 1989. L'originalité du Cercle CycloPe est d'offrir une analyse comparative de l'ensemble des marchés de commodités, qu'elles soient agricoles, énergétiques, minières ou industrielles... Il existe en effet de nombreuses sociétés d'étude spécialisées sur un produit ou une famille de produits. Mais le Cercle CycloPe, à l'image du Rapport publié depuis 1986, est la seule organisation privée au monde à couvrir un champ aussi vaste et à pouvoir réaliser des analyses comparatives de marchés souvent fort éloignés les uns des autres mais sur lesquels on retrouve aussi les mêmes acteurs. CycloPe offre une vision transversale s'appuyant sur plus de trois décennies d'expérience.

LES MARCHÉS TRAITÉS

À ses adhérents, le **Cercle CycloPe** propose un suivi de la plupart des grands marchés internationaux de commodités :

- produits alimentaires : céréales, oléoprotéagineux, sucre, café, cacao, viande, produits laitiers,
- matières premières agricoles : caoutchouc, coton, laine, bois,
- minerais et métaux : cuivre, plomb, zinc, aluminium, nickel, étain, métaux précieux, fer, acier, alliages et petits métaux...
- pétrole, charbon, gaz naturel,
- frets maritimes,
- produits industriels : pâtes et papiers, chimie de base...
- ainsi que des analyses sur les marchés dérivés et les opérateurs, notamment le négoce international, sur les politiques publiques qu'il s'agisse d'énergie ou d'agriculture...

LES SERVICES

1. Le Cercle

Son objet est de réunir de manière régulière (douze fois par an) les intervenants sur les marchés internationaux : banquiers, assureurs, brokers, gérants, négociants, producteurs et consommateurs se retrouvent pour échanger de manière informelle autour d'un déjeuner. Six déjeuners ont lieu à **Paris**. Six déjeuners ont lieu à **Genève**.

2. Le Cercle des Experts

Fort de son réseau de spécialistes reconnus internationalement, CycloPe est à même de couvrir un très vaste domaine de recherche. Les Experts CycloPe peuvent être consultés pour des questions ponctuelles, mais aussi réaliser des études *ad hoc* ou être délégués pour des conférences.

2. La Synthèse

Le Cercle publie une synthèse mensuelle de marchés (onze numéros par an) reprenant des graphiques (moyennes mensuelles sur huit ans et cours quotidiens) assortis d'analyses et de commentaires, ainsi que des statistiques les plus récentes sur les principaux marchés de commodités. Chaque mois, c'est un document de référence de plus de 150 pages.

CycloPe est une société d'études spécialisée dans l'analyse des marchés mondiaux des matières premières : elle tire son nom du « Rapport CycloPe » publié chaque année depuis 1985.

CycloPe est dirigé par **Philippe CHALMIN**, professeur à Paris-Dauphine, consultant auprès d'organismes internationaux (OCDE, CEE, CNUCED). L'équipe de CycloPe est constituée d'une soixantaine de spécialistes dans le monde entier.

Conditions d'adhésion

Il existe deux formules d'adhésion au Cercle CycloPe :

1. **L'adhésion au Cercle CycloPe comprend :**
 - Les réunions du Cercle (six déjeuners par an parmi les douze organisés)
 - Le rapport CycloPe publié annuellement
 - L'accès au Cercle des Experts
 - L'accès au réseau international CycloPe (membres, collaborateurs et partenaires)
 - L'abonnement à la synthèse mensuelle

Cette adhésion peut être imputée en abonnements ou frais d'études. Elle est fixée à **3 800 euros HT**.

2. **L'abonnement à la synthèse mensuelle, est fixée à 1 430 euros HT.**

Pour recevoir le dernier numéro ou prendre contact pour votre adhésion, vous pouvez vous rendre sur le site de CycloPe

www.cercle-cyclope.com

Cercle CycloPe – 8 avenue Hoche – 75008 PARIS – contact@cercle-cyclope.com

Sommaire

Avant-propos	I
Les collaborateurs de CyclOpe 2020	K
Les entreprises qui ont soutenu CyclOpe en 2020	P
La crise de 2020	I
Introduction	III
• Une pandémie à nulle autre pareille	V
• Mesurer la crise.....	VIII
• Au-delà de la crise de 2020	XII
• La crise de l'autre côté du monde	XIV
– Chine : une nécessaire relecture de la crise.....	XV
– L'Amérique latine au bord de l'abîme.....	XVIII
– Afrique : une catastrophe annoncée	XX
• Les bourses et la médecine monétaire.....	XXI
– Un krach boursier d'un genre nouveau.....	XXI
– Les banques centrales entre Saint-Augustin et Plaute.....	XXV
• Vent de tempête sur les marchés mondiaux	XXVII
– Un contre-choc énergétique.....	XXVII
– Une crise alimentaire ?	XXXII
- Des grains qui restent abondants.....	XXXII
- La crainte de manquer de riz	XXXIV
- Les fruits et légumes confrontés au manque de main-d'œuvre	XXXIV
- Les viandes, d'une pandémie à l'autre	XXXVI
– La chaîne de valeur du coton dévastée	XXXVIII
– Les métaux plient, mais ne rompent pas.....	XL
– Les semi-conducteurs peu affectés.....	XLIII
– L'extrême fragilité du marché du sport.....	XLV
• Une nouvelle donne climatique ?	XLVI
• Carnets de crise : 21 mars-9 mai 2020.....	XLIX

Première partie : Le grand désordre du monde	1
I Le grand désordre du monde	3
II Géopolitique mondiale : l'allégorie du mauvais gouvernement.....	39
III Des bonnes et surtout des mauvaises gouvernances	45
– Chine : le grand pharaon Xi, maître absolu chez lui, fait face aux « plaies de Chine », aux défis extérieurs	46
– Inde : offensive autoritaire sur fond de chute de croissance ..	57
– Amérique du Sud : croissance en berne et frustrations	69
– Russie : Poutine for ever ?	80
– Afrique du Nord et Moyen-Orient : une décennie pour rien, un effet domino sans fin	85
– Afrique subsaharienne : la décennie de l'afro-réalisme	94
IV Tempêtes commerciales et climatiques.....	107
– Le temps des conflits commerciaux.....	109
– Changements climatiques : le monde en flammes, la COP en panne, l'Europe en mouvement	121
– Climat : 2019 marque la fin d'une décennie affectée par un réchauffement constant.....	137
 Deuxième partie : Les marchés.....	 143
Les marchés mondiaux en 2019, perspectives 2020	145
I Les marchés financiers.....	161
II Grains et agriculture tempérée.....	215
III Produits tropicaux	349
IV Produits aquatiques.....	451
V Minerais et métaux	471
VI Énergie.....	653
VII Grands marchés industriels.....	745
VIII Services.....	789

Les collaborateurs de CyclOpe 2020

Philippe CHALMIN Coordination générale	Professeur d'histoire économique à l'université Paris-Dauphine PSL, Président de l'Observatoire de la formation des Prix et des Marges des Produits Alimentaires	La crise de 2020, Au fil de l'année..., Le grand désordre du monde, Guerres commerciales Agriculture, Marchés dérivés, Thé, Art
Yves JÉGOUREL	Maître de conférences à l'Université de Bordeaux, Senior Fellow au Policy Center for the New South (Rabat)	Coordination minerais et métaux, Métaux, Engrais, Vanille

Sébastien ABIS	Directeur du Club DEMETER et chercheur associé à Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS)	Méditerranée- Moyen-Orient
Patrick AIGRAIN	Chef du service évaluation, prospective et analyses transversales de FranceAgriMer, Coordinateur du comité de pilotage statistique de l'Organisation internationale de la Vigne et du Vin (OIV)	Vin
Stéphanie AYRAULT	Journaliste agricole	Jute
Jean BAKOUMA	Directeur adjoint Production et consommation durables au World Wildlife Fund (WWF)	Bois tempérés
Jean-Joseph BOILLOT	Chercheur associé à l'IRIS Coprésident du Euro-India Economic & Business Group (EIEBG)	Inde
Laurence BOISSEAU	Journaliste, <i>Les Échos</i>	Minerais et métaux
Pascal BONIFACE	Directeur de Institut de relations et stratégiques (IRIS)	Géopolitique mondiale
Antoine BOUBAULT	Chercheur-ingénieur en écologie industrielle au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)	Petits métaux, Métaux électriques »

Benoît de CARBONNIÈRES	Directeur général - Forrest Industry Groupe Forrest International République démocratique du Congo	Platinoïdes, Diamants
Jean-Yves CARFANTAN	Directeur d'AgroBrasConsult, Brésil (São Paulo)	Amérique du Sud
Éric CHAMPARNAUD	Associé - C-Ways	Industrie, Automobile
Bénédicte CHATEL	Directrice associée de Commodafrica	Cacao, Café
Alfredo COELHO	Professeur à Bordeaux Sciences Agro Chercheur associé Unité mixte de recherche Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs (UMR Moisa, Montpellier)	Vin
Sylvie CORNOT-GANDOLPHE	Présidente SCG Consulting	Charbon vapeur, Charbon à coke
Jean-Philippe DAUVIN	Chef économiste honoraire STMicroelectronics	Semi-conducteurs
Pierre-Marie DECORET	Chargé d'études économiques, Groupe Avril	Oléoprotéagineux
Jean-François Di MEGLIO	Président d'Asia Centre, Centre d'expertise et d'études sur l'Asie	Chine
Myriam ENNIFAR	Chargée d'études filière lait FranceAgriMer	Lait et produits laitiers
Gérald ESTUR	Consultant	Coton
Patrice GEOFFRON	Professeur à l'Université Paris-Dauphine-PSL, Directeur du Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières (CGEMP)	Énergie
Alessandro GIRAUDO	Professeur d'économie et de finance internationale - ISG, Paris	Changes et taux
Carole GOMEZ	Chercheuse à l'Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS)	Sport
Anne GUILLAUME-GENTIL	Directrice associée de Commodafrica	Afrique
Gérard HORNY	Chroniqueur sur slate.fr	Marchés boursiers
Amandine HOURT	Chargée d'études économiques, FranceAgriMer	Sisal et fibres dures

Ralph ICHTER	Président Euroconsultants, (Washington)	Politique agricole et commerciale américaine
Dominique JACOMET	Professeur à l'Institut français de la mode (IFM)	Textiles
Muryel JACQUE	Journaliste, <i>Les Echos</i>	Or
Helga JOSUPEIT	Chercheur, marché des produits de la mer (Rome, Italie)	Produits aquatiques
Félix KANE	Consultant Agriculture et filières agricoles - AND International	Fruits et légumes tempérés, Pommes de terre, Fruits secs
Alain KARSENTY	Économiste au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)	Bois tropicaux Bois tropicaux
Elisabeth LACOSTE	Directeur de la Confédération internationale des betteraviers européens, CIBE (Bruxelles)	Sucre, Éthanol
Gaétan LEFEBVRE	Géologue-économiste au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)	Petits métaux, Métaux « électriques »
Mathieu LEGUERINEL	Géologue-économiste au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)	Petits métaux, Métaux électriques »
Jean-Paul LEHMANN	Membre de la Société française d'énergie nucléaire (SFEN)	Uranium
Julien LEMOND	Weather Data Manager GEOSYS (Toulouse)	Climat : 2019
Denis LOEILLET	Responsable de l'Observatoire des marchés du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad-Persyst UR 26) et rédacteur en chef de la revue <i>FruiTrop</i> (Montpellier)	Agrumes, Bananes, Ananas, Fruits tropicaux
Bernard LOMBARD	<i>Trade & Industrial Policy Director</i> <i>Confederation of European</i> <i>Paper Industries (CEPI)</i> (Bruxelles)	Pâtes et papiers, Papiers et cartons à recycler
François LUGUENOT	Analyste de marchés de matières premières agricoles	Céréales

Patricio MENDEZ DEL VILLAR	Économiste au Centre de coopération internationale en recherche agronomique (Cirad), Éditeur de l'Observatoire Osiriz/InfoArroz (Montpellier)	Riz
Gildas MINVIELLE	Directeur de l'Observatoire économique Institut français de la mode (IFM)	Textiles
Étienne MONTAIGNE	Professeur émérite d'économie Supagro, (Montpellier), coéditeur des ouvrages Bacchus	Vin
Emmanuel NEE	Directeur du département ingrédients de Touton SA	Vanille
Marc NICOLLE	Journaliste à <i>Agra Presse</i>	Pommes et concentrés de jus de pommes
Clément NOUAIL	Doctorant, Université de Bordeaux	Acier, Ferrailles, Plomb
Evariste NYOUKI	Responsable Recherche économique de ENGIE Global Markets	Gaz naturel
Olivia PARODI	Chargée d'études économiques FranceAgrimer	Laine
Guillaume PERRET	Directeur, Perret Associates (Londres)	Dérivés de charbon, Fret, Minerai de fer et Acier, Certificats CO ₂
Francis PERRIN	Senior Fellow au Policy Center for the New South (Rabat) et directeur de recherche à Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS)	Pétrole, Produits pétroliers
Christian de PERTHUIS	Professeur d'économie à l'Université Paris-Dauphine PSL, Fondateur de la chaire Économie du climat	Changement climatique
Simon QUEMIN	Docteur en économie, de l'Université Paris-Dauphine PSL, Chercheur postdoctoral au Grantham Research Institute (<i>London School of Economics</i>) et à la chaire Économie du climat	Marchés du carbone
François ROCHE	Directeur des Ateliers de la Volga et du Don, Conseiller éditorial de <i>La Tribune</i> Éditeur, Éditions François Bourin	Russie

Jérôme SAINTE-BEUVE	Correspondant de la filière hévéa au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) Directeur adjoint de l'Ingénierie des agro-polymères et technologies émergentes (UMR IATE)	Caoutchouc
Dolio SFASCIA	Collaborateur Cercle CyclOpe	Poivre et autres épices
Jean-Paul SIMIER	Économiste, spécialiste des marchés agricoles et agroalimentaires	Viandes
Marie-Christine SIMONET	Journaliste indépendante	Fret maritime
Boris SOLIER	Maître de conférences à l'Université de Montpellier, Directeur du Master économie de l'énergie, Responsable du pôle « Transition énergétiques » de la chaire Économie du climat, Université Paris-Dauphine	Électricité, Nucléaire
Raphaël TROTIGNON	Responsable de l'initiative de recherche « Prix et Marchés du Carbone » chaire Économie du climat Université Paris-Dauphine	Marchés du carbone
François VELLAS	Professeur à l'Université de Toulouse Directeur du master économie du tourisme international	Transport aérien
Tancrede VOITURIEZ	Chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad, Nigeria)	Produits tropicaux Huile de palme

Béatrice BEYER	Mise en page des versions française et anglaise	
Dominique DALLE-MOLLE	Graphiques	
Geoffrey FINCH	Coordination de la version anglaise	
Martine GRANGÉ Nadège GRANGÉ	Coordination et adaptation	
Claire MABILLE	Couverture	
Isabelle TANGUY	Secrétariat et presse	

Métaux « électriques »

Classés dans le chapitre « petits métaux » des précédentes versions du rapport CyclOpe, le lithium, le cobalt et le graphite « méritaient » une analyse dédiée tant leur rôle dans la transition environnementale de notre monde est important. Qualifiés ici d'« électriques » dans une référence peut-être trop simple, ils jouent en effet un rôle majeur dans le stockage d'énergie sous forme d'électricité au sein de batteries rechargeables des technologies appelées « Lithium-ion » et sont, en cela, tout à fait essentiels pour nombre d'industries et d'économies. Alors que leurs cours avaient en moyenne flambé au cours des années passées, ils sont revenus à des niveaux bien plus raisonnables en 2019. Ce constat doit cependant être appréhendé avec prudence, car, dans l'univers complexe des matières premières industrielles, la « disponibilité » d'une ressource – et donc le cours qui en découle – doit s'apprécier tout au long de la chaîne de valeur. Au stade de l'extraction, l'accès à une ressource dépend certes de facteurs géologiques – et donc géopolitiques et environnementaux –, mais on ne saurait oublier qu'en aval, aux différents stades de la transformation, les déterminants technologiques, politiques, économiques et financiers sont fondamentaux. Parce qu'ils sont essentiels à cette transition environnementale, ces métaux nous rappellent par ailleurs que la décarbonation de notre monde impose de repenser notre compréhension des politiques minières, le recyclage ne pouvant être à lui seul une solution aux problèmes d'approvisionnement en ressources. Elles doivent être ambitieuses, respectueuses de l'Homme et de l'environnement, et être fondées sur des principes communs, partagés internationalement.

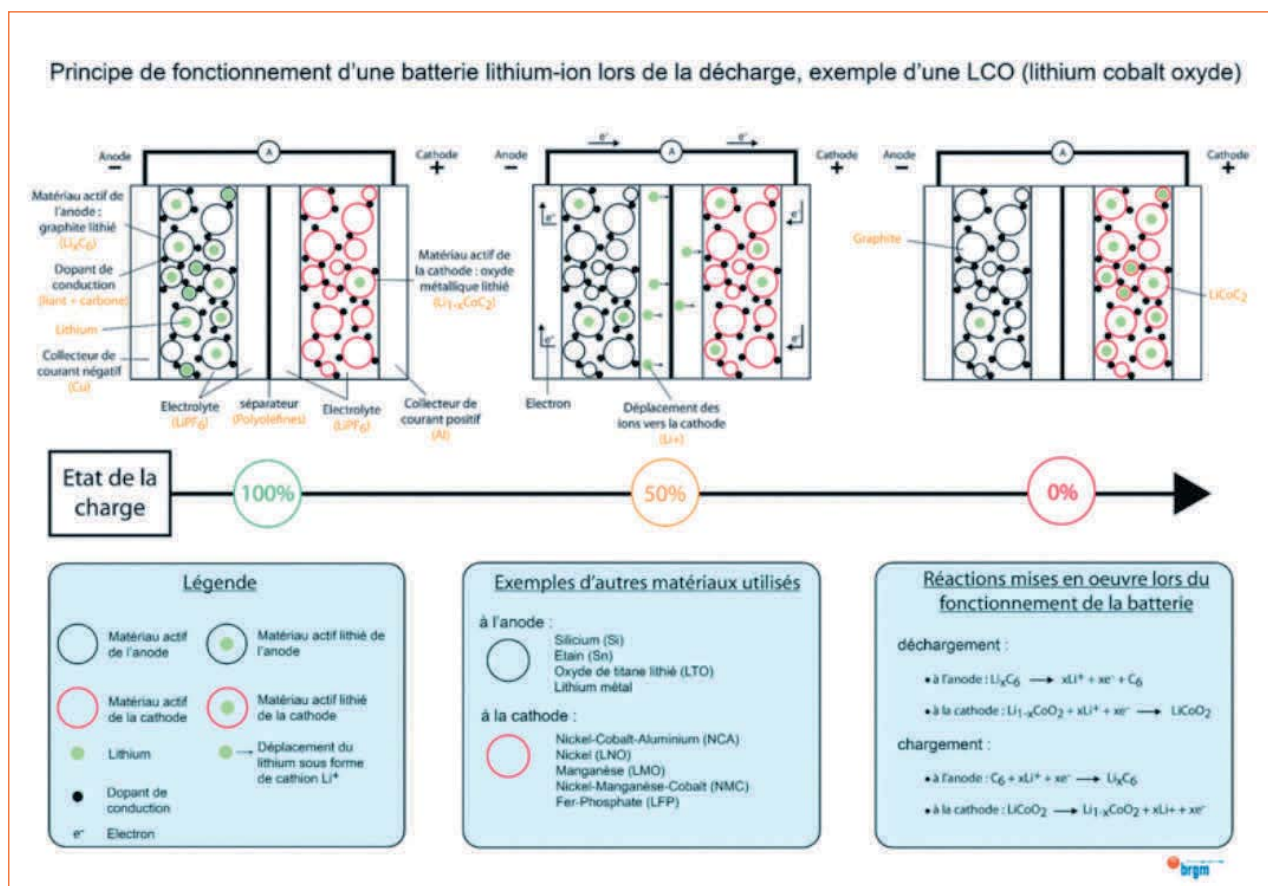
Les métaux des batteries lithium-ion

Les batteries Li-ion, commercialisées pour la première fois à l'échelle industrielle en 1991 par le groupe japonais Sony présentent des ca-

ractéristiques très intéressantes en matière de capacité d'accumulation d'énergie par unité de masse par rapport aux technologies précédentes et concurrentes. Les améliorations de leurs coûts de fabrication ont également fortement joué dans

leur expansion à grande échelle, d'abord dans les appareils électroniques portables, puis de manière croissante au sein des véhicules électrifiés. Ainsi, pour beaucoup de constructeurs automobiles, les technologies Li-ion semblent aujourd'hui l'un des meilleurs compromis pour les batteries de véhicules électriques en termes de puissance d'énergie embarquée, de légèreté, de fiabilité, de durée de vie, et de coût de fabrication. Si les ventes de véhicules électrifiés étaient de l'ordre de 2 millions en 2019, soit 2 % à 3 % des ventes mondiales de véhicules légers, beaucoup de scénarii prévoient une augmentation exponentielle de ces dernières, comprises en 2030 entre 20 millions par an et 38 millions par an dans les deux scénarii principaux de l'Agence internationale de l'énergie (scénarii *New Policies Scenarios* et *EV30@30*). Plusieurs sources bibliographiques, dont l'antenne spécialisée *Bloomberg New Energy Finance*, estiment que la demande totale de stockage électrique sera multipliée par dix entre 2018 et 2030 pour atteindre environ 1 800 GWh/an à l'échelle mondiale. Sur ce total, près de

90 %, soit 1 550 GWh (Gigawatt heures) par an, devraient être assurés par les batteries contenues dans les véhicules électrifiés, à la fois hybrides (PHEV) et tout électriques (BEV). Au sein de ces derniers, les technologies Li-ion devraient rester majoritaires pendant près de dix ans avant une éventuelle rupture technologique. Ceci s'explique assez simplement : la fabrication à grande échelle des batteries pour véhicules électrifiés requiert la construction d'usines de très grande taille (appelées « *Gigafactories* »), capables d'assurer la production quotidienne de centaines de kilomètres d'électrodes et des milliers d'accumulateurs élémentaires, équivalents à des GWh de consommation d'énergie électrique par an. Représentant chacune un investissement de plusieurs milliards d'euros, ces usines nécessiteront une rentabilisation sur une dizaine voire une quinzaine d'années. Ceci exigeant une production continue et un haut degré de standardisation, il semble probable que tous les efforts soient mis en œuvre pour que les chimies d'électrodes qui seront utilisées à l'horizon 2030 demeurent proches, ou du moins com-



patibles avec les moyens de production des batteries Li-ion actuelles.

Toutes les batteries Li-ion sont composées d'un électrolyte liquide à base de lithium, faisant l'interface entre une anode, principalement composée de graphite lithié, et d'une cathode, comme illustré sur le schéma ci-dessous. Or, il existe plusieurs variantes de compositions chimiques pour les matériaux d'anode et de cathode. Le principal impact, à la fois sur les performances, les coûts et les quantités de matières utilisées, a été porté jusqu'ici par le choix des métaux à la cathode. Il s'agit principalement du lithium, du cobalt, du nickel et du manganèse.

Représentant, en 2007, 82 % des cathodes de batteries Li-ion, les premières générations de cathodes privilégiaient des matériaux à base de cobaltate de lithium (LiCoO_2 ou son abréviation « LCO », telle que présentée ci-dessus). L'évolution de la chimie des cathodes a par la suite privilégié le développement des formulations dites « NMC » (Nickel-Manganèse-Cobalt), offrant de plus grandes capacités énergétiques tout en limitant progressivement l'usage du cobalt dans la cathode. La formulation NMC « 111 » (encore appelée NMC « 333 ») dans laquelle les teneurs atomiques en nickel, cobalt et manganèse sont identiques (1/3 Ni, 1/3 Mn et 1/3 Co) a été récemment détrônée au profit de la formulation NMC « 622 » (60 % Ni, 20 % Mn et 20 % Co), actuellement commercialisée. Des travaux sont en cours dans le but d'améliorer le comportement de la génération suivante – appelée NMC « 811 » (80 % Ni, 10 % Mn et 10 % Co) – présentant à ce jour l'inconvénient d'une durée de vie en cyclage plus faible, mais l'avantage de contenir encore moins de cobalt et plus de nickel, toujours en raison des tensions sur le cobalt et de ses prix élevés.

Le consultant Benchmark Mineral Intelligence rapporte qu'en 2015, les capacités de production de batteries étaient de 57 GWh (trois usines), tandis qu'elles sont désormais de 455 GWh au deuxième trimestre 2019 (70 usines). Les capacités pourraient même atteindre 2,2 TWh d'ici 2029 et resteraient largement dominées par la Chine avec 70 % des parts de marché (contre 73 % en 2019). Les besoins en métaux à usage des batteries sont donc très importants et évidemment en croissance soutenue. Par exemple, une usine

produisant 30 GWh de batteries consomme environ 33 000 tonnes de graphite, 25 000 tonnes de lithium, 19 000 tonnes de nickel et 6 000 tonnes de cobalt, chacun sous forme de « matériaux actifs de qualité batterie ». Le marché des matériaux actifs de batteries a été évalué à \$ 7,45 milliards en 2017 et pourrait représenter \$ 26 milliards en 2025.

La disponibilité de ces matériaux en quantités et qualités suffisantes conditionne donc directement le développement du marché des véhicules électrifiés. Les impacts sur les marchés sont visibles, bien que montrant certains paradoxes. Pour le lithium et le cobalt, les conséquences d'une telle demande ont été le doublement de la production mondiale en dix ans et une modification importante des circuits industriels. Néanmoins, l'explosion rapide des prix a également conduit à une saturation ponctuelle des marchés et à un effondrement simultané des prix dès 2018, poursuivi en 2019. Les baisses respectives ont été de – 55 %, – 25 %, – 22 % et – 23 %, pour le cobalt métal, le carbonate de lithium, l'hydroxyde de lithium et le graphite entre 2018 et 2019. Le prix moyen du sulfate de nickel a quant à lui augmenté de 1 % sur un an. Les marchés du nickel, du manganèse et du graphite connaissent des dynamiques différentes, les tonnages mondiaux étant de l'ordre de dix fois supérieurs à ceux du lithium et du cobalt (1 Mt pour les premiers contre 100 000 tonnes en moyenne pour ces derniers), et majoritairement orientés vers les marchés de l'aciérie et de la sidérurgie (plus de 80 % des usages). Toutefois, le rôle croissant des débouchés pour le marché des batteries Li-ion demande des restructurations pour réorienter une partie de la production vers des intermédiaires « de qualité batterie ». Les enjeux sont, ici, majeurs. Le marché du graphite est détaillé dans ce chapitre, ceux du nickel et du manganèse se retrouvent respectivement dans les sections « Les grands métaux non ferreux » et « Petits métaux ».

Cobalt (Co)

En 2019, la production minière mondiale du cobalt a été de 140 000 tonnes selon les données préliminaires de l'USGS. Presque la totalité de cette production provient de l'extraction et de la métallurgie du cuivre (72 %) et du nickel (25 %). Le cobalt joue un rôle fondamental pour le stoc-

kage d'énergie, sa consommation au sein des batteries rechargeables en particulier de type Li-ion représentant désormais plus de 50 % de ses usages. Le cobalt entre dans la composition de trois types de cathodes de batteries Li-ion. La présence de cobalt permet d'accroître leur densité d'énergie, mais aussi d'augmenter leur stabilité et leur longévité. Le tableau suivant résume les possibilités d'utilisation du cobalt dans ces différentes cathodes.

Toutefois, le cobalt est le plus cher des métaux de cathodes (paramètre exacerbé par des prix extrêmement hauts en 2017 et 2018) et présente des caractéristiques d'approvisionnement parfois problématiques qui conduisent un certain nombre de fabricants de batteries et de constructeurs automobiles à chercher à développer une substitution efficace. C'est une tendance forte de l'année 2019. Début février 2020, l'entreprise Tesla a par exemple annoncé opter pour un retour aux technologies de batteries LFP (Lithium Phosphates de Fer) pour ses modèles produits prochainement en Chine (de bas de gamme) afin d'éviter la dépendance au cobalt.

De telles démarches ont contribué à la chute des prix observée en 2019. En effet, après avoir atteint, selon la référence *spot*, un plus haut historique à \$ 94 800/t sur le *London Metal Exchange* (LME), les prix se sont effondrés à partir de juin 2018, en raison notamment d'une surproduction d'intermédiaires sur le marché chinois et de plusieurs initiatives de substitutions. En 2019, le prix du cobalt métal sur le marché européen (qualité *alloy grade cut cathode* 99 %) a été en moyenne de \$ 37,1/kg contre \$ 81,7/kg en 2018, soit une chute de 55 %. Sur le LME, il s'échangeait à moins de \$ 30 000/t durant l'été 2019 avant d'évoluer entre \$ 32 000/t et \$ 37 000/t sur le reste

de l'année puis, après avoir fléchi sur le premier trimestre 2020, de franchir à nouveau le seuil de \$ 30 000/t. Si l'on peut y voir une certaine stabilisation logique, plusieurs facteurs pèsent encore sur l'évolution à court terme des prix du cobalt. Le principal est l'émergence de deux marchés distincts : celui du cobalt métal et celui de ses intermédiaires, hydroxydes de cobalt et sulfates de cobalt, prisés pour la fabrication des batteries Li-ion. En effet, la fixation des prix a pour référence historique le cobalt métal, sur le LME notamment. Ainsi, la vente des intermédiaires était réalisée jusque-là sur la base d'un pourcentage du prix du cobalt métal (discount). Or, les intermédiaires représentant désormais les volumes d'échanges les plus importants pour des qualités croissantes, ce schéma n'est plus adapté. Il est remis en question à la fois par les producteurs et les consommateurs du fait du manque de transparence de fixation des prix et l'absence de standards pour une qualité donnée d'intermédiaires. À ce jour, le différentiel de prix entre les deux différents types de produits est encore très important. Or, la cotation des sulfates étant liée à celle du cobalt métal, la baisse de l'un ou l'autre a pour effet d'inciter les producteurs à contrôler les quantités mises sur le marché pour tenter d'influencer les cours. La mise en place rapide d'une cotation distincte serait ainsi nécessaire afin de limiter les risques de spéculation, ce que le LME tente de mettre en place.

Le cobalt est un élément ferromagnétique qui possède notamment le point de Curie le plus élevé à 1 111 °C – température à laquelle un élément perd son aimantation spontanée – et un point de fusion à 1 495 °C. Les autres marchés du cobalt sont, par ordre d'importance : les superalliages (16 %), les carbures cémentés et outils diamantés (7 %), les catalyseurs au cobalt (5 %), les

Typologie de la cathode	Chimie	Abréviation	% Co	Caractéristiques et usages préférentiels
Oxyde de Lithium-Cobalt	Li CoO ₂	LCO	60% en masse	Grande capacité. <i>Electronique portable (ordinateurs, téléphones, etc.)</i>
Oxyde de Nickel-Manganèse-Cobalt	LiNiMnCoO ₂	NMC	6 à 21% en masse (en fonction de la configuration)	Moindre capacité mais meilleures puissance et durée de vie que les LCO. <i>Outils portables, vélos et véhicules électriques (ex : Renault Zoé)</i>
Oxyde de Nickel-Cobalt-Aluminium	LiNiCoAlO ₂	NCA	9% en masse	Plus grande densité d'énergie et meilleure stabilité thermique. <i>Stockage d'énergie, véhicules électriques (ex : Tesla Model S)</i>

pigments (5 %), les aimants permanents samarium-cobalt (3 %), et diverses autres, dont l'usage pour agents séchants et pneumatiques. Dans les superalliages, le cobalt peut être utilisé jusqu'à 3 % de la masse totale, souvent allié au nickel en plus de plusieurs autres métaux, majoritairement des métaux réfractaires (Mo, Nb, Ta, Re, W). Les superalliages sont principalement utilisés dans les parties chaudes des turboréacteurs en aéronautique et dans les turbines à gaz pour la production d'électricité. Ce marché pourrait nécessiter à lui seul quelques dizaines de milliers de tonnes de cobalt par an à l'horizon 2025. En 2018, Airbus estimait un besoin de 37 390 nouveaux avions entre 2018 et 2037, dû au doublement de la flotte mondiale de passagers durant cette période. Parmi les principaux usages du cobalt se trouvent aussi les carbures cémentés, qui sont des matériaux très durs, très résistants et réfractaires. Les carbures cémentés les plus fréquents sont ceux au tungstène (WC), au titane (TiC) et au tantale (TaC). Le cobalt est utilisé pour cimenter les éléments abrasifs (carbures ou diamants). Ces carbures sont utilisés principalement dans les industries mécaniques, de découpe et de forage mondiales. La hausse du secteur des batteries Li-ion et de la construction aéronautique devrait continuer à tirer la croissance de la demande en cobalt à des taux de l'ordre de 8,8 % par an jusqu'en 2025.

En 2019, la production minière mondiale de cobalt s'est élevée à 140 000 tonnes, selon les données préliminaires de l'USGS, en légère baisse par rapport à 2018. Presque la totalité de cette production (97 %) provient de la récupération de cobalt comme élément valorisant lors de l'extraction métallurgique du cuivre et du nickel. Il existe quatre types de contextes géologiques principaux à l'origine de la production minière de cobalt :

- les gisements stratiformes cuprifères d'origine sédimentaire (la *Copperbelt* en République démocratique du Congo – RDC – et en Zambie), qui correspondent à 72 % de la production mondiale en 2018 ;

- les latérites nickélifères (Nouvelle-Calédonie, Indonésie, Philippines, Madagascar, etc.), qui représentent 17 % de la production, toujours en 2018 ;

- les amas sulfurés à nickel-cuivre (Canada, Russie, Australie, Chine, etc.) pour 7 % du total ;

- le gisement de Bou Azzer au Maroc, d'origine hydrothermale, qui est – à ce jour – le seul gisement exploité pour le cobalt en produit principal, avec une production de 2 100 tonnes en 2019.

Un dernier type de gisement potentiel consiste en des encroûtements polymétalliques déposés sur les fonds marins, notamment dans le Pacifique. Ces derniers pourraient d'ici plusieurs décennies être considérés pour l'exploitation, cependant le coût et les contraintes techniques d'une telle exploitation rendent cette possibilité très peu probable à court et moyen terme.

La répartition de la production mondiale de cobalt est à analyser au regard des entreprises productrices plutôt qu'en termes de pays producteurs. Ainsi, le principal acteur individuel de ce marché est Glencore, multinationale suisse spécialisée dans le négoce de matières premières. Très active dans le domaine minier, ses actifs sur le cobalt équivalent en 2019 à plus de 30 % de la production primaire mondiale. En RDC, Glencore contrôle la mine de Mutanda, représentant à elle seule près de 15 % à 20 % de la production minière de cobalt. À cela s'ajoutent les mines de Kamoto et KOV ayant repris la production en 2018 avec une capacité de 11 000 tonnes de Co (cobalt). S'ajoutent également ses opérations minières à Sudbury (Canada) et Murrin Murrin (Australie), soit une capacité totale de près de 46 000 tonnes de Co contenu. Or, seule une faible part de cette production de cobalt est raffinée par Glencore (7 000 tonnes en 2017 selon le consultant Darton Commodities). La plupart de la production, en particulier celle des mines en RDC est vendue sous forme d'hydroxydes de cobalt, ces produits intermédiaires à haute valeur ajoutée particulièrement recherchés par les fabricants de précurseurs de batteries.

Ainsi, ces dernières années, Glencore a multiplié les contrats auprès de divers acteurs de la fabrication de batteries. En 2018, un accord avec le groupe chinois G.E.M – fournisseur du fabricant de batteries C.A.T.L – portait sur 61 200 tonnes d'hydroxydes de cobalt (soit environ 20 000 tonnes de cobalt contenu) sur cinq ans. Un autre a été signé en 2019 avec le coréen SK Innovation pour une capacité pouvant atteindre 30 000 tonnes de Co jusqu'en 2025. Enfin, début février 2020, c'était au tour de Samsung SDI Co. Ltd d'annoncer la signature d'un accord de cinq ans pour

21 000 tonnes de cobalt contenu, de 2020 à 2024. Des discussions ont également été signalées avec Tesla. Par ces contrats, Glencore s'est assuré un rôle de maillon indispensable de la chaîne industrielle des productions de batteries Li-ion, rendant par la même occasion une partie du cobalt produit indisponible au marché libre. Or, début août 2019, Glencore a annoncé la fermeture de Mutanda pour une durée de dix-huit mois, privant le marché d'environ 15 000 tonnes à 20 000 tonnes de cobalt. Le groupe justifiait cette fermeture par la perte de rentabilité économique observée du fait de la forte chute des prix du cobalt en 2019, la compagnie invoquant un manque à gagner de \$ 350 millions sur le premier semestre 2019. L'effet sur les prix a été sensible en fin d'année 2019.

La croissance d'acteurs et d'intérêts chinois dans l'exploitation du cobalt en RDC est également un enjeu important. La Chine est devenue, au début des années 2000, le premier producteur métallurgique de cobalt mondial, bien que n'étant que le 12^e producteur minier de cobalt. En 2018, 73 000 tonnes de cobalt raffiné ont été produites en Chine, soit 64 % du total, estimé à 114 000 tonnes de Co par Darton Commodities.

Plusieurs compagnies chinoises, en particulier Zhejiang Huayou Cobalt, et le groupe Jinchuan sont devenus des acteurs incontournables par des investissements progressifs conséquents en RDC. L'étape la plus spectaculaire a été menée par la société China Molybdenum Co. Ltd en 2016, avec l'achat de la Tenke Fungurume, la deuxième plus grosse mine de cobalt au monde pour \$ 4 milliards. Avec cet achat, l'entreprise s'est assuré le contrôle de près de 15 % de la production primaire de cobalt. Le 15 janvier 2020, la société minière publique chinoise CNMC a, quant à elle, annoncé la mise en service de la mine de cuivre et de cobalt de Deziwa en RDC, avec cent cinquante jours d'avance. La fonderie de cuivre de Lualaba (LCS) a également été lancée en tant que première fonderie pyrométallurgique de cuivre à grande échelle modernisée du pays. Situé à côté de la mine Mutanda de Glencore, le projet Dewiza est financé par CNMC en contrepartie d'une participation de 51 % dans le projet, tandis que la Gécamines, détenue par l'État congolais, détient les 49 % restants et reprendra la pleine propriété une fois le remboursement du prêt à la CNMC. Avec un investissement total de \$ 880 millions, la première

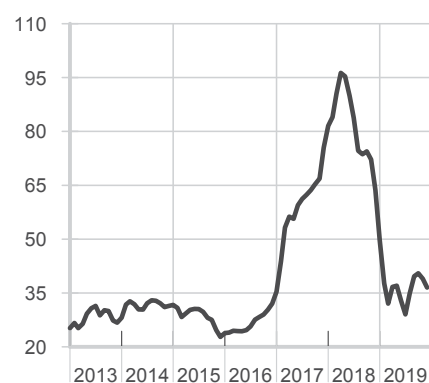
Cobalt

(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production minière						
	123 000	126 000	111 000	120 100	148 000	140 000
Afrique du Sud	3 000	3 000	2 300	2 300	2 300	2 400
Australie	5 980	6 000	5 500	5 030	4 880	5 100
Brésil	2 600					
Canada	6 570	6 900	4 250	3 870	3 520	3 000
Chine	7 200	7 700		3 100	2 000	2 000
Cuba	3 700	4 300	4 200	5 000	3 500	3 500
États-Unis	120	760	690	640	490	500
Madagascar	3 100	3 700	3 800	3 500	3 300	3 300
Maroc				2 200	2 100	2 100
Nouvelle-Calédonie	4 040	3 680	3 390		2 100	1 600
Papouasie Nouvelle-Guinée			2 190	3 310	3 280	3 100
Philippines	4 600	4 300	4 100	4 600	4 600	4 600
Rép. Dém. du Congo	63 000	63 000	64 000	73 000	104 000	100 000
Russie	6 300	6 200	5 500	5 900	6 100	6 100
Zambie	5 500	4 600	3 000			
Autres pays	7 080	11 600	7 600	7 650	5 540	5 700

Prix du cobalt Marché libre européen

(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

phase du projet vise 80 000 tonnes de cathodes de cuivre et 8 000 tonnes par an de cobalt contenu. La première production de cobalt devrait être effective au deuxième trimestre 2020.

Les questions de traçabilité, d'exploitation artisanale et de travail des enfants sont également une caractéristique fondamentale du marché du cobalt. La question de traçabilité désigne le fait que 10 % à 20 % de la production de cobalt de RDC sont d'origine difficilement traçable. Le gouvernement de RDC estime ainsi que 5 000 tonnes à 25 000 tonnes de minerai seraient produites annuellement par des mineurs artisans et captées par des « négociants ». Ces activités et leur ampleur sont toutefois très dépendantes des prix du cobalt et peuvent varier fortement.

Pour tenter d'apporter des réponses à ce phénomène, plusieurs démarches distinctes se sont structurées en 2019 :

- d'une part, des obligations d'audits prévues dans les clauses des contrats d'approvisionnement. Tel fut le cas entre Glencore et Samsung : les deux sociétés ayant convenu que les opérations de Glencore en RDC feront l'objet d'un audit indépendant annuel sur la base des normes définies par l'Initiative minière responsable (*Responsible Mining Initiative*) ;

- d'autre part, la structuration d'une entreprise d'État appelée « Entreprise générale du cobalt » créée en 2019 par le gouvernement congolais, dépendant de l'entreprise Gécamines et autorisée à gérer et vendre les stocks de cobalt extrait de manière artisanale. Toutefois, le flou demeure sur la structuration officielle de cette filière ;

- enfin, BMW a choisi de garantir l'approvisionnement en cobalt éthique et annonçait, en avril 2019, utiliser des sources marocaine et australienne.

L'origine de la domination de la RDC sur l'exploitation mondiale de cobalt tient en premier lieu à des facteurs géologiques. La zone de la *Copperbelt* fait référence à un contexte géologique unique. Cette « ceinture » rocheuse hébergeant des gisements de cuivre et de cobalt s'étend sur une région de plus de 500 km de long, à la fois en RDC, dans les provinces du Lualaba et Haut-Katanga (Kolwezi, Lubumbashi), et en Zambie. Ce sont des gisements d'origine sédimentaire. Le cobalt et le cuivre provenant des sédiments ont été

concentrés par des processus diagénétiques dans un environnement proche du rivage ou d'une lagune saline. Les minéralisations primaires sulfurées (portées par des minéraux tels que chalcopyrrite, carrollite, linnéite, chalcocite, etc.) ont subi les effets de conditions d'érosion particulières. Cette altération supergène ainsi que l'action de processus métamorphiques ont conduit à des remobilisations et des reconcentrations des métaux, lessivant les sulfures pour former des minéraux oxydés particulièrement enrichis. Pour le cobalt, c'est en particulier l'hétérogénite, minéral spécifique à ce contexte, qui permet d'atteindre des concentrations naturelles de cobalt dans les minerais de 0,4 % Co à 0,8 % Co, ce qui est, par exemple, cinq fois supérieur à celles des minerais de nickel latéritique. Les zones concernées étant de très grande envergure, l'exploitation du cuivre et du cobalt est naturellement facilitée dans la zone de la *Copperbelt*, y compris sous forme artisanale, car les minéraux oxydés sont portés par des roches relativement tendres.

L'importance des gisements intrasédimentaires de la *Copperbelt* dans le panorama mondial est soulignée par leur proportion dans les réserves mondiales. Les réserves mondiales de cobalt sont relativement abondantes, estimées par l'*United States Geological Survey* (USGS) – l'Institut d'études géologiques des États-Unis – à 7 Mt Co. Toutefois, les gisements de Mutanda, Kamoto et Tenke-Fungurume, tous trois situés en RDC, contiennent individuellement des ressources de plus de 2 Mt de cobalt contenu et représentent à eux seuls 60 % des réserves et 66 % des ressources mondiales documentées. À titre de comparaison, les principaux gisements associés à des dépôts de type nickel latéritique (Murrin Murrin, Ambatovi, Goro, par exemple) ou de type magmatique sulfuré (Voisey's Bay, Sudbury) ont des ressources de l'ordre de 0,2 Mt à 0,3 Mt de Co, avec des teneurs généralement beaucoup plus basses (0,01 % à 0,1 %).

Les autres ressources potentielles résident en grande partie dans les nombreux *tailings* (déchets miniers) issus de l'exploitation des gisements de cuivre, dont les plus riches sont également situés dans la région de la *Copperbelt*. Ces derniers affichent des concentrations en Co de l'ordre de 0,3 %, supérieurs à certains gisements en terre. À

court terme, ils apparaissent comme les meilleurs relais de la croissance de la production mondiale. Le principal en activité est le Groupement du Terril de Lubumbashi avec une capacité de 5 500 tonnes de Co et un accord avec Glencore. La compagnie kazakhe Eurasian Resource Group (ERG) s'est également engagée dans cette voie avec son projet Kolweisi Tailings (RTR Metalkol) d'une capacité de 10 000 tonnes à 15 000 tonnes de Co, en partie financé par la Chine pour un investissement global d'environ \$ 2,2 milliards. Début 2020, ERG a annoncé évaluer la possibilité de construire une usine de précurseurs de batteries lithium-ion adossée à cette production. Aucun détail financier ni calendrier n'a pour autant été divulgué à ce stade.

Du côté du recyclage, les circuits se développent, notamment ceux concernant les batteries Li-ion en fin de vie. D'autres sont spécifiques à certains usages sous forme métal (superalliages), mais ils ne semblent pas présenter une capacité suffisante pour répondre à l'ensemble des besoins. Enfin, de nombreux usages de composés chimiques du cobalt sont dispersifs ce qui empêche toute récupération. Plusieurs projets se développent dans le reste du monde. C'est notamment le cas en Australie avec la compagnie Cobalt Blue et son projet Broken Hill, dont une usine pilote est attendue pour mi-2020. En Amérique du Nord, deux projets pourraient également présenter des alternatives crédibles : la relance de la raffinerie de cobalt de l'entreprise First Cobalt, d'une capacité annuelle de 25 000 tonnes de sulfates de cobalt, ainsi que le projet d'exploration dans l'Idaho mené par Jervois Mining ayant mis à jour les ressources mesurées et indiquées avec une augmentation de plus de 20 % à 5,24 Mt de minerai titrant 0,44 % de cobalt.

Graphite naturel et synthétique (C)

En 2019, la production mondiale de graphite naturel aurait été de 1,1 Mt, sur la base des données de l'USGS. L'ordre de grandeur du marché est compris entre \$ 700 millions et \$ 800 millions. Parallèlement au marché du graphite naturel, celui du graphite artificiel ou synthétique prend également une importance grandissante, en particulier pour les débouchés à destination des matériaux de batterie. Ce dernier est produit à partir d'un précurseur carboné, et sa production annuelle se

situe entre 1 Mt et 1,5 Mt. Du fait de sa structure cristalline particulière, le graphite naturel possède des propriétés des métaux et des non-métaux. Il est de couleur noire, avec un éclat submétallique et est tendre et gras au toucher. En raison de ses propriétés exceptionnelles, il est utilisé dans de nombreuses applications : réfractaires, lubrifiants, revêtements et piles et batteries.

Le marché du graphite est opaque et cloisonné, si bien que les données chiffrées concernant l'offre et la demande, ainsi que celles liées aux échanges commerciaux, restent très approximatives et variables en fonction des sources, en particulier dans le secteur très confidentiel du graphite synthétique. La consommation mondiale de graphite est estimée à environ 2,5 Mt. Celle de graphite synthétique atteindrait entre 1,5 Mt et 1,6 Mt (GrafTech, Roskill), tandis que celle de graphite naturel approcherait 1 Mt. L'Asie consomme environ les deux tiers du graphite naturel produit dans le monde, suivie de l'Europe (13 %), de l'Amérique du Nord (8,5 %) et de l'Amérique du Sud (8,5 %). À l'échelle globale, le secteur de la sidérurgie consommerait environ 60 % du graphite artificiel et naturel avec la fabrication d'électrodes, de réfractaires et la recarburation des aciers. Il est cependant difficile de connaître les parts respectives du graphite naturel et synthétique pour chaque application. En 2014, selon Roskill, environ la moitié du graphite naturel mondial était destinée à la fabrication de réfractaires et moins de 10 % à celle de batteries. Cependant, cette part augmente progressivement.

Plus de la moitié de la demande de graphite du secteur des batteries et piles émane de l'Asie où se concentre la production des piles et accumulateurs. Plusieurs types de piles et batteries contiennent de faibles quantités de graphite naturel ou synthétique dans l'électrolyte ou dans le matériau d'électrodes (piles alcalines, plomb-acide, Ni-MH, etc.). Les anodes des batteries Li-ion peuvent, quant à elles, contenir des quantités considérables de graphite qui sont d'ailleurs bien plus importantes que celles de lithium (de dix à vingt fois suivant la cathode utilisée) : 5 grammes dans une batterie de smartphone, 90 grammes pour un ordinateur portable, une dizaine de kilogrammes en moyenne pour une voiture hybride (HEV), ou encore 70 kg dans un véhicule tout électrique. L'enjeu est donc de taille

et le marché de la mobilité électrique est l'un des marchés sur lesquels reposent les projections de croissance les plus optimistes de la demande mondiale en graphite au cours des prochaines années.

Le graphite sphérique a été développé dans le but d'améliorer le rendement des anodes dans les batteries Li-ion. En effet, la structure fortement anisotrope du graphite naturel en paillettes rend le processus de fabrication compliqué et coûteux. Une plus grande surface favorisant une meilleure conductivité et un meilleur rendement, les particules sphériques améliorent la performance de l'anode. La Chine produit quasiment 100 % du graphite sphérique non revêtu mondial qui est essentiellement fabriqué à partir de paillettes de graphite naturel provenant de la province du Heilongjiang, au nord-est de la Chine. Une partie de cette production – qui est concentrée dans la province du Shandong – est consommée dans le pays par les producteurs d'anodes de batteries Li-ion. Le

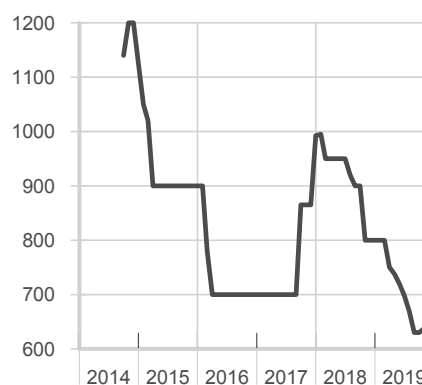
reste est vendu à des fabricants de batteries et des négociants japonais ou sud-coréens qui procèdent ensuite au revêtement des particules utilisées dans la fabrication des anodes. La Chine produit également 90 % du graphite sphérique revêtu mondial, en raison d'une main-d'œuvre peu onéreuse et de restrictions environnementales assez souples, du moins jusqu'à récemment. Hors Chine, plusieurs compagnies juniors projettent de produire du graphite sphérique (revêtu ou non), comme Hexagon Resources ou Syrah aux États-Unis, et ce, afin de ne plus simplement exporter leurs concentrés en Chine.

Si les capacités des usines de fabrication de batteries Li-ion étaient de 294 GWh en 2018, elles pourraient atteindre 1 235 GWh en 2023 et 2 027 GWh en 2028, stimulant de ce fait la demande en anodes. Le consultant Benchmark Minerals Intelligence estime que la consommation en matériaux d'anodes, dont le graphite est le

Graphite naturel
(en tonnes de métal raffiné)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	970	972	1000	1100	996	1100
Allemagne					800	800
Autriche					1 000	1 000
Brésil		80 000	95 000	90 000	95 000	96 000
Canada		30 000	30 000	40 000	40 000	40 000
Chine	780 000	780 000	780 000	625 000	693 000	700 000
Corée du Nord		30 000	6 000	5 500	6 000	6 000
Inde		170 000	149 000	35 000	35 000	35 000
Madagascar		5 000	8 000	9 000	46 900	47 000
Mexique		22 000	4 000	9 000	9 000	9 000
Mozambique			70	70	300	104 000
Namibie			9	10	2 220	3 460
Norvège		8 000	8 000	15 500	16 000	16 000
Pakistan			14 000	14 000	14 000	14 000
Russie		15 000	19 000	17 000	25 200	25 000
Sri Lanka		4 000	4 000	3 500	4 000	4 000
Tanzanie					150	150
Turquie		32 000	4 000	2 300	2 000	2 000
Ukraine		5 000	15 000	20 000	20 000	20 000
Vietnam			5 000	5 000	5 000	5 000
Zimbabwe		7 000	6 000	1 580	2 000	2 000
Autres pays			2 000	1 900	200	200

Prix du graphite
Marché libre européen
(en dollar/tonne)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

principal, pourrait être multipliée par dix en dix ans, passant de 181 000 tonnes en 2018 à 1,9 Mt en 2028. La sidérurgie demeure toutefois l'usage largement majoritaire du graphite, en particulier synthétique, avec 60 % des usages destinés à la production d'électrodes pour les fours électriques des installations sidérurgiques. Les électrodes sont utilisées dans de nombreuses industries dont 61 % pour la fabrication d'acier selon la société Ark of China, 26 % pour celle du silicium, 8 % pour celle du phosphore et 5 % pour d'autres secteurs comme l'aluminium ou le corindon. Ces secteurs ont consommé environ 1,6 Mt d'électrodes, principalement pour les fours à arc électriques (*Electric Arc Furnace* – EAF) où il n'existe pas d'autres substituts actuellement. Les électrodes sont généralement au nombre de trois en courant alternatif et unique en courant continu. La fabrication d'une tonne d'acier consommerait environ 2,5 kg d'électrodes, selon les chiffres de l'Association européenne du carbone et du graphite (ECGA). La longueur des électrodes varie entre 1 mètre et 3,6 mètres pour un diamètre compris entre 35 centimètres et 80 centimètres (www.sglgroup.com) et il est nécessaire de les remplacer toutes les cinq à huit heures, ce qui explique bien la forte demande en graphite de ce secteur. Selon les chiffres de Worldsteel – l'Association mondiale de l'acier –, la production d'acier a été en hausse quasi continue depuis 2005 pour atteindre 1,81 Gt en 2018, que ce soit par le procédé convertisseur à oxygène (1,28 Gt en 2018) ou celui par fours à arc électriques (0,52 Gt en 2018). Après une baisse de la part des EAF au profit des convertisseurs à oxygène entre 2006 et 2015, il semble que l'inverse se produit depuis 2016, où la part de la production d'acier par EAF est passée de 25 % à 30 % au niveau mondial et de 7 % à 12 % en Chine (voir le chapitre sur l'acier). Cette hausse en Chine devrait se poursuivre selon la société Ark of China qui rapporte la construction de cinquante-six nouveaux fours en 2018, soit un apport de capacités compris entre 60 Mt et 70 Mt. La part des EAF pourrait passer de 14 % en 2020 à plus de 30 % en 2030, tirant inévitablement la demande en électrodes de graphite vers le haut.

L'industrie des réfractaires absorbe environ 40 % de la production mondiale de graphite naturel. La fabrication de briques de fours et creusets

utilise principalement des paillettes de graphite de haute pureté (>85 % C) de moyenne à grande taille (150 µm à 300 µm), dont la morphologie contribue à améliorer la cohésion des briques. Selon Roskill, il faut actuellement environ 5 kg de réfractaires pour fabriquer une tonne d'acier. Des stocks de réfractaires importants ainsi qu'une production mondiale d'acier atone entravent la demande de ce type de graphite. Le graphite synthétique, beaucoup plus cher, ne peut pas remplacer le graphite naturel. Enfin, le graphite naturel entre dans la composition des revêtements de creusets de fonderie et divers ustensiles de coulée de métaux et est utilisé dans l'industrie du verre et du ciment. Pour tous ces usages, le graphite amorphe est privilégié, du fait de son faible coût, bien qu'il puisse être remplacé par du graphite en fines paillettes, ainsi que par du graphite synthétique primaire et surtout secondaire (issu du recyclage de cathodes).

Alors que la production d'électrodes destinées en grande partie au secteur de la sidérurgie est relativement bien répartie à l'échelle mondiale, la grande majorité des anodes pour batteries Li-ion est fabriquée et consommée en Chine. L'agence Fasmart estime ainsi qu'il y a plus de cinquante fabricants d'anodes en Chine qui contrôlent les trois quarts de la production mondiale, dont Hitachi Chemical (capacité annuelle de production d'anodes de 100 000 tonnes), BTR (18 000 tonnes), Kimwan Carbon (30 000 tonnes) ou encore Jiangxi Zichen Technology (10 000 tonnes).

En 2019, la production mondiale de graphite serait de l'ordre de 2,2 Mt (50 % naturel, 50 % synthétique). Le graphite naturel résulte du métamorphisme de composés carbonés organiques (charbons, bitumes) contenus dans les roches. On en distingue trois types :

- Le graphite en paillettes de 1 mm à 5 cm résulte d'un métamorphisme régional intense ; il forme des lentilles ou est disséminé dans des paragneiss, quartzites, marbres et micaschistes. De grande pureté en carbone (85 % – 99 % C), les concentrés attirent les meilleures valeurs marchandes.

- Le graphite amorphe ou microcristallin est un graphite cryptocristallin, produit par un métamorphisme de contact modéré à partir de veines ou de couches de charbon et de schistes bitumineux ; il

se présente sous forme de particules fines disséminées, inférieures à 70 µm. C'est le graphite le moins riche en carbone (60 % – 90 %).

- Le graphite en veine (ou graphite en masse) – le plus rare – se formerait par précipitation à partir de fluides carbonés en remplissage de fissures et veines de 1 mm à 1 m de puissance dans des roches métamorphiques de faciès granulite, essentiellement. C'est un graphite très pur, avec une teneur en carbone parfois supérieure à 90 %.

La Chine est non seulement le plus gros consommateur de graphite, mais également le premier producteur et exportateur mondial de graphite naturel, notamment sous forme de paillettes (flakes). Le pays possède environ cent cinquante mines de graphite situées principalement au nord du pays, dans les provinces de Heilongjiang et de Shandong et en Mongolie intérieure. La production chinoise est très difficile à quantifier avec précision et les estimations varient amplement d'une source à l'autre. Par exemple, la production chinoise en 2017 était estimée à 625 000 tonnes par l'USGS, à 670 000 tonnes par le *Federal Ministry of Sustainability and Tourism* (BMNT) – le ministère du Développement durable et du Tourisme autrichien –, à 730 000 tonnes par l'entreprise Hensen Quigdao et à 900 000 tonnes par le *British Geological Survey*, l'Institut d'études géologiques britannique. Cette production serait bien en deçà des capacités de production du pays qui se situeraient entre 1,2 Mt et 1,6 Mt, soit un taux d'utilisation compris entre 40 % et 60 %. La province d'Heilongjiang produit quasiment les trois quarts du graphite naturel chinois. En raison du climat hivernal très rigoureux – la province marque la frontière avec la Russie –, la plupart des mines ferment durant cette période. Au sein de cette province, les deux districts qui produisent le plus de graphite sont ceux de Jixi (52 % du graphite produit en 2017) et de Luobei (20 %). Bien que la Chine possède de grandes quantités de graphite naturel, le gouvernement chinois n'accorde que peu de licences d'exploitation dans le but de préserver les ressources pour les générations futures (substance stratégique). C'est notamment le cas dans la province de Shanxi ou en Mongolie intérieure.

Sur 60 000 tonnes de graphite naturel importé par la Chine en 2018, 93 % provenaient d'Afrique

dont 70 % de la mine de Balama, au Mozambique, qui est exploitée par la compagnie australienne Syrah. Plus de la moitié du graphite importé est utilisée dans la fabrication des anodes qui équipent les batteries Li-ion. Les fabricants d'anodes privilégient le graphite africain, car il est plus stable (la teneur et la forme des paillettes sont plus homogènes que le graphite naturel chinois). Le graphite importé est également utilisé dans l'industrie des réfractaires.

En 2019, la reprise de la production dans le district de Luobei après la trêve hivernale a renforcé la compétition entre le graphite chinois et le minerai très bon marché mozambicain et a dès lors entraîné une baisse du prix de vente. Contrainte à diminuer ses prix au-dessous de son coût de production, la compagnie Syrah a annoncé une réduction de son offre au quatrième trimestre 2019. Pour diversifier leur approvisionnement, les industriels chinois s'intéressent de près aux mines et projets miniers à Madagascar, en Tanzanie, au Malawi et en Guinée. Plusieurs facteurs expliquent l'appétit des industriels chinois pour le graphite africain : la proximité géographique et l'accès à des infrastructures portuaires, des coûts de production généralement inférieurs, des contraintes environnementales plus souples, des taxes très faibles sur les importations de minerais africains, etc.

Le graphite synthétique est issu du traitement à haute température d'un précurseur carboné amorphe. Ce précurseur dérive du pétrole, du charbon ou de matières organiques diverses et il s'agit typiquement de coke de pétrole (8 Mt, soit un tiers de la production mondiale annuelle, seraient utilisées dans ce but chaque année). À l'issue de sa transformation, le graphique synthétique se présente sous forme d'électrodes, de poudre ou en granulés. Mais de fortes tensions sur la production de *needle coke*, le produit intermédiaire, ont affecté les prix du graphite synthétique. Il existe une dizaine de fabricants de *needle coke* au monde, dont trois en Chine. Les autres fabricants sont situés aux États-Unis (Phillips 66, Seadrift) ou au Japon (C-Chem, Petrocoques, Mitsubishi Chemical, etc.). Les capacités mondiales sont estimées à 1,6 Mt et la Chine y contribuerait pour un volume compris entre 600 000 tonnes et 1 Mt. En plus d'être un producteur majeur, la Chine est également un grand consommateur et doit en im-

porter toujours plus pour satisfaire sa demande intérieure, et en particulier du *needle coke* de haute qualité. Comme pour la plupart des secteurs polluants, les mesures antipollution prises par le gouvernement chinois ont affecté la production de ce précurseur avec la fermeture de plusieurs usines. La baisse de production intérieure (majoritairement de faible qualité) et la demande croissante (3 % à 5 % par an) ont incité les fabricants d'anodes chinois à s'approvisionner aux États-Unis. Sans surprise, les tensions résultant d'une offre limitée et d'une demande en hausse ont fait monter les cours du coke de pétrole. Le *needle coke* est ainsi passé de \$ 1 400/t en 2016 à \$ 3 500/t au deuxième trimestre 2019 selon les analystes de Fastmarket.

Les réserves mondiales de graphite sont d'environ 300 Mt selon l'USGS et sont situées majoritairement en Turquie (90 Mt), en Chine (73 Mt) et en Australie (72 Mt). N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Compte tenu de la grande variété des produits graphiteux échangés, il est difficile de donner un prix de référence. Néanmoins, le prix pour une tonne de paillettes moyennes de graphite naturel, ayant une teneur comprise entre 94 % et 97 % de carbone, était de \$ 709/t en 2019, contre \$ 921/t en 2018. Le prix du graphite synthétique oscille lui entre \$ 7 000/t et \$ 20 000/t.

Naturellement, la compétition entre le graphite naturel et synthétique permet aux utilisateurs de jouer sur les prix. Si les sociétés « juniors » détenant des permis d'exploration ou d'exploitation de graphite naturel clament généralement que le graphite naturel est bien moins onéreux pour le consommateur que le graphite synthétique, la réalité est en définitive plus compliquée. En effet, bien que la production de graphite naturel en paillettes soit assez peu coûteuse, ces paillettes doivent ensuite subir une purification (elles contiennent de nombreuses impuretés) qui est consommatrice d'énergie et donc relativement cher. À l'inverse, la production de graphite synthétique est coûteuse du fait du prix des précurseurs, dont le *needle coke*, mais le produit est déjà pur. Les prix du graphite synthétique dépendent de la teneur en carbone du matériau source (coke de pétrole, de charbon,

etc.), de la nature du graphite (primaire ou issu du recyclage), du type de procédé et notamment du chauffage. La normalisation de la production permet donc une certaine constance des prix. *A contrario*, le prix du graphite naturel varie plus facilement selon la teneur, les impuretés, les types de contrats, etc. Les prix sont d'ailleurs assez difficiles à obtenir, car la plupart des échanges se font par contrats de gré à gré, entre un producteur et un utilisateur, selon des termes et des spécificités bien définis. Par conséquent, il n'y a que très peu de graphite disponible sur le marché au comptant (*spot*). Les cours élevés du *needle coke* et la demande croissante devraient continuer de tirer les prix du graphite synthétique vers le haut à court et moyen termes. Néanmoins, les prix élevés ont déjà incité les fabricants à augmenter les capacités de production non seulement en Chine, mais également au Japon, en Inde ou en Europe, ce qui, à moyen et long termes, devrait contribuer à diminuer les tensions sur ce marché. Les fabricants d'anodes pour batteries Li-ion s'accordent à dire que les écarts de prix entre les deux sortes de graphite sont finalement minimes. En Chine, de nombreuses compagnies telles que Kaijin, Hensen New Energy, Sanxin Industrial ou Datong Xincheng privilégient l'usage du graphite synthétique en raison notamment de sa plus haute pureté et de sa disponibilité. Néanmoins, ces compagnies ont affirmé pouvoir passer de l'un à l'autre selon les besoins du client et les prix. À l'inverse, le Japon ou la Corée du Sud privilégient l'usage du graphite naturel. Actuellement, les anodes proviennent pour moitié du graphite synthétique et pour moitié du graphite naturel.

Les deux années de guerre commerciale entre Washington et Pékin se sont fort logiquement matérialisées par des hausses des droits de douane et le graphite en a été l'objet. Le 1^{er} juin 2019, Pékin a en effet introduit une taxe de 10 % sur les importations de graphite en paillettes et synthétique et de 25 % sur les importations de graphite sphérique provenant des États-Unis. Ces hausses répondaient à l'instauration, le 1^{er} mai de cette même année, d'une taxe par Washington variant de 10 % à 25 % sur de nombreux produits graphiteux provenant de Chine. Les États-Unis ne produisent actuellement pas de graphite naturel et sont donc fortement dépendants de leurs importations. Roskill rapporte que 45 % du graphite naturel en paillettes importé

provenait de Chine en 2018, soit 3 000 tonnes. Bien que les États-Unis soient un producteur important de graphite synthétique, ils doivent également en importer de grandes quantités pour satisfaire leur demande interne. Quant à la Chine, elle importe également du graphite américain, mais en moindre quantité : moins de 2 000 tonnes d'électrodes et 10 000 tonnes d'autres produits en graphite, soit 24 % de ses importations totales en 2018. Malgré la mise en place de ces tarifs douaniers, les effets sur les prix ne sont pas encore visibles, du fait des surcapacités de l'offre face à la demande. Néanmoins, si le marché s'équilibre – Syrah a déjà prévu de réduire sa production – et si les tensions économiques perdurent, les prix pourraient être impactés à moyen terme.

Lithium (Li)

En 2019, la production minière mondiale de lithium (hors États-Unis) était estimée à 77 000 tonnes par l'USGS, exprimée en lithium contenu. L'année a été marquée par des prix en baisse pour la deuxième année consécutive, ce qui a contraint plusieurs opérateurs à suspendre leur production, en particulier en Australie.

Selon l'USGS, la quasi-totalité de la production mondiale se répartit entre quatre pays seule-

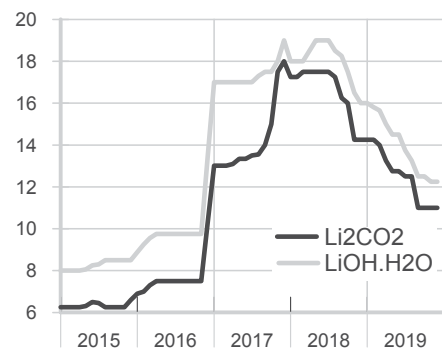
ment : l'Australie (55 %), le Chili (23 %), la Chine (9,7 %) et l'Argentine (8,3 %). En quelques années, l'Australie est en effet devenue le premier producteur minier de lithium. Or, le modèle de développement des compagnies australiennes reposait sur une exportation massive de lithium faiblement transformé vers la Chine pour une purification ultérieure. Cette structuration a ainsi conduit à une concentration de plusieurs étapes de la chaîne de valeur en Chine, en particulier celles de la conversion des concentrés de spodumène australiens et de carbonates de lithium (importés d'Argentine et du Chili) en composés à destination de la fabrication des batteries Li-ion (hydroxydes de lithium). Selon le cabinet McKinsey, cette concentration en Chine des capacités de conversion mondiales s'élevait à 80 % en 2019. Or, les usines de conversion chinoises se sont avérées vieillissantes – voire en situation de déficit technologique – pour s'adapter aux nouvelles sources de lithium à traiter. Un important stock de lithium de « qualité technique » s'est ainsi accumulé aux portes des usines de conversion chinoises. Cette surproduction et un décollage moins rapide qu'espéré de la production mondiale de véhicules électriques ont pesé sur l'équilibre offre-demande avec, pour conséquence naturelle, une chute des cours. Le prix annuel du carbonate

Lithium
(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	33 800	33 500	40 100	68 500	95 000	77 000
Argentine	3 200	3 600	5 800	5 700	6 400	6 400
Australie	13 300	14 100	14 000	40 000	58 800	42 000
Brésil	160	200	200	200	300	300
Canada					2 400	200
Chili	11 500	10 500	14 300	14 200	17 000	18 000
Chine	2 300	2 000	2 300	6 800	7 100	7 500
États-Unis	2 150	2 000	2 100	1 420		
Portugal	300	200	400	800	800	1 200
Zimbabwe	900	900	1 000	800	1 600	1 600

Prix du lithium
Grands contrats livrés
Europe ou États-Unis

(en dollars/kg)



(Sources : USGS Mineral Commodity Summaries, World Mining Data pour les données des États-Unis, 2013 à 2016 : estimations)

de lithium pour des contrats *spot* livrables à partir des États-Unis est ainsi passé d'une moyenne de \$ 16,7/kg en 2018 à \$ 12,5/kg en 2019, soit une chute de 25 % et, pour les hydroxydes de lithium, de 22,3 % dont les prix sont passés de \$ 18 /kg à \$ 14/kg. Certains analystes y voient une correction naturelle par rapport à l'explosion des prix observée en 2017. En effet, les prix historiques du carbonate de lithium avaient toujours été, avant décembre 2016, inférieurs à \$ 10/kg. Toutefois, le contexte actuel illustre deux différences majeures par rapport à cette époque :

- d'une part, avant 2016, la production mondiale ne dépassait pas 35 000 tonnes de Li. Elle a depuis plus que doublé, avec une croissance comprise entre 8 % et 10 % par an en moyenne et devrait atteindre 150 000 tonnes de Li en 2025, illustrant une très forte demande de long terme ainsi qu'une maturité plus grande du marché ;

- d'autre part, les niveaux de pureté élémentaires à la sortie des usines de conversion métallurgique ont également grandement augmenté, entraînant logiquement des hausses de coûts de production et donc des prix de vente.

Ce changement est en grande partie lié aux évolutions des secteurs d'usages du lithium, et en particulier de la croissance majeure du secteur des batteries, qui s'élevait à 57 % en 2018 et pourrait représenter jusqu'à 85 % de la demande totale à l'horizon 2030. Jusqu'ici, les usages « hors batteries » du lithium étaient relativement diversifiés. Parmi ces derniers, les verres et céramiques étaient le plus important (27 % en 2018), suivis par les graisses lubrifiantes au lithium (7 %), le traitement et le conditionnement de l'air (3 %), les fondants de moulage pour la production d'acier par coulée continue (4 %), la production de produits pharmaceutiques et de polymères (1 %), la métallurgie de l'aluminium (1 %) ou encore d'autres usages comprenant la production de ciment, la pyrotechnie, ou le traitement de l'eau. Parmi ces usages, hormis ceux dits « de spécialité », les degrés de pureté des composés de lithium demeurent relativement faibles. En d'autres termes, les impuretés y sont tolérées.

À l'inverse, pour les composés de lithium utilisés comme précurseurs pour la fabrication des batteries Li-ion, la notion de pureté est cruciale. Ceci s'explique par les enjeux de réactivité à l'échelle

micrométrique des matériaux actifs intégrés dans ces batteries. Le degré de pureté des composés est fondamental pour assurer les performances, la longévité, mais aussi la sécurité des batteries. Ainsi, la croissance de la demande pour ces composés a radicalement changé la manière de produire du lithium, et ce, afin d'obtenir des niveaux très faibles en impuretés dès la sortie de l'usine de conversion métallurgique.

Début 2020, un décalage est toujours observé entre les stocks de lithium globaux disponibles sur le marché, majoritairement de « qualité technique » et la demande effective en lithium de « qualité batterie ». Ce surplus est estimé respectivement à 5 % et 8 % en 2019 par les cabinets d'analyse Canaccord Genuity et Bernstein. Cette situation devrait perdurer en 2020. Pour autant, la demande mondiale en lithium de « qualité batterie » demeure très robuste à moyen terme, tirant le marché global.

Du côté de l'offre, le contexte de l'année 2019 est à la fois source d'instabilité et opportunité pour les cinq principaux producteurs de lithium (Albemarle, SQM, Livent, Tianqi et Ganfeng) désireux d'assurer la continuité de leur domination sur la production mondiale. On assiste ainsi à la mise en place de stratégies de diversification des risques à plusieurs niveaux. Sans surprise, l'un des principaux axes de cette stratégie est l'intégration verticale, passant par la production directe d'hydroxyde de lithium destinée à la chaîne de valeur des batteries Li-ion, à proximité des sites miniers. Tianqi et Albemarle ont ainsi annoncé la construction des usines de Kwinana et Kemerton en Australie-Occidentale, dans lesquelles elles espèrent produire respectivement jusqu'à 24 000 tonnes de LiOH (soit environ 4 000 tonnes de Li) et 50 000 tonnes de LiOH (8 250 tonnes de Li). Privilégiant quant à elle la Chine, la société Ganfeng a également annoncé la construction d'une nouvelle ligne d'une capacité de 25 000 tonnes de LiOH à Ningdu Heyuan (province du Jiangxi) pour le second semestre 2020. Cependant le contexte de prix bas a conduit ces *majors* – comme il est convenu de les appeler – à reporter certains de ces investissements. L'acteur le plus en difficulté à court terme semble être Tianqi. La chute des prix du lithium a eu pour effet d'entamer largement les bénéfices de la compagnie qui, en novembre 2019, a échoué

à rembourser une partie de la dette contractée pour l'acquisition en 2018 de 23,77 % des parts de son concurrent chilien SQM. La dette totale est équivalente à \$ 2,2 milliards et le principal créancier est China Citic Bank. Si certains analystes évoquent déjà la possibilité de reventes de certains actifs pour pallier ce revers, l'autre issue serait un soutien du gouvernement chinois, hypothèse la plus vraisemblable.

Les réserves mondiales sont estimées à 17 Mt de Li par l'USGS, tandis que les ressources mondiales s'établiraient à 73 Mt, soit des niveaux confortables, augmentés ces dernières années par l'intensité des recherches en exploration minière. Toutefois, le développement industriel des gisements avec des procédés appropriés reste un important défi. Ainsi, les nombreux prétendants à l'ouverture de nouvelles mines de lithium feront l'objet d'une rude sélection, à laquelle seuls les projets les plus robustes survivront. L'Australie demeure très dynamique en termes d'exploration et d'exploitation du lithium. Toutefois, afin de faire évoluer le modèle actuel marqué par une forte dépendance à la Chine, le pays a lancé en 2019 un « Plan stratégique pour les minéraux critiques », visant notamment davantage de construction d'usines de transformation en Australie. Il s'agit également de relocaliser certaines étapes de la chaîne de valeur des batteries Li-ion afin de bénéficier de la valeur ajoutée créée. L'Afrique semble également bien positionnée pour jouer un rôle significatif dans la production future avec quatre projets à l'étape de faisabilité. C'est en particulier le projet Manono en République démocratique du Congo, développé par la compagnie australienne AVZ Minerals Ltd., qui présente les meilleures chances de réussite à court terme, après la finalisation du rapport définitif de faisabilité attendu au premier semestre 2020. En Amérique du Sud, un grand nombre de projets se développent aussi, en particulier en Argentine. Le pays reste, en 2019, l'emplacement privilégié pour l'exploration de lithium avec un budget de \$ 70 millions. Le projet le plus prometteur semble être celui de Cauchari-Olaroz détenu par Ganfeng à 51 % et Lithium Americas à 49 % et dont les premières étapes de construction ont commencé. D'autres projets pourraient être retardés par le contexte géopolitico-économique à l'instar du projet Centena-

rio-Ratonos d'Eramet, mis en suspens début 2020. Au Chili, au-delà des producteurs actuels, seul le projet Salar de Maricunga se distingue. Il est mené par un groupement d'entreprises impliquant également le gouvernement, via l'entreprise d'État Codelco. Malgré d'importantes ressources nationales grâce au Salar d'Uyuni (21 Mt de Li contenu), la Bolivie ne possède pas de production de lithium actuellement, bien que certains intérêts – notamment chinois et allemands – tentent de s'y implanter. Dans le contexte de l'exploitation des salars sud-américains, la prise en compte de l'impact socio-environnemental par les exploitants, et en particulier la gestion des ressources en eau dans ces régions désertiques, deviennent des paramètres cruciaux pour la pérennité de ces projets. En Amérique du Nord, les projets d'extraction de lithium se multiplient de la même façon, marqués par une grande diversité de sources potentielles, dont les argiles lithinifères à hectorite. Le pays a augmenté son budget d'exploration de 60 % en 2019, motivé par la volonté d'indépendance vis-à-vis de la Chine concernant l'approvisionnement en métaux stratégiques. L'USGS estime les ressources des États-Unis à 6,8 Mt de Li contenu, dépassant ainsi celles de l'Australie. Toutefois, seuls trois projets à ce jour sont en phase de construction et de nombreux jalons restent à franchir pour la plupart des projets avant d'atteindre la production de lithium de « qualité batterie ». Enfin, en Europe, sept projets ont franchi l'étape de faisabilité. Toutefois, aucune production significative ne semble réaliste à l'horizon 2025 et les retards accumulés par les projets européens bénéficient jusqu'ici aux *majors* chinoise. Ainsi, Volkswagen et BMW ont d'ores et déjà sécurisé leurs approvisionnements de lithium par des contrats avec la société Ganfeng Lithium jusqu'à 2025. Il en va de même pour la société suédoise Northvolt, construisant une usine de batteries Li-ion de 32 GWh dans le nord de la Suède et qui a choisi, en septembre 2019, Tianqi Lithium pour son approvisionnement en hydroxydes de lithium de 2020 à 2025.

En conclusion, il apparaît que le marché continuera d'être dominé par les *majors* qui sont les mieux armés pour adapter leurs réponses à un marché encore immature et changeant. La consolidation, la diversification et le partage du risque semblent, par ailleurs, être des leviers indispen-

sables pour les sociétés développant des projets de lithium pour permettre le développement de technologies innovantes. Enfin, force est de constater que la prise en compte de la qualité environnementale des projets est en passe de devenir un paramètre différenciant. Il faut par ailleurs souligner que l'évolution de la cotation du lithium à l'échelle internationale représente un fort enjeu. Le lithium n'ayant pas de cotation officielle, la majorité des contrats s'effectue à ce jour en dehors des places de marchés mondiaux. Pour y remédier, le LME a annoncé réfléchir à la mise en place de contrats répondant à cette problématique. La principale difficulté est de tomber d'accord sur les qualités exigées des intermédiaires. Représentant des acteurs aux poids et aux intérêts variés, un comité a été créé fin 2019 et son l'avenir jouera un rôle important sur l'évolution des prix. Il apparaît enfin que les substitutions au lithium sont

aujourd'hui peu nombreuses, en particulier dans le domaine du stockage de l'énergie. Malgré une recherche internationale très active, notamment pour le développement de nouvelles technologies de stockage de l'électricité – des batteries au magnésium ou au sodium, par exemple – ainsi que dans le domaine des nanotechnologies, le temps moyen nécessaire pour passer du concept en laboratoire à une éventuelle production industrielle est de dix à quinze ans, signifiant que les formes de batteries au lithium devraient rester largement dominantes jusqu'en 2030. Au-delà, le futur des technologies du stockage d'énergie est extrêmement ouvert. Du côté du recyclage, les circuits se développent. Ils sont néanmoins spécifiques à certains usages et ne présentent pas une capacité suffisante pour répondre à l'ensemble des besoins à ce jour.

Petits métaux

Les métaux – ou assimilés – traités dans ce chapitre appartiennent à des groupes différents du tableau périodique des éléments, ayant des types d'applications très diversifiés, souvent liés aux domaines de l'énergie, des technologies de l'information et de la communication (TIC), ou des transports. Pour un certain nombre d'entre eux, le terme de « petits métaux » fait avant tout référence à une taille de marché réduite, c'est-à-dire inférieure au million de tonnes (Mt). Ils se distinguent davantage par des propriétés spécifiques qui, généralement, ne nécessitent un usage qu'en très faibles quantités. Néanmoins, fonctionnant comme des « vitamines » au sein de nombreuses technologies, ils sont indispensables et améliorent grandement les performances atteintes.

Les petits métaux traités dans ce chapitre peuvent ainsi appartenir aux grands groupes suivants :

- les éléments semi-conducteurs (notamment Si, Ga, Ge, As, Se, In, Te), à la base de l'électronique moderne et de ses applications, y compris dans le domaine du photovoltaïque ;
- les métaux réfractaires (Nb, Mo, Ta, W, Re), caractérisés par des points de fusion très élevés et une grande résistance à l'usure et à la corrosion. Cela en fait des matériaux de choix pour la conception notamment de superalliages, nécessaires à la conception de pièces mécaniques primordiales dans les parties chaudes des réacteurs d'avion ou des turbines à gaz ;
- les terres rares (les lanthanides et l'yttrium), dont la structure électronique particulière est à l'origine de nombreuses propriétés uniques, notamment dans les domaines de la luminescence et du magnétisme.

Les statistiques de production présentées ici comportent une première estimation des productions 2019, telles que publiées par l'*United States Geological Survey* (USGS), le Service géologique des États-Unis, dans son analyse annuelle de l'industrie minérale mondiale « Mineral Commodity Summaries ». Ces données sont à considérer comme des estimations provisoires, susceptibles de révisions impor-

Variations 2018-2017 de la production et des réserves des petits métaux étudiés dans ce chapitre

Élément	Unité de masse	Production exprimée en unité de masse contenue de	Production 2018	Production 2019	Variation de la production 2019-2018 (en %)	Réserves 2018	Réserves 2019	Variation des réserves 2019-2018 (en %)
Antimoine	kt	Sb	147	160	8.84 %	1 500	1 500	0.00%
Béryllium	t	Be	240	260	8.33 %	N/A	N/A	N/A
Bismuth	t	Bi	19 200	19 000	-1.04 %	N/A	N/A	N/A
Cadmium	t	Cd	25 100	25 000	-0.40 %	N/A	N/A	N/A
Chrome	kt	Chromite	43 100	44 000	2.09 %	560 000	570 000	1.79 %
Cobalt	t	Co	148 000	140 000	-5.41 %	6 900 000	7 000 000	1.45 %
Gallium	t	Ga	413	320	-22.52 %	N/A	N/A	N/A
Germanium	t	Ge	130	130	0.00 %	N/A	N/A	N/A
Graphite naturel	kt	Graphite	1 120	1 100	-1.79 %	300 000	300 000	0.00 %
Hafnium	t	Hf	70-80	70-80	N/A	N/A	N/A	N/A
Indium	t	In	741	760	2.56 %	N/A	N/A	N/A
Lithium	kt	Li	95	77	-18.95 %	14 000	17 000	21.43 %
Magnésium	kt	Mg	996	1 100	10.44 %	N/A	N/A	N/A
Manganèse	kt	Mn	18 900	19 000	0.53 %	760 000	810 000	6.58 %
Molybdène	kt	Mo	297.00	290	-2.36 %	17 000	18 000	5.88 %
Niobium	kt	Nb	68.2	74	8.50 %	>9100	>13 000	42.86 %
Rhénium	t	Re	49	49	0.82 %	2 400	2 400	0.00 %
Scandium	t	Sc	<15	<15	N/A	N/A	N/A	N/A
Sélénium	t	Se	2 810	2 800	-0.36 %	99 000	99 000	0.00 %
Silicium	kt	Si	7 400	7 000	-5.41 %	N/A	N/A	N/A
Tantale	t	Ta	1 890	1 800	-4.76 %	>110 000	>90 000	-18.18 %
Tellure	t	Te	460	470	2.17 %	31 000	31 000	0.00 %
Terres rares	kt	Oxydes de terres rare	190	210	10.53 %	120 000	120 000	0.00 %
Titane métal	kt	Ti	205	225	9.76 %	N/A	N/A	N/A
Tungstène	kt	W	81	85	4.81 %	3 300	3 200	-3.03 %
Vanadium	kt	V	71	73	2.53 %	20 000	22 000	10.00 %
Zirconium	kt	Concentrés de zircon	1 480	1 400	-5.41 %	73 000	62 000	-15.07 %

(Data source: USGS 2020 - Mineral Commodity Summaries)

tantes au cours des années à venir. Elles sont aussi à considérer avec beaucoup de prudence, car les marchés de nombreux petits métaux sont opaques.

En 2019, la quasi-totalité des petits métaux a connu des chutes de prix remarquables, comprises entre – 3 % pour le magnésium métal (99,9 % Europe) et 45 % pour le pentoxyde de vanadium.

Le tableau ci-dessus permet de comparer la première estimation de la production 2019 des métaux étudiés dans ce chapitre avec celle de 2018, de même que celles des réserves géologiques lorsqu'elles sont disponibles de chacune des deux années, selon les données publiées par l'USGS.

Le tableau de la page suivante synthétise diverses informations complémentaires relatives aux petits métaux de ce chapitre :

- (Colonne A) : cette colonne indique le nom de l'élément chimique ;
- (Colonne B) : cette colonne indique le premier pays producteur de la matière première, soit au stade de la production minière (Sb, Be, Bi, Cr, Co, Li, Mn, Mo, Nb, Ta, Terres rares, V, W, Zr) soit au stade la production du métal (métallurgie/raffinage) : Cd, Ga, Ge, Hf, In, Mg, Re, Sc, Se, Si, Te, Ti. En effet, l'extraction minière d'un minerai et l'extraction métallurgique du métal/des métaux contenu(s) peuvent avoir des localisations géographiques très différentes ;
- (Colonne C) : cette colonne indique la part du premier producteur dans la production mondiale en 2019 ;
- (Colonne D) : cette colonne indique la part du premier producteur dans la production mondiale en 2018 afin d'illustrer la variation des parts de marché de ce dernier ;
- (Colonne E) : celle-ci indique si le métal est, ou non, un sous-produit de la production d'un autre métal. Nombre des métaux couverts dans ce chapitre sont en effet des sous-produits qui ne sont récupérés que lors de l'extraction métallurgique du métal porteur. L'évolution des marchés de ces derniers a alors un impact important sur leur production ;
- (Colonne F) : l'USGS ne pouvant pas publier les données de production des États-Unis lorsqu'il n'existe qu'un nombre très limité de producteurs américains (mention : W pour « withheld »), d'autres sources de données ont été utilisées pour évaluer cette production. Il s'agit en général des données publiées en 2019 de l'annuaire statistique World Mining Data (WMD).

En conclusion de cette introduction, il convient de souligner que les matières premières minérales sont un domaine d'intenses spéculations où il peut être difficile de distinguer les développements à caractère spéculatif de ceux liés aux besoins structurels de l'économie mondiale.

¹ Symboles chimiques : voir l'équivalence avec le nom de l'élément dans la colonne B du tableau 1.

Données complémentaires

A	B	C	C	D	E
Matière première	Premier producteur mondial	Part de la production mondiale du premier producteur en 2019	Part de la production mondiale du premier producteur en 2018	Sous-produit	Notes
Antimoine	Chine	63 %	72 %	Partiellement : plomb, or, zinc	
Béryllium	USA	65 %	73 %	Non	
Bismuth	Chine	73 %	80 %	Essentiellement : plomb, tungstène	
Cadmium	Chine	33 %	32 %	Essentiellement : zinc	W. Prod. US: 400 t. en 2017 (WMD)
Chromite (minerai de chrome)	Afrique du Sud	39 %	48 %	Rarement : platinoïdes	Données de production estimées
Cobalt (production minière)	République dém. du Congo	70 %	66 %	Essentiellement : cuivre, nickel	
Gallium	Chine	96 %	88 %	Exclusivement : aluminium	Données 2017 (WMD)
Germanium	Chine	65 %	65 %	Exclusivement : zinc, charbon	W. Prod. US : 2 t. en 2017 (WMD)
Graphite naturel	Chine	62 %	62 %	Non	
Hafnium	France	43 %	43 %	Exclusivement : zirconium	Données 2012 (MMTA)
Indium	Chine	40 %	40 %	Exclusivement : zinc, cuivre, plomb, étain	
Lithium	Australie	54 %	60 %	Rarement : potasse	W. Prod. US : 1420 t. en 2017 (WMD)
Magnésium	Chine	85 %	80 %	Non	
Manganèse	Afrique du Sud	29 %	30 %	Non	
Molybdène	Chine	45 %	44 %	Partiellement : cuivre	
Niobium	Brésil	88 %	88 %	Non	
Rhénium	Chili	55 %	55 %	Exclusivement : molybdène	
Scandium	Chine	66 %	66 %	Exclusivement : Terres Rares, fer, uranium	Données de production métallurgiques estimées
Sélénium	Chine	34 %	34 %	Exclusivement : cuivre, plomb-zinc	
Silicium	Chine	64 %	60 %	Non	Silicium métal + ferrosilicium
Tantale	République dém. du Congo	41 %	38 % (Rwanda)	Partiellement : niobium, lithium, étain, Terres Rares	
Tellure	Chine	62 %	61 %	Exclusivement : cuivre, plomb-zinc, bismuth	
Terres rares	Chine	62 %	71 %	Non	
Titane (éponge)	Chine	37 %	35 %	Non	
Tungstène	Chine	83 %	83 %	Non	
Vanadium	Chine	54 %	55 %	Essentiellement : acier, titane	
Zirconium	Australie	38 %	33 %	Non	

MMTA : Minor Metals Trade Association

W : donnée étasunienne confidentielle

WMD : World Mining Data 2019, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

WMD : World Mining Data 2019, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

(Data sources : USGS 2020, WMD 2019, MMTA)

Antimoine (Sb)

En 2019, la production mondiale d'antimoine métal est estimée par l'USGS à 160 000 tonnes. L'antimoine pur est un semi-métal gris argenté, cassant, mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité. Sous forme d'oxyde (Sb_2O_3 ou Sb_2O_5), associé avec des halogènes, c'est un ignifugeant et un stabilisateur à la chaleur, dans les plastiques, le caoutchouc, les textiles et les peintures. En alliage avec le plomb, il est très utilisé pour la fabrication de batteries automobiles. Le marché de l'antimoine est de l'ordre de \$ 1,1 milliard, une statistique en forte hausse par rapport aux chiffres de 2018.

En 2010, la consommation d'antimoine avait pourtant atteint un pic à 192 000 tonnes. Depuis, les quantités d'antimoine ajoutées dans les produits diminuent régulièrement si bien que la demande globale baisse également. Deux usages représentent 84 % de la demande mondiale. Le premier est la production de retardateurs de flamme (53 % de la demande mondiale), à partir de trioxyde d'antimoine ou ATO (à ne pas confondre avec l'« *antimony-tin-oxide* », i.e l'oxyde d'étain-antimoine). Combiné avec des ions halogénures (chlore ou brome), l'ATO renforce les propriétés ignifugeantes des plastiques, textiles et peintures. Cet usage est en progression, mais pourrait être limité par des normes sanitaires plus strictes. En effet, l'antimoine est suspecté d'être cancérigène et toxique pour l'homme. En 2019, l'Öko-Institut allemand s'est prononcé en défaveur d'une restriction de l'ATO dans les équipements électriques et électroniques dans le cadre de la directive européenne *Restriction of Hazardous Substances* (RoHS). À l'inverse, la ville d'Anchorage en Alaska a décidé de bannir les retardateurs de flamme de certains produits de consommation.

Le deuxième usage de l'antimoine est la production de plomb antimonié (31 % de la demande mondiale). Ce dernier est utilisé quasi exclusivement pour la fabrication des batteries au plomb pour l'automobile. L'antimoine permet d'augmenter la dureté, la résistance à la fatigue et à la corrosion du plomb. Cet usage subit deux tendances antagonistes : reconnus pour leur fiabilité et leur faible coût, les pays à plus faible développement économique accentuent la demande en batteries

au plomb ; au contraire, les pays à fort développement économique utilisent de plus en plus de batteries sans plomb antimonié. Par ailleurs, ceux-ci se tournent vers les véhicules électriques qui ne nécessitent pas de batteries de démarrage au plomb, ce qui devrait à moyen terme réduire la demande en antimoine dans ce secteur. Le consultant Roskill prévoit que la filière métallurgique de l'antimoine devienne « autosuffisante » grâce au recyclage bien établi et généralisé des batteries au plomb antimonié, combiné une possible diminution de la demande. Argus Media prévoit au contraire que la demande en batteries au plomb va continuer à augmenter sur la période 2020-2025.

Le reste de la demande se répartit dans diverses applications, notamment dans les industries du verre (antimoniate de sodium), des émaux et céramiques, mais également des munitions au plomb, du caoutchouc (vulcanisation des caoutchoucs rouges), ainsi que de la catalyse pour la production de fibres de polyester et du polytéréphthalate d'éthylène (PET), largement utilisés pour la production des bouteilles en plastique – 90 % de la production du polyester mondial utilise des procédés de catalyse à l'antimoine –. Une application émergente est celle de l'oxyde d'antimoine-étain qui peut être utilisé comme matériau conducteur transparent pour les écrans tactiles, ainsi qu'en microélectronique.

Parmi plus de cent minéraux antimonifères, la stibine (Sb_2S_3) est le minerai principal à partir duquel est extrait l'antimoine. Cependant, la majeure partie de l'antimoine est récupérée en tant que co-produit ou sous-produit du traitement de minerais de plomb-zinc. Il peut également être associé à la production d'or.

Selon l'USGS et comme évoqué précédemment, la production mondiale d'antimoine primaire en 2019 est estimée à 160 000 tonnes de Sb contenu, en augmentation de 9 % par rapport à 2018. Il existe néanmoins une grande incertitude sur les données de production, en raison du dynamisme des échanges à chaque stade de transformation de l'antimoine (concentré, métal, ATO) et des statistiques hétérogènes à fort risque de double-comptage. Le Sb métal et l'ATO pouvant être transformés dans l'une ou l'autre forme, la difficulté est de distinguer les consommations finales d'antimoine dans chaque filière. Toujours

selon l'USGS, la Chine a été le premier producteur mondial en 2019, à 100 000 tonnes Sb, suivie par la Russie et le Tadjikistan, avec respectivement 30 000 tonnes et 16 000 tonnes. Depuis 2010, la Chine fait face à des difficultés sur le plan minier, avec des réserves en baisse, des teneurs faibles, ainsi qu'un fort impact environnemental. Le gouvernement a fermé de nombreuses mines et a adopté des normes environnementales plus strictes. La production minière chinoise a décliné de 7,5 % par an en moyenne sur la période 2012-2018, reflétant principalement une baisse de la demande. Le pays a importé de plus en plus de concentrés d'antimoine à bas coût en provenance du Tadjikistan, de Russie, d'Australie, de Birmanie, de Bolivie, et du Canada, afin d'assurer sa production d'antimoine métal et d'ATO. Le pays est devenu importateur net de concentrés d'anti-

moine en 2018, bien que sa production minière ait aussi augmenté de 20 %. En 2019, les exportations illégales d'antimoine ont été réduites, ce qui s'est répercuté en une hausse des statistiques d'exportations officielles (légal). Une nouvelle augmentation de la production minière, de + 13 % en 2019 selon Argus Media, a permis à la Chine de réduire ses importations et d'augmenter sa production d'antimoine métal de 13 % (à 83 000 tonnes) et d'oxyde d'antimoine de 4 % (à 91 000 tonnes).

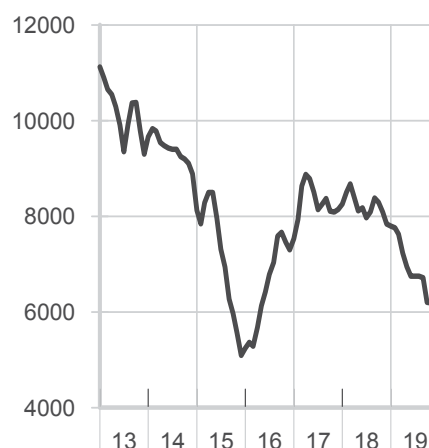
Les longues années de réduction des surplus ont donné l'occasion à certains acteurs non chinois de reprendre leur place sur le marché de l'antimoine. La compagnie russe Polyus, une des dix plus grosses productrices d'or au monde, a annoncé qu'elle avait commencé à récupérer l'antimoine de ses résidus miniers en 2018. En 2019,

Antimoine
(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	161 000	141 000	148 000	137 000	147 000	160 000
Afrique du Sud	1 600		1 200			
Australie	5 800	3 700	5 000	3 120	2 170	2 000
Birmanie	3 300	3 000	3 000	1 000	2 640	3 000
Bolivie	5 500	4 200	2 670	2 700	3 110	3 000
Chine	120 000	110 000	108 000	98 000	89 600	100 000
Équateur					50	50
Guatemala			25	25	25	25
Honduras					12	10
Iran			200	300	600	600
Kazakhstan			573	700	300	300
kyrgyzstan					370	400
Laos			242	340	300	300
Mexique			196	243	260	300
Pakistan			114	60	28	30
Russie	9 000	9 000	8 000	14 400	30 000	30 000
Tadjikistan	4 700	8 000	14 000	14 000	15 200	16 000
Turquie	4 500	2 500	4 000	2 000	2 400	3 000
Vietnam			643	380	240	240
Autres pays	6 200	1 000				

Prix de l'antimoine
Marché libre européen

(en dollars/tonne)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

L'affaire du *Fanya Metal Exchange* (Bourse aux petits métaux de Fanya, Yunnan, Chine)

La bourse chinoise de Fanya, située à Kunming – capitale de la province du Yunnan –, a été inaugurée en 2011 avec l'appui des autorités locales et nationales. Elle a constitué une première mondiale puisqu'elle permettait la cotation en continu de quatorze petits métaux (antimoine, argent, bismuth, cobalt, dysprosium, gallium, germanium, rhodium, sélénium, tellure, terbium, tungstène sous forme de métal et de paratungstate d'ammonium, vanadium). Cette bourse offrait pour la première fois, aux seuls investisseurs chinois, des contrats d'options basés sur des stocks physiques et une cotation en continu, avec l'objectif d'avoir un meilleur contrôle sur le prix des « petits métaux ». Ses promoteurs offraient à la souscription la possibilité d'achat et de vente de métaux à tout moment et la promesse de rendements de plus de 13 % par an. Or, ce système reposait sur une forme sophistiquée de schéma de Ponzi, où la place boursière participait elle aussi aux activités de trading. Les difficultés sont apparues en 2014, quand la bourse a dû créer un fonds « tampon » pour faire face à la fois aux coûts de financement de ses stocks et aux engagements auprès de ses investisseurs impossibles à honorer. Les difficultés s'annonçant, la bourse de Fanya a été contrainte de suspendre ses activités en avril 2015, puis de fermer définitivement en août 2015. Le dirigeant de la bourse et dix-huit autres personnes ont été arrêtés en 2016, et les stocks de métaux ont été saisis par les autorités locales. Par la suite, plus de 220 000 investisseurs chinois ont cherché à obtenir le remboursement de leurs investissements, représentant une somme de \$ 6,6 milliards. En mars 2019, un tribunal local a infligé des amendes de ¥ 1 milliard (\$ 150 millions) au *Fanya Metal Exchange*, ainsi qu'à quatre sociétés liées à cette bourse, pour des montants de respectivement de ¥ 500 millions, ¥ 50 millions et ¥ 5 millions aux motifs de « levée de fonds illégale » et de « détournement de fonds ». L'ancien président de la bourse, Shan Jiuliang, a été condamné à dix-huit ans de prison.

Les quantités rapportées à la fermeture de la bourse étaient de : 18 660 tonnes d'antimoine, 19 228 tonnes de bismuth, 22 tonnes de cobalt électrolytique, 3 639 tonnes d'indium, 197 tonnes de gallium métal, 92 tonnes de germanium, 431 tonnes de tungstène et 29 651 tonnes d'APT (paratungstate d'ammonium), 3 tonnes d'argent, 35 tonnes de pentoxyde de vanadium, 337 tonnes de sélénium, 149 tonnes de dysprosium et 4 tonnes de terbium.

Ces stocks, par l'opacité qui les entourait et par leur importance (représentant parfois plus d'une année de consommation d'une substance donnée), ont pesé sur les prix des petits métaux concernés durant quelques années. C'est au cours de l'année 2019 que l'ensemble des substances ont progressivement été mises aux enchères par le tribunal populaire de Kunming.

Le 28 janvier 2019, à la surprise générale, le tribunal de Kunming a pris la décision de vendre deux lots d'indium métal (pour des quantités de 7,6 tonnes et 27,04 tonnes, respectivement) aux enchères sur la plateforme chinoise Alibaba. Cette première tentative de vente a cependant suscité la méfiance des potentiels acquéreurs, qui ont préféré décliner l'offre en attendant des prix plus favorables pour de telles quantités d'indium. Ces dernières ont finalement été acquises en avril 2019 par la compagnie China National Corporation. En septembre 2019, le groupe d'État China Minmetals s'est porté acquéreur des stocks de terres rares et d'antimoine, puis en janvier 2020 du stock d'APT et, en octobre 2019, Sanqian New Energy Materials achetait le stock de cobalt (21 tonnes).

Enfin, de nombreux lots restants ont été achetés à partir d'octobre par une seule et même compagnie créée quelques semaines plus tôt et n'ayant apparemment aucun lien avec les métaux, Kunming Rongke New Materials. Bien que ces métaux aient été achetés à des prix défiant toute concurrence, Kunming Rongke a dépensé plus de \$ 620 millions pour acquérir la quasi-totalité des stocks de tellure, de gallium, de germanium, de sélénium, de bismuth et d'indium restants de la bourse de Fanya. Or, quelques mois plus tard, la société chinoise Vital Materials, qui fournit des métaux et des composants pour de nombreuses industries dont l'électronique, les énergies renouvelables et la pharmacie a admis avoir été derrière les achats effectués par Kunming Rongke New Materials. Vital a annoncé vouloir disposer d'une « mine de surface » afin d'approvisionner les fabricants de nouvelles technologies (5G, capteurs, *Internet of Things* (IoT), etc.) et d'avoir un meilleur contrôle des prix par la gestion de stocks.

Substance	Date de la vente	Masse (t)	Prix (¥/kg HT)	Prix (\$/kg HT) (1 \$ = 6,8589 ¥)	Acheteur
Indium	Janvier, Avril 2019	34,6	1 080	157	China National Corporation
Oxyde de dysprosium	Septembre 2019	148,8	1 488,8	217	China Minmetals
Oxyde de terbium	Septembre 2019	4,05	3 159,6	461	China Minmetals
Antimoine	Septembre 2019	18 661	29,259	4	China Minmetals
Tungstène (APT)	Septembre 2019	28 336	115,34	17	China Molybdenum
Rhodium	?	0,046	1 161 304	169 313	Shanghai Xuyi
Cobalt	Octobre 2019	21	281	41	Sanqian New Energy Materials
Argent	?	3,219	4 302,58	627	Shanghai Xuyi
Gallium	Octobre 2019	191,3	904	132	Vital Materials
Germanium	Octobre 2019	92,3	6 010	876	Vital Materials
Sélénium	Octobre 2019	337,8	91,6	13	Vital Materials
Tellure	Octobre 2019	170	305,6	45	Vital Materials
Bismuth	Novembre 2019	19 228,5	31,52	5	Vital Materials
Tungstène (barres)	Janvier 2020	413,95	152,70	22	China Minmetals
Indium	Janvier 2020	3 609	790	115	Vital Materials

(Sources : BRGM, chiffres Argus et Reuters)

elle a produit environ 20 000 tonnes de concentrés d'antimoine en partie vendus en Chine. Au Sultanat d'Oman, la mise en service possible du « four à antimoine », détenu en partie par Tri-Star Resources, est un autre exemple de développement hors Chine sur le marché de l'antimoine transformé. Ce four pourrait raffiner annuellement jusqu'à 20 000 tonnes d'antimoine métal et de trioxyde à partir de 2021, à condition qu'il sécurise ses apports de matière première en provenance de Turquie (Goynuk) et/ou du Canada, et que les surplus sur le marché de l'antimoine chinois se réduisent. La compagnie United States Antimony a, quant

à elle, redémarré deux fours de production au Mexique. Mandalay Resources a de nouvelles réserves en Australie sur son site de Costerfield, ce qui laisse quelques opportunités pour le développement de l'offre.

En dépit du rééquilibrage géographique qui est à l'œuvre depuis plus de quinze ans, la Chine dispose toujours d'un tiers des réserves mondiales d'antimoine prouvées à ce jour (1,5 Mt d'antimoine contenu en 2019, selon l'USGS). Si la Chine a tendance à importer davantage de concentrés, elle cherche à maintenir un certain contrôle sur le secteur minier, en positionnant des acteurs chinois

comme China Nonferrous Gold et Tibet Huayu Mining sur de nouveaux projets en dehors de la Chine.

Les stocks de concentrés, métal et oxyde sont méconnus. Cependant, l'antimoine fait partie des stocks de substances qui ont été découverts lors de la fermeture judiciaire de la bourse de Fanya (voir l'encadré consacré à ce sujet en page 579). En septembre 2019, ces stocks de 18 661 tonnes ont été rachetés aux enchères par un unique participant : la société d'État China Minmetals Rare Earth. Selon Seeking Alpha, le département américain de la Défense serait également intéressé par la constitution de stocks stratégiques d'antimoine. En 2019, ces stocks stratégiques seraient passés de 73,5 tonnes à 1 173 tonnes selon l'USGS.

L'antimoine contenu dans les batteries au plomb et autres alliages est bien recyclé puisqu'il suit la même chaîne de traitement que le métal hôte. Cela n'est pas le cas des autres usages (ignifugeants), qui ont tendance à être dispersifs. L'agence d'information Fastmarkets estime qu'en moyenne, un taux de 20 % d'antimoine secondaire est intégré dans la production de nouveaux produits antimoniés.

L'antimoine des batteries au plomb peut être substitué par des alliages plomb-calcium-étain. L'oxyde d'aluminium hydraté peut être utilisé comme retardateur de flamme.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Le prix moyen annuel 2019 de l'antimoine métal a été de \$ 6 893/t, en nette baisse (- 16 %) par rapport à 2018. Cette baisse a été causée, d'une part, par un stockage massif des consommateurs en 2018 en partie due aux menaces de taxes dans la guerre commerciale sino-américaine et, d'autre part, par des surplus d'approvisionnement en Chine en 2019, ainsi que par les incertitudes sur le devenir des stocks importants de la bourse de Fanya.

La demande future en antimoine devrait suivre une tendance haussière, poussée par des normes de sécurité incendie plus strictes, avec une faible substituabilité pour les retardateurs de flamme. Elle pourrait cependant être freinée par la réduction de la quantité d'antimoine dans les produits, l'abandon progressif des batteries au plomb antimonié, et par les éventuelles réglementations

sanitaires et commerciales à venir. À plus long terme, les propriétés semi-conductrices de l'antimoine pourraient offrir de nouveaux débouchés à ce métal dans le domaine de l'électronique, ainsi que dans celui du raffinage électrolytique de métaux rares. Enfin, des cellules photovoltaïques multijonctions, dont l'une des couches contient de l'antimoine, pourraient permettre d'atteindre un taux de conversion de l'énergie solaire en énergie électrique de 50 %. Ces applications ne sont néanmoins pour l'instant qu'au stade de la recherche.

Béryllium (Be)

En 2019, la production mondiale de béryllium s'est élevée à 260 tonnes selon l'USGS. Son coût élevé et ses difficultés de mises en œuvre industrielles – dues à une toxicité élevée – en font un métal réservé à des usages très spécifiques, en particulier comme alliage « cuivre-béryllium (CuBe) » en connectique pour l'aéronautique, le spatial ou la défense, ainsi que sous forme de métal pur dans l'industrie nucléaire et en médecine.

Les propriétés uniques du béryllium comprennent la légèreté, la rigidité et la très forte résistance à la corrosion, une très bonne transparence aux rayons X, ainsi que celle de réflexion des neutrons. Certaines formes sont privilégiées en fonction des secteurs d'usages. La principale est l'alliage cuivre-béryllium (contenant environ 2 % Be) qui représente environ 80 % des quantités consommées. Cet alliage hérite du béryllium sa très grande résistance à l'usure et à l'oxydation. Sa principale application est en connectique pour des usages nécessitant un très haut niveau de fiabilité, dans des secteurs tels que l'aéronautique, le spatial et la défense (connecteurs et contacteurs électriques pour télescopes, gyroscopes, systèmes de guidage, etc.).

Une plus faible part de la consommation est sous forme de béryllium métal pur (15 % des usages), en particulier pour les applications dans les secteurs de la santé (équipements des rayons X, outillage pour l'entretien des installations d'IRM, etc.) et du nucléaire civil et militaire où sa capacité de réflexion des neutrons est recherchée. De la même manière, les recherches sur la fusion nucléaire consomment de grandes quantités de béryllium métal ultrapur – plus de 200 tonnes sont envisagées pour la

construction du réacteur de fusion atomique contrôlée du projet ITER à Cadarache. Enfin, 5 % de la consommation du Be est sous forme d'oxyde et de céramiques, par exemple utilisés dans le secteur de la construction (substrats isolants, blindages, etc.).

Les États-Unis demeurent le premier producteur mondial de béryllium avec 170 tonnes, soit 65 % du total mondial. Le pays domine le marché du béryllium depuis de nombreuses années. La production y est aujourd'hui assurée par une seule entreprise : Materion. Ce groupe présente un fort degré d'intégration verticale, ses activités allant de l'exploitation du gisement de bertrandite de Topaz Mountain, dans l'Utah, jusqu'à la production de béryllium ultrapur et de divers alliages. Les autres productions minières se situent en Chine (de l'ordre de 50 à 70 tonnes) et, pour une faible part, à partir du béryl extrait à Madagascar et au Brésil (de l'ordre de quelques tonnes), ainsi qu'au Nigeria et au Mozambique. Il faut noter que les gisements de béryl sont également exploités pour les gemmes (l'émeraude est un béryl, c'est-à-dire un silico-aluminate de béryllium dans lequel une partie des ions Al^{3+} est substituée par des ions Cr^{3+} ou V^{3+}).

La production métallurgique et de raffinage de béryllium pour l'industrie est plus diversifiée, avec notamment l'acteur japonais NGK Insula-

tors Ltd qui est le deuxième producteur mondial d'alliages CuBe et qui possède entre autres une filiale en France. Au Kazakhstan, les stocks d'Ulba Metallurgical Plant JSC donnent également lieu à une production importante d'alliages au béryllium (CuBe, AlBe, NiBe).

Les seules réserves démontrées de béryllium mondiales sont celles de la mine de Spor Mountain, aux États-Unis, avec une actualisation 2019 à 20 000 tonnes de Be contenu. Les ressources mondiales (non normées) sont estimées par l'USGS à plus de 100 000 tonnes de Be contenu, dont 60 % aux États-Unis.

Le béryllium n'est utilisé que dans des applications très spécifiques où il est difficilement substituable sans perte significative de performance ou de fiabilité. Le coût élevé du béryllium et les risques liés à son usinage limitent ses usages aux domaines de très haute technologie, où il est incontournable. La recherche de substituts est un exercice difficile étant donné les propriétés uniques de ce métal. Les filières de recyclage sont également peu développées avec, en fin de vie, entre 1 % et 7 % de Be recyclé. Néanmoins, l'entreprise Materion a développé une filière de recyclage du Be pur et du CuBe, 40 % de l'alliage produit étant recyclé selon les données USGS.

Béryllium

(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Production mondiale de minerai					
	290	230	220	214	240	260
États-Unis	270	205	155	150	165	170
Brésil			5	3	3	3
Chine	20	20	50	50	48	70
Madagascar			6	6	6	1
Mozambique	2				16	15
Nigeria			6	4	4	1
Rwanda			1	1	1	1
Autres pays	1	6				

(Source : Mineral Commodity Summaries)

La production de béryllium et de certains de ses composés est soumise à des règles très strictes du fait des risques sanitaires encourus en cas d'inhalation de poussières de béryllium (susceptibles de provoquer une maladie pulmonaire grave, la béryllose). En France, la valeur limite d'exposition professionnelle est fixée à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air pour huit heures de travail. Aux États-Unis, cette limite a été abaissée à $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2017.

Les prix du béryllium sont peu soumis à des mouvements spéculatifs. N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. L'association de producteurs BeST donne des fourchettes de prix en fonction des qualités recherchées :

- Be métal pur de qualité aérospatiale : \$ 350 à \$ 1 900/kg ;
- alliage AlBe (39 % Be) pour composant aérospatial : \$ 250 à \$ 650/kg ;
- alliage CuBe (2 % Be) : \$ 25 à \$ 65/kg.

L'USGS publie également des moyennes annuelles du prix du béryllium, correspondant à la valeur du béryllium contenu dans les échanges douaniers pour un alliage CuBe à 4 % Be. Cette moyenne est en hausse en 2019 à \$ 660/kg Be, contre \$ 590/kg en 2018.

La croissance de la demande est largement tirée par les besoins en connectique d'alliages CuBe. Aux États-Unis, en mai 2018, le département de l'Intérieur en coordination avec d'autres agences fédérales a publié une liste de trente-cinq minéraux critiques, dont le béryllium. Dans ce cadre, la *Defense Logistics Agency* a eu pour mission de constituer un stock de défense nationale s'élevant à 47 tonnes de Be métal. Selon l'USGS, l'inventaire de ce stock au 30 septembre 2019 était de : 67 tonnes Be métal, 7 tonnes sous forme de poudre métallique et une tonne sous forme de minéral (béryl).

En termes d'exploration, peu de projets sont identifiés pour renouveler le gisement de Spor Mountain, hormis aux États-Unis avec le gisement de terres rares de Round Top (Texas) permettant d'envisager une possibilité de production de Be en sous-produit des terres rares. La perspective d'une éventuelle mise en production est néanmoins éloignée.

Bismuth (Bi)

En 2019, la production mondiale de bismuth raffiné a été de 19 000 tonnes selon les données préliminaires de l'USGS. Le bismuth est essentiellement un sous-produit de l'extraction et de la métallurgie du plomb et du tungstène. C'est un métal malléable, à basse température de fusion ($271 \text{ }^\circ\text{C}$) et semi-conducteur. Ses principaux débouchés concernent deux secteurs bien distincts : d'une part, sous forme d'alliages à bas point de fusion ($11 \text{ }^\circ\text{C}$ à $300 \text{ }^\circ\text{C}$), il est utilisé en métallurgie et en électronique (soudures en remplacement du plomb) ; d'autre part, sous forme chimique, il a d'importantes applications dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique, ainsi que pour la dépollution de l'eau et la production de pigments.

L'un des principaux avantages du bismuth dans ses usages est qu'il est considéré comme le moins toxique des métaux lourds pour l'homme, ce qui explique son utilisation dans de nombreux produits pour ses propriétés antibactériennes, notamment pour le traitement de l'eau, en cosmétique et dans l'industrie pharmaceutique. Cependant, ses usages à l'échelle mondiale varient beaucoup selon les pays en fonction de leur structure industrielle et des réglementations nationales. À titre d'exemple, aux États-Unis, l'essentiel du bismuth est utilisé pour produire des alliages de laiton et de bronze. À l'échelle mondiale, les chiffres les plus récents (2013) donnent la répartition suivante : 57 % pour la chimie et la pharmacie, 26 % pour la composition d'alliages, 9 % pour les additifs métallurgiques et 8 % pour des usages divers.

Le bismuth n'existe que très rarement sous forme de petites concentrations économiquement exploitables dans la croûte terrestre. C'est pourquoi l'essentiel de la production actuelle provient de la métallurgie du plomb ou du tungstène. Les chiffres de production mondiale sont ainsi généralement constatés au stade de la séparation métallurgique. Une complexité supplémentaire vient du degré de purification lors du raffinage du bismuth où l'on distingue le *technical grade* à 99,99 % Bi métal, du *pharmaceutical grade* à 99,999 % Bi, destiné exclusivement aux utilisations humaines.

En 2019, la production mondiale de Bi raffiné estimée par l'USGS a été, comme évoquée précédemment, de 19 000 tonnes (cette quantité

est toutefois exprimée en poids total et non en Bi contenu). L'hétérogénéité des statistiques relatives au bismuth peut également s'expliquer par les confusions entre les différentes qualités de produits aux différents stades de la chaîne de valeur. Ainsi, si la Chine domine très largement les premières étapes de production en sous-produits de ses mines de tungstène et de plomb, le raffinage dépasse rarement un degré de pureté de 99,8 % Bi. Ces produits sont exportés vers d'autres intermédiaires en Asie du Sud-Est, en Europe ou en Amérique du Nord pour un raffinage ultérieur. C'est pourquoi le Japon ou le Canada apparaissent dans le classement des producteurs de bismuth raffiné (de qualités *technical grade* et *pharmaceutical grade*) sans pour autant avoir de production minière sur leur sol. Selon les chiffres de l'USGS, la Chine est toujours de loin le premier producteur mondial de bismuth avec 74 % de la production mondiale. La structuration de cette industrie en Chine s'est faite à partir de 2007 par le regroupement de six producteurs de la région du Hunan en un seul consortium de taille internationale : Hunan Jinwang Bismuth International.

En 2019, d'importants surplus de l'offre mondiale ont pesé sur les prix du bismuth, qui ont continué leur chute entamée en 2015 et particulièrement marquée depuis 2018. Le prix moyen (Bi 99,99 % Europe) a été de \$ 6,94/kg sur l'année contre \$ 10,13/kg en 2018, soit une baisse de 31,5 %. Aux États-Unis, les prix du bismuth ont

atteint à la fin de l'année 2019 leur plus bas niveau depuis février 2004. N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, ces prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs.

Déjà marquée par d'importantes surcapacités liées au statut de sous-produit du bismuth, l'offre en provenance de Chine a souffert de l'arrivée sur le marché des stocks de bismuth immobilisés après la chute du *Fanya Metal Exchange* en 2015. Ces stocks, équivalents à plus d'un an de production mondiale (19 228 tonnes) ont été mis aux enchères en novembre et entièrement acquis par le groupe chinois Vital Materials (voir encadré sur la bourse de *Fanya Metal Exchange*).

La compagnie Masan Resources exploite la mine de tungstène de Nui Phao, au Vietnam, avec une capacité de production de 2 000 tonnes de concentrés de bismuth par an. Le bismuth est récupéré en sous-produit du tungstène, d'abord sous forme de concentrés pouvant être transformés en « ciment de bismuth » contenant 90 % Bi. Ces derniers sont vendus tels quels aux consommateurs ou transformés en briquettes métalliques à plus forte valeur ajoutée pour des clients tels que 5 N Plus.

5 N Plus est une compagnie canadienne, leader mondial de la purification et la distribution de produits à base de bismuth, ainsi que dans la production et la vente d'alliages à bas point de fusion, bien que n'exploitant aucune mine. Sa produc-

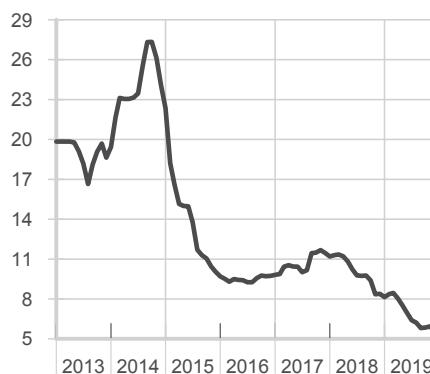
Bismuth

(en tonnes)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale de minerai						
	13 600	10 300	17 100	16 900	19 200	19 000
Bulgarie				50	50	50
Canada	3	3	25	25	25	25
Chine	7 600	7 500	14 000	13 500	14 000	14 000
Corée du Sud					900	900
Japon			428	525	571	540
Kazakhstan			140	270	290	270
Laos			2 000	2 000	3 010	3 000
Mexique	948	700	539	513	333	400
Vietnam	4 950	2 000				
Russie	40	40	4			

Prix du bismuth Marché libre européen

(en dollars/lb)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

tion de bismuth ultrapur, d'alliages et de produits chimiques dérivés du bismuth est réalisée à partir de concentrés, d'oxydes, de pièces ou lingots de bismuth importés, notamment *via* sa filiale belge. Le bismuth vendu par 5 N Plus est destiné à des applications pharmaceutiques, électroniques et industrielles. L'entreprise est intégrée verticalement et dispose de capacités de recyclage en boucle fermée.

En 2018, l'USGS a cessé sa publication d'estimation des réserves mondiales de Bi, auparavant uniquement fondée sur les réserves connues des gisements primaires de plomb contenant du bismuth. Cette absence de référence mondiale sur l'état des réserves s'explique par le manque de données nécessaires pour une telle estimation.

Le taux de recyclage du bismuth à partir des produits en fin de vie est inférieur à 1 %, une situation peu susceptible d'évoluer vu le caractère dispersif de ses principaux usages (pigments, produits pharmaceutiques, etc.). Si le recyclage des soudures est théoriquement possible, il est en pratique quasi inexistant, car le bismuth n'est pas le principal métal d'intérêt à être récupéré dans ces produits. Il peut être substitué par d'autres produits pour ses usages pharmaceutiques, en fonction de critères de prix et de qualité.

Certaines perspectives pourraient transformer le marché du bismuth, restant toutefois un domaine de niches et peu propice aux crises. Du côté de la demande, les potentialités dans les domaines des semi-conducteurs et les réglementations sur l'interdiction définitive du plomb dans plusieurs industries pourraient prendre de l'ampleur et avoir un effet positif sur la demande mondiale en bismuth. Ce phénomène s'observe également par une utilisation croissante dans les soudures de nombreux produits électriques et électroniques. Le développement des nitrates de bismuth comme dépolluants des eaux est un autre secteur en croissance.

Du côté de l'offre minière, seul un projet majeur peut être mentionné : celui de Fortune Minerals, avec le projet NiCo situé dans les Territoires du Nord-Ouest, au Canada. Le projet envisage une mine d'or-cuivre-bismuth-cobalt, actuellement au stade de la faisabilité. Les réserves probables et prouvées sont de l'ordre de 40 000 tonnes de bismuth pour une durée de vie de vingt ans.

Cadmium (Cd)

Le cadmium est un métal tendre à basse température de fusion (321 °C) et d'ébullition (767 °C). C'est un métal toxique pour l'environnement et la santé humaine, ce qui en restreint fortement l'utilisation. La valeur de son marché est d'environ \$ 66 millions. Le cadmium est essentiellement un sous-produit de la métallurgie du zinc. Les gisements sédimentaires de phosphates et de charbon représentent également une ressource importante, peu valorisée à ce jour.

Le principal usage du cadmium est la production d'accumulateurs rechargeables au nickel-cadmium (batteries NiCd). On distingue souvent les batteries NiCd « du commerce » et celles de l'industrie. Les premières, longtemps utilisées dans les équipements électriques portables, sont de moins en moins utilisées du fait du développement rapide des batteries NiMH et lithium-ion (Li-ion), aux performances nettement supérieures, et à des prix en baisse constante. En 2018, les batteries NiCd représentaient moins de 2 % de la capacité du marché mondial des batteries rechargeables (environ 550 GWh). Les batteries NiCd industrielles sont toujours utilisées, souvent en tant que batteries de secours, en raison de leur grande fiabilité et de leur résistance aux fortes décharges. Un autre usage important, mais lui aussi décroissant, est la production de pigments jaunes, oranges ou rouges, très utilisés pour le revêtement des engins de chantier par exemple, car ils protègent l'acier de la corrosion. Datant de février 2017, un amendement du règlement REACH limitant très fortement la teneur en cadmium des peintures entraîne cependant la substitution des pigments au cadmium par des pigments à base de vanadate de bismuth ou sulfure de cérium, présentant peu ou pas de risques de toxicité. Les usages restants du cadmium comprennent les alliages à bas point de fusion et les applications dans le domaine de l'énergie et de l'électronique utilisant les propriétés semi-conductrices de plusieurs de ses composés. Le plus populaire est le tellure de cadmium (CdTe) pour les cellules photovoltaïques à couches minces, nécessitant environ 80 kg de Cd par MW de capacité de production installée. Cet usage a un fort potentiel de développement bien que le silicium domine largement le marché des

cellules photovoltaïques en 2019 (voir la section consacrée au tellure). Dans les panneaux photovoltaïques, le CdTe est encapsulé et ne présente pas de risques sanitaires.

Selon l'USGS, la production mondiale de Cd en 2019 était de 25 000 tonnes (sans la production américaine, tenue confidentielle depuis 2018), un niveau stable par rapport à 2018 (25 100 tonnes). La Chine, premier métallurgiste du zinc, demeure aussi le premier producteur mondial de cadmium, avec 33 % de la production mondiale, une place qu'elle occupe depuis 2008. Au cours de la période 2007-2017, la croissance annuelle moyenne de la production de Cd a suivi celle du zinc, à 2 %. Les autres producteurs majeurs sont la Corée du Sud, le Japon et le Canada. La Chine a placé une taxe de 25 % sur les importations de cadmium brut en provenance des États-Unis.

Il n'existe pas d'estimation des réserves en cadmium, celui-ci n'étant récupéré qu'en sous-produit. L'USGS indique que les minerais de zinc ont une teneur typique de 0,03 % de cadmium. La teneur en cadmium dans les gisements de phosphates peut atteindre plusieurs centaines de grammes par tonne.

Le cadmium des batteries NiCd peut être recyclé. La société Retriev Technologies, basée dans l'Ohio (États-Unis), produit des lingots de cadmium secondaire à partir du recyclage des batteries NiCd par pyrométallurgie. Le cadmium peut être substitué dans la plupart des usages, cependant à un coût plus élevé.

Le prix annuel moyen du cadmium de pureté 99,95 % en 2019 a été de \$ 2,63/kg, en baisse de 8,2 % par rapport à 2018.

Le cadmium est un métal dont l'ingestion est dangereuse pour la santé. Beaucoup de plantes, notamment les légumes à feuilles, accumulent le cadmium. Ce métal pouvant être présent dans la composante phosphorique des engrais, il en résulte des préoccupations de santé publique, objet de nombreuses publications. En 2017, les institutions européennes ont initié la révision de la Réglementation européenne relative aux engrais datant de 2003. La réglementation révisée, qui a été adoptée fin 2018, a fixé une teneur maximale en cadmium admissible à 60 mg Cd/kg d'engrais phosphatés (P_2O_5), avec une évolution possible vers 40 mg Cd/kg puis 20 mg Cd/kg. Cette réglementation – qui entrera en vigueur d'ici 2022 –

Cadmium (en tonnes de métal raffiné)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale						
	22 700	23 200	23 900	25 400	25 100	25 000
Australie	350	380				
Bulgarie	350	360				
Canada	1 310	1 160	2 310	1 800	1 680	1 600
Chine	7 000	7 600	8 200	8 200	8 200	8 200
Corée du Sud	4 010	4 200	3 600	5 600	5 000	5 000
États-Unis	550	500	400	400		
Inde	380					
Japon	1 830	1 960	1 990	2 140	1 980	1 900
Kazakhstan	1 200	1 500	1 500	1 500	1 500	1 400
Mexique	1 410	1 300	1 190	1 160	1 360	1 400
Pays-Bas	640	640	630	600	1 100	1 100
Pérou	769	760	820	797	765	770
Pologne	628	630				
Russie	1 200	1 300	1 300	1 200	1 200	1 000
Autres pays	1 350	1 410	2 400	2 370	2 310	2 300

Prix du cadmium
Marché libre européen
(en dollars/kg)



(Sources : Mineral Commodity Summaries ; World Mining Data pour les données des États-Unis, 2013 à 2016 estimations)

pourrait, à terme, forcer les producteurs d'engrais à « décadmier » l'acide phosphorique servant à la production des engrais, ce qui ferait apparaître un stock considérable de cadmium dans les pays producteurs de phosphates. Certains producteurs d'engrais phosphatés à faibles teneurs de cadmium comme le Russe PhosAgro espèrent bénéficier de cette réglementation pour gagner des parts de marché en Europe, au détriment des producteurs d'Afrique du Nord. À ce jour, de nombreux déchets cadmiés sont rejetés dans la nature sans traitement, au vu de leur faible valeur économique. Le développement du photovoltaïque à couches minces à CdTe et les normes environnementales pourraient ouvrir de nouvelles perspectives dans ce marché potentiellement excédentaire.

Chrome (Cr)

En 2019, la production mondiale de chromite, le minerai de chrome, a atteint 44 Mt selon l'USGS, en hausse de 2,1 % par rapport à 2018 (43,1 Mt). Le chrome est ainsi, en volume, le quatrième métal le plus produit et consommé au monde après le fer, l'aluminium et le cuivre. La chromite est le principal minéral porteur du chrome, contenant entre 40 % et 60 % de chrome sous forme d'oxyde de chrome (Cr_2O_3). Par ses caractéristiques de résistance au ternissement et à la corrosion, l'usage principal du chrome est de loin la fabrication des aciers inoxydables. Cet usage ne nécessite pas la production de chrome métal, mais d'un alliage, le ferrochrome, nettement plus facile à produire.

La demande mondiale en chromite se situe autour des 30-35 Mt annuellement, mais après une croissance annuelle comprise entre 5 % et 10 % sur les dernières années, la demande en chrome devrait afficher une hausse plus raisonnable, entre 2 % et 3 % par an. Plus de 90 % de la chromite est destinée à la production de ferrochrome dont 85 % vont servir à la production des aciers inoxydables et 15 % pour d'autres aciers et alliages au chrome. Pour justifier son appellation, l'acier inoxydable doit contenir au minimum 10,5 % de chrome. Le chrome en composés chimiques et sous forme de métal ne compte que pour environ 3 % de la demande en chromite et cette dernière forme est utilisée pour plus de moitié dans les superalliages pour l'aéronautique (parties chaudes des réacteurs

d'avion) et pour la production d'énergie (turbines à gaz).

La Chine est non seulement devenue le premier producteur mondial d'aciers inoxydables, mais également le plus gros consommateur de chromite, avec environ 40 % de la demande, assurée par des importations massives étant donné les faibles ressources de son sous-sol. La montée en puissance de l'Indonésie à partir de 2017 dans la production intégrée d'aciers inoxydables (usines accolées de production de chrome et de fontes nickélifères (*Nickel Pig Iron* ou NPI), ainsi que la croissance solide de l'urbanisation mondiale devraient conduire à une poursuite de la croissance de la demande mondiale en aciers inoxydables à un rythme moyen estimé par Roskill à 3 % par an d'ici à 2030.

Les autres secteurs d'utilisation de la chromite devraient également afficher une légère croissance sur les prochaines années, hormis ceux des réfractaires, des pigments et des produits chimiques à base de chrome hexavalent, en perte de vitesse en partie à cause de restrictions réglementaires liées aux impacts potentiels de ces produits sur la santé humaine et sur l'environnement.

Selon les données de l'USGS, la production de chromite reste largement dominée par l'Afrique du Sud avec 17 Mt (soit 39 %). Les autres pays producteurs majeurs sont la Turquie (10 Mt), le Kazakhstan (6,7 Mt) et l'Inde (4,1 Mt). Enfin, certains pays produisent un peu de chromite, dont la Finlande, Oman, l'Iran, le Brésil, l'Albanie et le Zimbabwe. Au Zimbabwe, les changements politiques ont contribué à un retour des investissements, notamment de la part d'entreprises indiennes, chinoises et sud-africaines. Il est très probable que la production zimbabwéenne progresse fortement dans les prochaines années, même si l'année 2019 a été en partie décevante par rapport aux objectifs de production affichés. Bien que la plupart de la chromite soit extraite en tant que substance principale, environ 14 % de la production mondiale est un sous-produit de l'exploitation de platinoïdes dans le complexe du Bushveld, en Afrique du Sud (soit le tiers de la production sud-africaine).

Selon les données compilées par le site « l'Élémentarium » porté par la Société chimique de France, environ 13,5 Mt de ferrochrome ont été

produites en 2018, soit 8,2 Mt en chrome contenu. Les principaux producteurs de ferrochrome sont la Chine (39 %), l'Afrique du Sud (29 %), le Kazakhstan (10 %), l'Inde (10 %) et la Finlande (4 %). Il existe plusieurs spécifications de ferrochrome, contenant entre 52 % et 75 % de chrome, mais également 0,01 % à 9,5 % de carbone et 1 % à 14 % de silicium. Par exemple, le ferrochrome à haute teneur en carbone (HC) est surtout utilisé pour la fabrication d'aciers inoxydables et il est produit à partir de chromite à haute teneur en chrome (> 60 % Cr et 4-6 % C) provenant du Kazakhstan, du Zimbabwe et de la Turquie dans une moindre mesure. À l'inverse, le chrome « charge » provient des chromites d'Afrique du Sud qui sont moins riches en chrome (50-55 % Cr), mais qui contiennent plus de carbone (6-8 % C). Il est également utilisé pour la fabrication d'aciers inoxydables, mais selon des processus différents.

Les capacités de production mondiale de chrome métal (99,996 % Cr) étaient de 57 000 tonnes en 2017 et provenaient principalement de Russie (33 %), de Chine (28 %), de France (21 %) et du Royaume-Uni (14 %). Deux types de chrome métal sont commercialisés : le chrome métal aluminothermique, qui est produit à partir d'oxydes de chrome et le chrome métal électrolytique qui est fabriqué à partir du ferrochrome ou de l'acide chromique. En France, la production

de chrome aluminothermique est assurée par la société DCX Chrome sur son site de Marly.

L'USGS évalue à approximativement 570 Mt les réserves mondiales de chromite (45 % Cr₂O₃) en 2019. Le Kazakhstan et l'Afrique du Sud possèdent respectivement 40 % et 35 % de ces réserves. Les ressources en chromite sont considérables puisqu'elles atteindraient 12 Gt et se trouveraient à 95 % au Kazakhstan et en Afrique du Sud.

Du fait de ses qualités et de son abondance géologique, les industriels n'ont pas cherché à remplacer le chrome par un autre élément dans son usage principal, l'acier inoxydable.

Les aciers inoxydables sont largement recyclés avec un taux de recyclage en fin de vie (« *old scrap* ») de 80 % à 90 %. Les autres alliages et superalliages sont également recyclés pour le même usage – si l'alliage est préservé – ou pour alimenter la production de ferrochrome dans le cas contraire. Le chrome métal contenu dans les superalliages n'est pas récupéré en tant que tel, mais ceux-ci sont fortement recyclés pour des usages proches du fait de leur valeur très élevée.

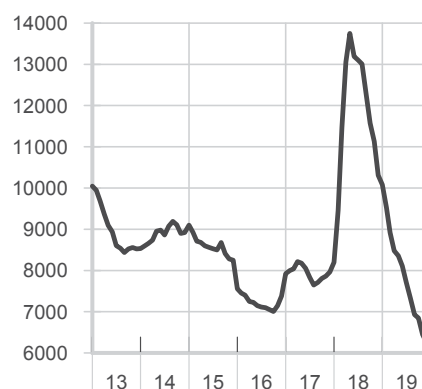
À l'instar de nombreux autres petits métaux, les prix du chrome ne sont pas établis sur les marchés boursiers. Ils sont déterminés après négociations entre producteurs et utilisateurs. Compte tenu de la diversité des produits se rapportant au

Chrome
(en milliers de tonnes)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	26 400	30 400	30 200	35 700	43 100	44 000
Afrique du Sud	12 000	14 000	14 700	16 500	17 600	17 000
Finlande					2 210	2 200
Inde	3 540	3 200	3 200	3 500	4 300	4 100
Kazakhstan	3 700	5 490	5 380	4 580	6 690	6 700
Turquie	2 600	3 500	2 800	6 500	8 000	10 000
Autres pays	4 590	4 220	4 160	4 580	4 250	4 000

Prix du chrome métal aluminothermique

(en dollars/tonne)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

chrome et de la variabilité de la teneur en chrome qu'ils contiennent, il existe une grande diversité de prix. Le prix moyen du chrome métal aluminothermique (99 % Cr) a été de \$ 7 916/t en 2019. Il affiche une baisse de 32 % par rapport à 2018 (\$ 11 710/t) et est même passé sous la barre des \$ 6 300/t en décembre 2019. Les prix du ferrochrome (HC 60 % Cr et 6-8 % C) ont également connu une baisse de 26 % entre 2018 et 2019, passant de \$ 2 683/t à \$ 1 975/t en moyenne. Ces baisses s'expliquent en grande partie par un excès de chromite et de ferrochrome sur le marché, en raison d'une production plus soutenue du minéral UG2 par les producteurs de platine en Afrique du Sud. En effet, les prix bas du platine ont fortement incité les producteurs à valoriser le chrome contenu dans les résidus miniers (donc en tant que sous-produit) pour continuer à être rentables. En 2019, c'est plus d'un million de tonnes de concentré de chromite qui a intégré le marché. En plus de l'Afrique du Sud, plusieurs pays ont augmenté leur production entre 2017 et 2019 comme la Turquie (+ 3,5 Mt), le Kazakhstan (+ 2,1 Mt) ou encore l'Inde (+ 600 000 tonnes).

Actuellement dominé par la production sud-africaine, le marché du chrome pourrait connaître des évolutions à moyen terme, notamment liées au rôle croissant de l'Indonésie dans la production intégrée de nickel (NPI) et d'aciers inoxydables pour répondre à la demande chinoise, ainsi qu'aux manœuvres des trois producteurs miniers majeurs (Afrique du Sud, Kazakhstan et Inde). Même si les cours devraient rester moroses à court terme en raison d'une demande pour les aciers inoxydables plus faible et d'un excès de chromite/chrome sur le marché, la situation devrait toutefois évoluer à moyen terme. D'une part, le niveau UG2 du complexe du Bushveld ne pourra à lui seul combler éternellement une demande croissante des industriels et, d'autre part, la société Eskom – principal fournisseur d'électricité en Afrique du Sud – a annoncé une augmentation de ses tarifs de 25 % sur les trois prochaines années, impactant nécessairement la production de ferrochrome sud-africaine, très gourmande en énergie. Cela pourrait provoquer un déficit de ferrochrome sur le marché chinois notamment, et donc une hausse des prix. À plus long terme, plusieurs sociétés développent un procédé de pro-

duction d'acier inoxydable sans passer par l'étape de ferrochrome. Le concentré de chromite serait alors directement fondu et utilisé tel quel. C'est par exemple le cas de l'usine appartenant à la société chinoise Tsingshan située en Indonésie qui a été conçue pour se passer à terme du ferrochrome, et donc produire à un coût beaucoup plus avantageux.

Gallium (Ga)

En 2019, la production de gallium a été de 320 tonnes, selon l'USGS, soit un marché d'environ \$ 50 millions. Le gallium est principalement un sous-produit de l'industrie de l'alumine. Il possède une température de fusion de seulement 29,8 °C, mais une température d'ébullition de 2 204 °C. Le gallium raffiné se combine avec l'arsenic ou l'azote pour former des matériaux semi-conducteurs. Ceux-ci ont un débouché principal : l'électronique. Le marché du gallium est en fort surplus depuis 2013.

Sur une consommation mondiale d'environ 300 tonnes, une majeure partie est utilisée pour les circuits intégrés en électronique et pour l'optoélectronique (diodes électroluminescentes – DEL –, diodes lasers, photodiodes). Plusieurs dizaines de tonnes sont utilisées ponctuellement pour la recherche sur les neutrinos en physique des particules. Les principaux composés utilisés sont l'arséniure de gallium (GaAs) et le nitrure de gallium (GaN). Le GaAs est utilisé comme substrat privilégié pour la production de circuits intégrés fonctionnant à des fréquences supérieures aux substrats à base de silicium. Ils sont consommés par les DEL, la téléphonie mobile (environ deux tiers de la demande), les communications *wifi*, ainsi que dans le secteur de la défense (avions de combat et missiles). La propriété de conversion de l'électricité en lumière du nitrure de gallium fait qu'il est utilisé dans certaines DEL et dans les diodes lasers pour le stockage optique des DVD et *Blu-ray*, mais également pour des applications satellites ou de télévision par câble. Depuis quelques années, le GaN est également utilisé comme semi-conducteur dans les circuits intégrés, en remplacement du silicium et de l'arséniure de gallium, car il affiche de meilleures performances avec une bande interdite plus large. De plus en plus de fabricants

de semi-conducteurs adoptent le GaN pour accélérer les télécommunications dans l'électronique embarquée et les objets communicants. Une plus faible quantité de gallium est consommée dans les cellules photovoltaïques en couches minces CIGS (cuivre-indium-gallium-sélénium). Les cellules photovoltaïques au CIGS contiennent environ 10 % de gallium. Selon les chiffres du rapport annuel 2019 de l'institut allemand Fraunhofer pour les systèmes solaires, la technologie CIGS représentait en 2018 environ 2 % de la puissance photovoltaïque mondiale. Les forts gains de rendement réalisés durant ces dix dernières années ainsi que l'absence de toxicité pourraient à nouveau rendre les couches minces CIGS attractives dans les années à venir. Il est à noter que le gallium peut également se trouver dans les onduleurs des installations photovoltaïques.

Selon l'USGS, les téléphones mobiles de troisième et quatrième génération (4 G) consomment près de dix fois plus de GaAs que les téléphones mobiles de première génération. Les ventes de *wafers* au GaAs ont augmenté de 17 % en 2019. La performance du secteur des semi-conducteurs est, elle, très variable. Aussi, le développement massif du réseau 5G, la demande des communications sans fil, ainsi que la croissance de l'éclairage par DEL à travers le monde, devraient continuer à porter la demande en gallium.

Si le gallium peut être valorisé en sous-produit du zinc (5 %), il est surtout récupéré lors de la production d'alumine (95 %) par le procédé Bayer. Cette récupération est rendue possible par une série de réactions chimiques : attaque à la soude, précipitations successives des ions aluminates, puis traitement des ions gallates par électrolyse, solvant, ou résines échangeuses d'ions. Par la suite, et en fonction des applications, le gallium doit être purifié par une autre série de procédés chimiques conduisant à une pureté de 99,99999 %, ou 7N. C'est en raison de la technicité et du coût des opérations qu'il existe très peu de raffineurs d'alumine produisant du gallium. On considère que moins de 5 % des raffineries mondiales d'alumine sont équipées pour récupérer le gallium et que moins de 1 % du gallium physiquement extrait est effectivement récupéré.

En 2019, la production de gallium est estimée par l'USGS à 320 tonnes de qualité > 4 N

(99,99 % Ga) dont 205 tonnes de qualité 6 à 7 N (pureté supérieure à 99,9999 % Ga). Cette baisse de 22 % représente un retour au niveau de la production de 2017, laissant suggérer que 2018 a été une année où les consommateurs ont reconstitué leurs stocks. Les États-Unis ont d'ailleurs réduit leurs importations de gallium de 90 % en 2019, à la suite d'un triplement de celles-ci en 2018 en raison des menaces de taxe de 10 % à 25 % sur le gallium chinois. Les capacités mondiales de production de ces deux niveaux de pureté sont bien supérieures aux quantités réellement produites puisqu'elles sont évaluées respectivement à 730 tonnes et 330 tonnes par l'USGS. La Chine a produit la quasi-totalité du gallium primaire en 2019 (environ 95 %). Selon l'USGS, l'Ukraine et la Russie, respectivement en deuxième et troisième positions, auraient produit seulement 4 tonnes de Ga primaire chacune. Seuls quelques producteurs maîtrisent les techniques de purification 6N et 7N, notamment en Chine, au Japon, en Slovaquie et aux États-Unis. Le raffinage du gallium à haute pureté a été arrêté en 2018 au Royaume-Uni.

Le gallium étant récupéré comme sous-produit, il n'existe pas d'évaluation normalisée des réserves. Néanmoins, l'USGS estime que les réserves mondiales de bauxite contiendraient plus de 1 Mt de gallium (récupérable à 10 %). À ce chiffre, il faut ajouter les quantités de gallium contenues dans les minerais de zinc, voire dans certains gisements de phosphates et de charbon.

Le gallium fait partie des substances pour lesquelles des stocks conséquents ont été découverts à la bourse faillie *Fanya Metal Exchange* (FME). Le stock de gallium de 191,2 tonnes de Ga a été acheté aux enchères par la compagnie chinoise Vital Materials. Vital a aussi remporté les stocks de germanium, tellure, sélénium, bismuth et indium afin d'accomplir son projet de « mine de surface », sorte de coffre-fort des matières premières minérales pour le secteur des télécommunications (voir l'encadré sur la bourse de Fanya).

Compte tenu de son faible prix et de son marché excédentaire, peu de substitutions sont recherchées pour le gallium. À un prix plus élevé, les DEL peuvent être remplacées par leurs homologues organiques (DELO ou OLED en anglais). Les composés GaAs, GaN et GaP (phosphure de gallium) peuvent être remplacés par des composés

au silicium (SiGe) ou par du phosphore d'indium (InP) dans les circuits intégrés, avec une baisse de puissance (mais un gain en fréquence).

Le recyclage du gallium a surtout lieu en boucle courte par récupération des déchets de fabrication du gallium raffiné et des galettes de GaN ou GaAs. Il y aurait une capacité totale de traitement de 270 tonnes par an selon l'USGS, la production secondaire ayant lieu au Canada, en Chine, en Allemagne, au Japon et aux États-Unis. En revanche, le Groupe international pour les ressources (GIR) du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) estime à moins de 1 % la quantité de gallium recyclé à partir des déchets en fin de vie. Il est en effet extrêmement difficile et coûteux de récupérer les quelques microgrammes de Ga contenus dans les substrats des circuits intégrés et des DEL. Malgré la hausse de la demande en gallium pour ces applications, l'apparition d'une filière efficace de recyclage de ces déchets va donc dépendre fortement de la collecte des produits et/ou d'une certaine volonté politique, peu probable à court terme.

Comme de nombreux autres petits métaux, il n'y a pas de cotation publique du gallium. Le prix est établi directement entre producteurs et utilisateurs. Le prix spot moyen du gallium (de pureté de 99,99 %) a été de \$ 163/kg en 2019, en recul de 20 % par rapport à la moyenne des prix observés en 2018. Le stock de gallium de la FME, représentant environ la moitié de la production annuelle mondiale, a pu contribuer à maintenir les prix bas. Le principal enjeu du marché du gallium est un retour à l'équilibre des prix à un niveau soutenable pour les producteurs. L'industrie des DEL ainsi que les télécommunications optiques et sans fil semblent être en mesure d'apporter des débouchés, tout en garantissant à la Chine le monopole d'un marché supplémentaire.

Germanium (Ge)

En 2019, la production mondiale de germanium est estimée par l'USGS à 130 tonnes, soit un marché représentant environ \$ 160 millions. Le germanium ne forme pour l'instant pas de concentrations naturelles économiquement exploitables en mine. Il est un sous-produit de la métallurgie du zinc (75 %) et du charbon (25 %). Le germanium

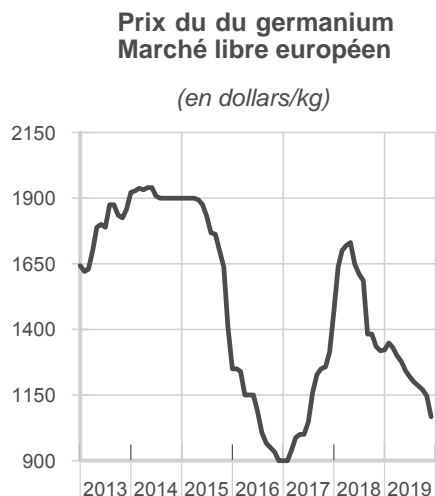
est un métal rare, essentiellement utilisé pour ses propriétés semi-conductrices.

On estime la répartition des usages comme telle : fibres optiques, 30 % ; panneaux photovoltaïques à haut rendement, 20 % ; systèmes de vision nocturne et optiques captant l'infrarouge, 20 % ; catalyse de polymères (téréphtalate de polyéthylène – PET – utilisé pour l'embouteillage de boissons), 20 % ; circuits électroniques hautement intégrés et autres applications (poudres luminophores, métallurgie et chimiothérapie), < 10 %. La télécommunication 5G utilise des semi-conducteurs de haute performance, notamment à base de tétrachlorure de germanium (GeCl₄). Cet usage devrait massivement se développer dans les années à venir.

La Chine est le premier producteur mondial de germanium depuis plus de dix ans avec une offre de 85 tonnes en 2019, soit 65 % de la production mondiale. Elle tient cette place grâce à sa position dominante dans la métallurgie du zinc et la valorisation des cendres volantes issues de la combustion du charbon. Cependant, depuis 2015, de nombreux sites de production de petite et moyenne tailles ont fermé. Les raisons principales sont de fortes surcapacités de production et des impacts environnementaux conséquents (rejets d'arsenic, de fer, d'acide sulfurique) que le gouvernement veut réduire. En 2018, la production mondiale de germanium avait rebondi à 130 tonnes et s'est donc maintenue en 2019, toujours selon l'USGS.

Une raffinerie de plomb-zinc canadienne avait dû stopper sa production de germanium début 2018, à la suite d'une avarie majeure. Alors qu'elle prévoyait de redémarrer au second semestre 2018, c'est finalement début 2019 qu'elle a repris sa production. Quelques producteurs chinois de germanium ont arrêté leurs usines en 2019 à cause d'une demande plus faible qu'escomptée. Un autre facteur pesant sur les prix a été la possibilité de la revente d'un stock de 92,3 tonnes de germanium précédemment détenues par la bourse faillie *Fanya Metal Exchange* (FME). C'est finalement en décembre 2019 que la mise aux enchères de ce stock a été réalisée et que ce dernier a été remporté par la compagnie chinoise Vital Materials. Vital a également acquis les stocks de gallium, tellure, sélénium, bismuth et indium vendus dans les mêmes conditions afin d'accomplir

Germanium (en kilogrammes de métal raffiné)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale						
	165 000	165 000	126 000	106 000	130 000	130 000
Chine	120 000	115 000	80 000	60 000	94 600	85 000
Russie	5 000	5 000	6 000	6 000	6 000	6 000
États-Unis	3 000	3 000	3 000	2 000		
Autres pays	40 000	40 000	40 000	40 000	30 000	40 000



(Sources : Mineral Commodity Summaries ; World Mining Data pour les données des États-Unis, 2013 à 2016 : estimations)

son projet de « mine de surface », sorte de coffre-fort des matières premières minérales pour le secteur des télécommunications (voir encadré sur la bourse de Fanya).

Le marché du germanium est, comme celui de nombreux petits métaux, très opaque. Il est en partie caractérisé par l'existence de cycles de stockage et déstockage qui évoluent selon les prix et les besoins des consommateurs (par exemple pour le secteur de la défense). Depuis 2015, le Bureau des réserves d'État chinois (*State Reserve Bureau*) constituerait des stocks stratégiques en achetant 20 à 30 tonnes de germanium chaque année. Les producteurs chinois détiendraient, quant à eux, d'importants stocks, entre 20 tonnes et 40 tonnes de Ge.

Le prix moyen du germanium a été de \$ 1 234/kg en 2019, affichant une baisse de 20 % par rapport à 2018 (\$ 1 543/kg). En 2018, il avait réalisé une hausse de 43 % par rapport à 2017.

Il n'existe pas d'estimation précise des réserves et des ressources en germanium en raison de son exploitation en sous-produit. L'USGS estime que seulement 3 % du germanium contenu dans les minerais de zinc est récupéré. Il indique des réserves importantes de germanium dans les mines de zinc situées en Alaska, au Tennessee et dans l'État de Washington. Les cendres volantes résultant de la combustion du charbon constitue-

raient une ressource importante, notamment en Chine et en Russie, non quantifiée à ce jour. Un tiers de la consommation mondiale de germanium (environ 30 tonnes) proviendrait du recyclage. Il s'agit principalement de recyclage en boucle courte (chutes, limailles, poussières liées aux procédés de fabrication).

Dans les semi-conducteurs, l'alliage silicium-germanium peut être substitué par le phosphore d'indium ou par les composés au gallium (nitride ou arséniure), dont les largeurs de bandes interdites sont toutefois différentes.

En 2019, Ivanhoe Mining a publié un rapport technique NI 43-101 sur son projet d'exploitation de la mine de zinc de Kipushi, en République démocratique du Congo. Ce gisement contiendrait 691 tonnes de germanium dans ses ressources indiquées et mesurées. Il a produit par le passé 278 tonnes de Ge entre 1956 et 1978, et pourrait représenter une nouvelle source de production.

Indium (In)

En 2019, la production d'indium raffiné a été de 760 tonnes selon l'USGS, représentant un marché de taille modeste, évalué à environ \$ 134 millions. L'indium est essentiellement un sous-produit de la métallurgie du zinc. C'est un métal tendre, ductile et malléable, possédant un point de fusion

assez faible (157 °C), mais un point d'ébullition élevé (2 080 °C). Son principal usage est comme conducteur électrique transparent dans les écrans plats, sous la forme d'oxyde mixte d'étain-indium appelé ITO (*Indium-Tin-Oxide*).

Le chiffre le plus récent de la demande mondiale en indium primaire et secondaire date de 2015, alors estimé à 1 500 tonnes, avec 56 % utilisées sous forme d'ITO pour l'industrie des écrans plats. Ses autres utilisations se répartissent en soudures sans plomb (10 %), en cellules photovoltaïques CIGS en couches minces (8 %), en matériaux d'interface thermique (6 %), piles et batteries (5 %), alliages et composés (4 %), semi-conducteurs et LED (3 %) et diverses autres applications (8 %).

L'ITO, oxyde mixte d'étain-indium, est un très bon conducteur électrique, transparent sous forme de couche mince (quelques microns), très stable, adhérant parfaitement aux substrats sur lesquels il est déposé (plastiques, verres, etc.). Son utilisation a permis la révolution des écrans tactiles en tout genre. Il est aujourd'hui indispensable dans les écrans plats (LCD, plasma ou OLED) et est également utilisé pour la production de matériaux d'interface thermique (verres architecturaux, etc.). Le marché de l'indium est donc fortement corrélé au marché des écrans plats, qui devrait croître d'environ 5 % d'ici à 2027 selon le cabinet Future Market Insights. Par ailleurs, la technologie IGZO (oxyde mixte, de zinc, gallium et indium) qui présente une haute définition et une finesse tactile à moindre coût énergétique pourrait relancer les ventes et tirer la demande d'indium vers le haut.

Les soudures et joints d'appareils fonctionnant à des températures cryogéniques ou sous vide utilisent l'indium sous forme métal ou en alliage. En effet, ses caractéristiques lui permettent de réduire le point de fusion des alliages. Il intervient également dans les soudures en remplacement du plomb, banni progressivement de nombreux usages en raison de sa toxicité.

L'indium rentre aussi dans la composition des cellules photovoltaïques en couches minces (CIS – cuivre, indium, sélénium et CIGS – cuivre, indium, gallium et sélénium). L'utilisation des technologies en couches minces est très largement minoritaire vis-à-vis de cellules photovoltaïques au silicium. Ces dernières représentent 95 % du mar-

ché photovoltaïque mondial, contre une part néanmoins stable à environ 2 % pour la technologie CIGS, selon les chiffres du rapport annuel 2019 du *Fraunhofer Institute*. Les technologies en couches minces consomment ainsi une petite part de l'indium mondial (8 %). Les capacités photovoltaïques mondiales continuent leur croissance avec 415 GW de capacités installées à fin 2017 contre 134 GW en 2013, ce qui bénéficie également à la technologie CIS/CIGS qui est passée d'une production de 1 400 MWp en 2016 à 1 900 MWp en 2017.

En 2019 et comme indiqué précédemment, la production d'indium raffiné a été de 760 tonnes selon les données préliminaires de l'USGS, contre 741 tonnes en 2018. Il n'existe en revanche pas de mine d'indium. Il est récupéré uniquement en tant que sous-produit d'autres métaux comme le zinc (95 %) et, dans une moindre mesure, le cuivre et l'étain (5 %). Il est produit à partir des poussières et résidus des fonderies (principalement de zinc) avec une qualité de 3 N (99,9 %) ou 4 N (99,99 %) et peut être purifié jusqu'à 6 ou 7 N (99,9999 %) pour certaines applications comme les semi-conducteurs. Il existe très peu de sociétés possédant une chaîne de production intégrée de l'extraction de minerai de zinc à la production d'indium. Dans la plupart des cas, l'extraction du minerai et le raffinage du métal ont lieu dans des pays différents, ce qui explique la difficulté à connaître l'origine exacte de l'indium produit. De plus, seulement 35 % des raffineries de zinc sont équipées d'une filière de récupération d'indium.

Selon l'USGS, les principaux producteurs d'indium raffiné sont la Chine avec 300 tonnes (40 % de la production mondiale) et la Corée du Sud avec 240 tonnes (32 %). Les autres pays producteurs sont le Japon et le Canada (75 tonnes et 60 tonnes respectivement), la Belgique (20 tonnes), le Pérou (10 tonnes) et la Russie (5 tonnes). La France produit également de l'indium purifié à 99,998 % sur le site d'Auby exploité par Nyrstar. La compagnie a mis en place une filière de raffinage d'indium en 2012, mais a dû faire face à un incendie sur la chaîne de production en novembre 2015, stoppant ainsi la production d'indium en 2016. Si la production du site était de 41 tonnes en 2015, les capacités annuelles ont depuis été portées à 72 tonnes.

Selon Nyrstar, la production 2018 s'est élevée à 42,6 tonnes, en hausse de 43 % par rapport à celle de 2017 (29,8 tonnes), alors que l'USGS l'estimait à 50 tonnes. Par ailleurs, la société Nyrstar a fait face à des difficultés financières importantes et a donc été réorganisée en juillet 2019 sur décision de son actionnaire principal Trafigura, entraînant des retards sur la parution du rapport annuel 2019, et donc des chiffres de la production d'indium, que l'USGS estime encore une fois à 50 tonnes pour cette année.

L'indium étant récupéré comme sous-produit minoritaire, il n'existe pas d'évaluation standardisée des réserves et ressources mondiales. Néanmoins, les chercheurs Werner, Mudd & Jowitt ont pu, en 2017, estimer les ressources en indium des gisements de zinc, cuivre et étain dont les teneurs en indium étaient documentées ou supposées. Ils ont abouti à des ressources d'environ 380 000 tonnes d'indium, soit plus de cinq cents années de production au rythme de 2017. Selon cette étude, les principaux pays détenteurs d'indium seraient l'Australie (13 %), le Canada (12 %), la Russie (11 %), la Chine (7 %) et le Pérou (7 %). Comme pour le gallium, au-delà des ressources et réserves en terre, il existe une grande marge de progression pour la production d'indium dans les raffineries, puisque seulement 35 % d'entre elles sont équi-

pées d'une filière de récupération d'indium. En outre, il est théoriquement possible de récupérer l'indium contenu dans les déchets de certaines raffineries de zinc.

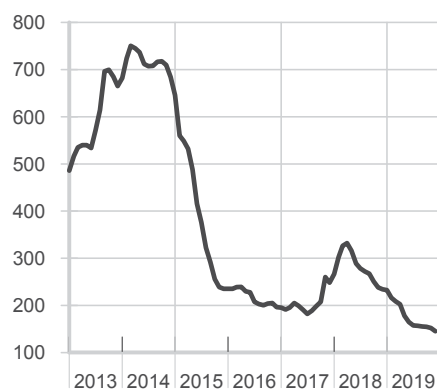
À l'instar de nombreux autres petits métaux, les stocks détenus sont très mal évalués. Lors de l'effondrement de la bourse du *Fanya Metal Exchange* en 2015, les stocks atteignaient 3 609 tonnes, soit quasiment trois années de demande. Le *State Reserve Bureau* – représentant les réserves stratégiques chinoises – détiendrait également des stocks d'indium comme le suggère l'achat de plus de 200 tonnes de métal déclaré en 2013.

Le 28 janvier 2019, à la surprise générale, le tribunal populaire de Kunming (province du Yunnan) a pris la décision de vendre deux lots d'indium métal (respectivement 7,6 tonnes et 27,04 tonnes) aux enchères sur le site internet Alibaba, dans le but d'indemniser les investisseurs lésés lors de la chute de la bourse Fanya. Or, cette vente établie à un prix de base de ¥ 1 200/kg (le prix spot était d'environ ¥ 1 430-1 480/kg à cette période) n'a suscité aucune offre et s'est soldée par un échec. Plusieurs mois plus tard, le tribunal de Kunming a remis en vente plusieurs métaux et c'est une compagnie chinoise n'ayant aucun lien avec les métaux (Kunming Rongke New Materials) qui a acquis de nombreux lots, dont

Indium
(en tonnes de métal raffiné)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale (en indium contenu)	844	759	680	714	741	760
Allemagne	10					
Belgique	25	20	20	20	22	20
Brésil						
Canada	65	70	71	67	58	60
Chine	460	350	300	287	300	300
Corée du Sud	150	195	210	225	235	240
France	43	41		30	40	50
Japon	72	70	70	70	70	75
Pérou	14	9	10	10	11	10
Russie	5	4	5	5	5	5

Prix de l'indium
Marché libre européen
(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

la totalité des stocks de gallium, de germanium, de sélénium, de bismuth et d'indium métal. Le 22 janvier 2020, la société Vital, qui fournit du métal et des composants pour de nombreuses industries, dont l'électronique, la pharmacie ou les énergies renouvelables, a admis avoir été derrière les achats effectués par Kunming Rongke New Materials.

Le prix moyen de l'indium (99,99 % Europe), établi directement entre producteurs et utilisateurs, a été de \$ 177/kg en 2019 (- 37 % par rapport à 2018), et a même atteint \$ 138/kg fin décembre, se rapprochant inexorablement des niveaux de 2003.

Peu de substitutions sont recherchées pour l'indium compte tenu de son faible prix et de sa disponibilité actuelle sur le marché. Dans les écrans plats, les oxydes étain-indium des conducteurs transparents peuvent être remplacés par des oxydes de zinc et d'étain dopés, moins chers, mais moins performants, des nanotubes de carbone ou d'argent (plus chers) ou des conducteurs transparents organiques (PEDOT). Les alliages à base de bismuth et d'étain (BiSn) peuvent remplacer ceux contenant de l'indium dans les soudures en fonction de critères de prix et de performance.

Comme pour le gallium, l'essentiel du recyclage est réalisé en boucle courte avec les chutes de fabrication (« *new scrap* ») récupérées lors du procédé de pulvérisation de couches minces ITO. Lors ce processus, seulement 30 % d'indium est déposé sur la cible. Cela laisse donc théoriquement 70 % d'indium récupérable, même si des pertes sont inévitables. En revanche, les teneurs en indium dans les appareils en fin de vie (« *old scrap* ») sont très faibles. Ces faibles teneurs et les prix bas de l'indium n'encouragent donc pas la création d'une filière de recyclage pérenne à court et moyen terme.

La demande en indium devrait continuer à être portée par le secteur des écrans plats qui devrait croître d'environ 5 % d'ici à 2027 selon le cabinet Future Market Insights et dans une moindre mesure par celui des panneaux photovoltaïques en couches minces CIS et CIGS. Pour la plupart des producteurs, il n'y a pas de risques majeurs sur l'approvisionnement en indium à court et moyen terme, bien qu'une grande part soit sous contrôle chinois.

Magnésium (Mg)

En 2019, la production mondiale de magnésium métal est estimée à 1,1 Mt (hors États-Unis) selon l'USGS, en hausse de 10 % par rapport à 2018. Son marché est d'environ \$ 2,7 milliards. Si l'ion magnésium est un élément chimique nécessaire à la vie de la quasi-totalité des êtres vivants, le magnésium sous forme métallique intervient dans certains alliages pour leur donner légèreté, résistance et usinabilité. Le magnésium est considéré par l'Europe et les États-Unis comme un élément très critique, l'essentiel du marché du magnésium primaire se situant en Chine. Selon Roskill, la consommation de magnésium métal était proche de 1 Mt, en 2019. Elle se répartissait en 2018 de la manière suivante :

- 37 % pour des alliages Mg-Al, contenant en moyenne 0,8 % Mg. Ces alliages sont utilisés dans les infrastructures de transport et dans la construction ou pour la fabrication de canettes de boissons ;
- 32 % pour la production de moulages sous pression, contenant généralement 90 % Mg. Les moulages sont utilisés dans le domaine de la construction spatiale, l'automobile, l'aéronautique et dans les applications de défense ainsi que pour la production de châssis d'appareils électroniques haut de gamme (appareils photo, ordinateurs portables, tablettes, etc.) ;
- 15 % pour la désulfuration de l'acier (principal débouché de la poudre de magnésium chinoise) ;
- 10 % comme réducteur pour la fabrication du titane métal à partir du procédé Kroll (principalement en Russie) dont une partie proviendrait de magnésium recyclé) ;
- 5 % pour la production de fonte à graphite sphéroïdal (fonte ductile) ;
- 1 % pour d'autres usages, dont des médicaments et compléments nutritionnels.

Le principal potentiel de croissance de la demande est l'allègement des équipements automobiles et aéronautiques, conduisant les secteurs des alliages d'aluminium et des moulages sous pression à connaître des taux de croissance allant de 3 % à 5 % par an selon Roskill. Le magnésium reste également très utilisé par les principaux producteurs de titane pour l'aéronautique, à savoir la Russie, le Kazakhstan et l'Ukraine.

La production totale de magnésium métal de 1,1 Mt estimée par l'USGS n'inclut pas les États-Unis, les données concernant le producteur américain US Magnesium étant confidentielles. L'essentiel du marché du magnésium est en Chine, avec 75 % à 85 % de la production mondiale et presque 50 % de la consommation de magnésium primaire en 2019. Dans ce pays, une grande part de la production est toujours réalisée par le procédé « Pidgeon », très énergivore et consommateur de charbon. Cependant, le gouvernement chinois a intensifié les mesures environnementales en imposant de nouvelles normes sur les émissions de particules. Si ces normes étaient généralisées à toute la Chine, ce procédé devrait alors être abandonné et remplacé par d'autres procédés moins polluants. Le procédé Dow permet d'obtenir du magnésium à partir de l'électrolyse du chlorure de magnésium provenant de saumures ou d'eau de mer. Ce procédé est utilisé par l'Israélien Dead Sea Magnesium et l'Australien Magontec en Chine (bassin de Qaidam). Israël est le cinquième producteur mondial de magnésium, derrière la Chine, la Russie, les États-Unis et le Kazakhstan. Ses exportations de magnésium vers les États-Unis ont été jugées déloyales par le département du Commerce américain suite à une plainte d'US Magnesium

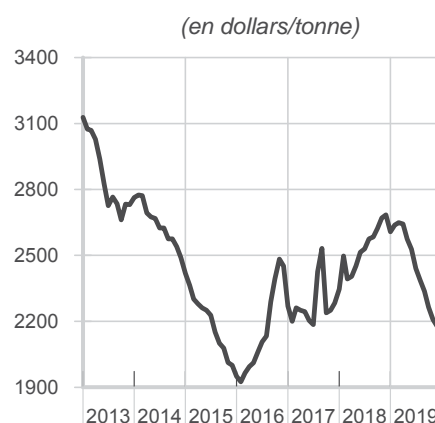
en 2018. L'institution américaine a demandé des droits compensatoires temporaires de 14 % et une taxe antidumping de 219 % sur les importations israéliennes. Selon Argus, ces menaces ont stoppé les importations israéliennes et renforcé les importations de magnésium secondaire du Canada, de Taïwan et de Chine. Fin 2019, la Commission du commerce international américaine a statué que de telles mesures n'avaient pas lieu d'être. Les importations israéliennes sont donc reparties de plus belle. En 2019, une taxe antidumping de 141 % était en vigueur aux États-Unis sur les importations de Chine.

En 2020 et 2021, des capacités de production devraient apparaître hors Chine. Nevada Clean pourrait récupérer 35 000 tonnes par an de Mg de son gisement de dolomie aux États-Unis. L'Australien Latrobe Magnesium a, pour sa part, terminé une étude de faisabilité en 2019. Il a commencé la construction d'une usine en 2020 et prévoit le démarrage en 2021 d'une production de 3 000 tonnes par an à partir du traitement de cendres volantes issues de centrales à charbon. Selon Roskill, ce procédé conduirait à l'émission de 12 tonnes de CO₂ par tonne de magnésium, comparé aux 25 tonnes de CO₂ par tonne de magnésium « Pidgeon ». À terme, l'usine pourrait

Magnésium
(en milliers de tonnes de métal)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	970	972	1000	1100	996	1100
Brésil	16	15	16	15	15	15
Canada				<0,5	<0,5	<0,5
Chine	874	852	871	930	800	900
Corée du Sud	10	10	10	10	10	
États-Unis	40	40	40	40		
Iran			2	3	1	
Israël	26	19	23	23	21	20
Kazakhstan	20	8	10	9	17	25
Russie	18	60	58	40	70	80
Turquie			5	14	4	5
Ukraine		8	5	8	8	10

Prix du magnésium
Marché libre européen



(Sources : Mineral Commodity Summaries, British Geological Survey, World Mineral Production pour la production des États-Unis)

produire 40 000 tonnes par an. L'Allemand RWG Power pourrait être intéressé par cette technique pour récupérer le magnésium de ses centrales à charbon. Cependant, le déclin de charbon prévu pour 2038 en Allemagne n'offre pas de perspectives stables. Le Canadien Alliance Magnesium a annoncé lui aussi la construction d'une usine en 2020 et la production de 50 000 tonnes par an en 2021. Elle serait approvisionnée en énergie par une centrale hydroélectrique.

Il n'existe pas d'estimation précise des réserves de magnésium. Le magnésium étant un élément commun dans diverses roches courantes (dolomie, basaltes des planchers océaniques) ainsi que dans l'eau de mer, la ressource géologique en magnésium est très abondante.

Le magnésium est bien recyclé, avec une production secondaire d'environ 200 000 tonnes à 250 000 tonnes, dont la moitié viendrait des États-Unis (70 000 tonnes en boucle courte – *new scrap* – et 30 000 tonnes en boucle longue – *old scrap*). Ceci s'explique en partie par une filière de recyclage des canettes bien établie dans ce pays. En Chine, de nouvelles normes ont été prescrites en 2019 pour encourager le recyclage des résidus de métallurgie. En termes de substituts, l'aluminium et le zinc peuvent remplacer le magnésium, mais au prix d'un gain de poids (moins avantageux). Le carbure de calcium peut être utilisé à la place du magnésium dans la désulfuration du fer et de l'acier.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Le prix spot moyen annuel du magnésium métal sur le marché européen a été de \$ 2 454/t en 2019, en baisse de 3 % par rapport à 2018. Ceci illustre un certain équilibre de marché, où les acteurs s'attendent à une demande continue, en particulier de la part du secteur des transports en quête continue d'allègement.

Malgré une offre de plus en plus diversifiée, plusieurs freins industriels demeurent pour étendre encore l'utilisation du magnésium, tels que son inflammabilité et sa corrosion rapide à l'air. Le franchissement de ces barrières industrielles pourrait ouvrir de nouveaux marchés. À plus long terme, les batteries rechargeables au magnésium-ion qui ont une capacité et une densité d'énergie théori-

quement double de celle des batteries lithium-ion pourraient prendre des parts de marché. Mais il reste là aussi de nombreux obstacles techniques à surmonter, comme les problèmes de passivation et le poids supplémentaire par rapport au lithium. À l'instar de très nombreux marchés de matières premières, la pandémie de Covid-19 devrait affecter celui du magnésium en 2020.

Manganèse (Mn)

En 2019, la production mondiale de manganèse s'est élevée à 19 Mt selon l'USGS, le plaçant au rang de cinquième métal industriel le plus important après le fer, l'aluminium, le chrome et le cuivre. L'industrie de l'acier représente plus de 90 % de ses usages ce qui rend ce marché très dépendant de l'activité sidérurgique mondiale. Il est évalué à \$ 36 milliards. Le rôle croissant des oxydes et sulfates de manganèse dans deux technologies de batterie Li-ion pourrait néanmoins modifier une partie de la structuration des producteurs dans un futur proche.

Le manganèse de qualité métallurgique est destiné à la fabrication de ferroalliages qui représente 90 % des usages. Le manganèse joue un double rôle dans la fabrication de l'acier : 30 % de la demande dans ce secteur concerne la désulfuration et la désoxydation de l'acier lors de la fabrication de la fonte et son affinage. Le manganèse se combinant très bien au soufre et à l'oxygène, son ajout permet d'éviter que le soufre ne s'associe au fer, ce qui fragiliserait l'acier par accumulation de cémentite aux joints de grains. Aux dires de nombreux producteurs, le manganèse est « insubstituable » dans cet usage. Le reste de la demande, soit 70 %, concerne la fabrication de ferroalliages rentrant dans la composition finale d'un grand nombre d'aciers. Si les teneurs en manganèse dans les aciers sont très variables et peuvent atteindre 14 %, un acier « classique » contient lui entre 6 % et 7 % de Mn. Les aciers au manganèse sont utilisés essentiellement pour les secteurs du bâtiment et de l'automobile pour leurs propriétés de dureté, d'élasticité, de résistance à l'usure et à l'abrasion. Les principaux ferroalliages à base de manganèse se distinguent en quatre catégories selon la teneur en manganèse, en carbone et en silice :

– *High carbon ferromanganese* (HC Fe-Mn) : 74–82 % Mn, < 7,5 % C, < 1,2 % Si ;

– *Medium carbon ferromanganese* (MC Fe-Mn) : 80-85 % Mn, < 1,5 % C, < 1,5 % Si ;

– *Low carbon ferromanganese* (LC Fe-Mn) : 80–90 % Mn, < 0,75 % C, < 7 % Si ;

– *Ferro-silico manganese* (Fe-Si-Mn) : 65-68 % Mn, < 3 % C, < 21 % Si.

Les débouchés du manganèse de qualité chimique et de qualité batterie sont les alliages spéciaux, le secteur des piles et batteries, et la chimie, soit environ 10 % des usages. Cependant, chaque usage demande une forme et une qualité spécifiques du manganèse.

Sous forme métal, le manganèse est utilisé préférentiellement dans les alliages non ferreux pour les renforcer, tels que ceux d'aluminium et de cuivre. Il est souvent obtenu par électrolyse d'une solution sulfatée manganésifère et affiche une teneur de 99,97 % Mn avec moins de 0,02 % C. Le produit commercialisable est généralement sous forme de copeaux ou paillettes (« *flakes* ») de métal.

Les composés chimiques de manganèse comprennent plusieurs formes, dont la principale est le dioxyde de manganèse, qui est soit naturel (pyrolusite), soit synthétique (dioxyde de manganèse

chimique – CMD ou électrolytique – EMD). De nombreux autres composés existent – le permanganate de potassium, les sulfates, les chlorures de manganèse, etc. – et rentrent dans la composition d'engrais et d'aliments pour animaux, dans l'électronique ou pour le traitement de surfaces des pigments et métaux. Ils représentent néanmoins une part minime des usages.

Le dioxyde de manganèse (MnO₂) rentre donc dans la composition des piles sèches (salines ou alcalines) ainsi que de manière croissante pour les technologies de batteries Li-ion. Il est utilisé comme matériau actif des cathodes de ces batteries pour en augmenter la conductibilité électrique. Il rentre dans la composition des cathodes LMO (Oxyde de Lithium-Manganèse) à hauteur de 65 % en masse, ainsi que celle des cathodes NMC (Oxyde de Nickel-Manganèse-Cobalt) de formule chimique Li (NiMnCo) O₂, contenant entre 6 % et 19 % de manganèse en masse en fonction de la configuration retenue. Cette technologie connaît un fort développement notamment en Chine, car elle devient le type de cathode privilégiée pour les batteries Li-ion équipant les appareils électroniques de grande taille, ainsi que de nombreux véhicules et bus électriques. Actuellement, le type NMC 111 (1/3 Ni, 1/3 Mn et 1/3

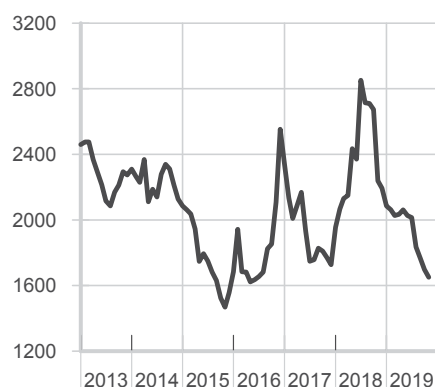
Manganèse

(en milliers de tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	17 200	17 500	15 700	17 300	18 900	19 000
Afrique du Sud	5 200	5 900	5 300	5 400	5 800	5 500
Australie	3 050	2 450	2 240	2 820	3 480	3 200
Birmanie	98				207	210
Brésil	1 040	1 090	1 080	1 160	1 310	1 200
Chine	3 000	3 000	2 330	1 700	1 200	1 300
Côte d'Ivoire					395	400
Gabon	1 860	2 020	1 620	2 190	2 330	2 400
Géorgie					200	200
Ghana	418	416	553	810	1 360	1 400
Inde	945	900	745	734	961	1 000
Kazakhstan	385	222	212	168	140	130
Malaisie	378	201	266	478	390	420
Mexique	236	220	206	212	210	190
Ukraine	422	410	425	735	517	540
Autres pays	740	678	681	898	397	910

Prix du manganèse Marché libre européen

(en dollars/tonne)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

Co) prédomine. Cependant, les constructeurs se tournent de plus en plus vers une technologie de type NMC 622 (3/5 Ni, 1/5 Mn et 1/5 Co), voire NMC 811 (4/5 Ni, 1/10 Mn et 1/10 Co). Les prévisions de croissance de la demande en Mn pour cet usage sont donc fortes, ce qui pourrait conduire prochainement à des modifications des filières industrielles, notamment pour produire des sulfates de manganèse purifiés préférés par les fabricants de batteries.

En 2019 et comme évoqué précédemment, la production minière de manganèse a été de 19 Mt selon les données préliminaires de l'USGS contre 18,9 Mt en 2018. Environ 60 % proviennent de trois pays : l'Afrique du Sud (5,5 Mt – 29 %), l'Australie (3,2 Mt – 17 %) et le Gabon (2,4 Mt – 13 %), suivis par le Ghana, la Chine, le Brésil et l'Inde.

Les ressources en Chine étant de médiocre qualité et proches de l'épuisement, le marché est devenu très dépendant de la production d'Afrique du Sud qui a été multipliée par six depuis l'année 2000. Cependant, le pays souffre de problèmes d'infrastructures récurrents, notamment ferroviaires et portuaires. Port Elizabeth est par exemple l'unique infrastructure portuaire pour assurer les exportations de manganèse du pays, mais n'a qu'une capacité limitée et insuffisante pour faire face aux hausses récentes de production. Or, plus de la moitié de la demande issue de Chine a jusqu'ici été assurée en majeure partie par les exportations sud-africaines.

L'offre mondiale de manganèse apparaît toutefois relativement flexible. Elle est contrôlée par un nombre restreint de producteurs, souvent liés

à l'exploitation du minerai de fer. En 2012, après la chute des cours du minerai de fer et du manganèse, beaucoup ont préféré fermer temporairement leurs opérations. La tension ainsi créée sur l'offre a progressivement joué son rôle, réussissant à freiner la chute continue des cours jusqu'en 2016 et à inverser la tendance, aidée par la reprise de la sidérurgie chinoise jusqu'en 2018. Les prix élevés ont encouragé une réouverture des mines et une reprise de la production entre 2017 et 2018. De la même manière, la production de ferromanganèse a augmenté d'environ 20 %.

Les gisements de manganèse sont de manière générale associés aux gisements de fer, car leurs modes de formation sont assez similaires. Les minéraux manganésifères (pyrolusite, rhodochrosite, etc.) ont précipité à partir de l'eau de mer pour former des roches sédimentaires stratifiées. Les minerais à haute teneur (> 35 % Mn) sont principalement utilisés dans les alliages, tandis que ceux à plus basse teneur (< 35 % Mn) sont ajoutés lors de la production de fonte. L'évaluation des ressources et réserves mondiales est difficile et très imprécise. Néanmoins, l'USGS indique que les réserves cumulées de l'Afrique du Sud (260 Mt), de l'Ukraine (140 Mt) et du Brésil (140 Mt) représentent les deux tiers des réserves mondiales estimées à environ 810 Mt. Si l'on ajoute les réserves australiennes (100 Mt) et gabonaises (61 Mt), c'est alors 87 % des réserves mondiales qui sont détenues par ces cinq pays. En Europe, dix pays détiennent des ressources en manganèse, dont la Finlande, le Portugal et la République tchèque. Ces ressources n'ont cepen-

De la mine aux produits

Une fois le manganèse extrait de la mine, il est généralement réparti en trois unités selon sa teneur : qualité métallurgique, qualité chimique et qualité batterie. La qualité métallurgique, qui représente la plus grande partie des concentrés, contient le plus souvent au minimum 48 % Mn et des teneurs variables en éléments traces (Fe, Al, As, P, etc.) qui vont impacter ses caractéristiques finales. La qualité chimique doit contenir environ 35 % Mn tandis que la qualité batterie affiche des teneurs situées entre 44 % et 54 % Mn.

Le manganèse de qualité métallurgique est principalement destiné à la fabrication de ferroalliages (90 % des usages). Les débouchés du manganèse de qualité chimique et de qualité batterie (environ 10 % des usages), soit sous forme métallique ou de composés chimiques manganésifères, sont les alliages spéciaux, le secteur des piles et batteries, et la chimie.

Mercure						
<i>(en tonnes de métal contenu dans la production minière)</i>						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Production mondiale					
	2 370	3 270	2 500	3 800	4 060	4 000
Argentine				25	25	30
Chili						
Chine	1 600	2 800	2 000	3 380	3 600	3 500
Espagne						
États-Unis	15	15	15	15		
Kirghizstan	75	40	50	20	20	20
Mexique	500	300	300	197	234	240
Norvège				20	20	20
Pérou	40	35	40	40	40	40
Russie	50					
Tadjikistan	30	30	30	100	100	100
Autres pays		60	60	12	20	20

(Sources : Mineral Commodity Summaries, British Geological Survey World Mineral Production pour la production des États-Unis)

dant pas un poids significatif parmi les ressources mondiales.

D'autres réserves de manganèse existent dans les fonds marins du globe. Il s'agit des nodules de manganèse de quelques centimètres de diamètre tapissant des plaines abyssales. Les nodules représenteraient quelques milliards de tonnes de manganèse supplémentaires, mais leur coût d'exploitation et le risque d'impacts importants sur l'environnement rendent leur utilisation très peu probable à court et moyen termes.

Le manganèse n'est pas substituable dans ses principaux usages (sidérurgie, alliages, etc.). Les aciers, ferrailles et alliages contenant du manganèse sont pour partie recyclés, le plus souvent pour être réutilisés au sein de nouveaux alliages.

Les prix du manganèse sont fixés au travers de contrats établis directement entre producteurs et utilisateurs. En 2019, le prix moyen du Mn métal (*flakes* à 99,97 % Mn) a été de \$ 1 904/t, en baisse de 20 % par rapport à 2018 (\$ 2 374/t). Néanmoins, les années 2018 et 2019 ont été mar-

quées par de fortes variations des prix : \$ 1 825/t début janvier 2018 contre \$ 3 015/t entre juillet et août de la même année et \$ 1 580/t en décembre 2019. Cette forte amplitude peut être en partie expliquée par l'abondance soudaine de manganèse sur le marché, liée à la reprise de nombreux producteurs en 2017 et 2018, en particulier en Afrique du Sud et en Chine ainsi qu'au développement des réseaux portuaires et ferroviaires en Afrique du Sud notamment.

La demande future en manganèse sera tirée en grande partie par la croissance de l'urbanisation mondiale, ainsi qu'en moindre mesure par l'électromobilité et le développement des technologies de batteries Li-ion. Cet usage devrait rester très minoritaire en volume (au maximum quelques dizaines de milliers de tonnes de manganèse, soit moins de 10 % du marché). Il pourrait cependant inciter certains producteurs à revoir leurs modèles d'exploitation. La production de manganèse métal « électrolytique » est un secteur en plein développement en Chine. Néanmoins, le sélénium

utilisé en Chine dans cette production (voir la section consacrée au sélénium dans ce chapitre) induit des impuretés potentiellement pénalisantes pour l'usage dans les batteries Li-ion. Certains acteurs européens pourraient alors avoir une carte à jouer. Enfin, l'USGS rapporte que les États-Unis ont repris la constitution de stocks stratégiques de manganèse électrolytique notamment (les derniers stocks de manganèse dataient de 2004). Ce choix fait suite au classement de cette substance comme critique pour l'industrie de la Défense. L'USGS rapporte des stocks évalués à 292 000 tonnes de minerai de manganèse de qualité métallurgique, 193 000 tonnes de ferromanganèse haute teneur en carbone et 432 tonnes de manganèse métal « électrolytique ».

Molybdène (Mo)

En 2019, la production mondiale de molybdène s'est élevée à 290 000 tonnes selon l'USGS. Il est produit pour moitié en produit principal (Chine) et pour moitié en tant que sous-produit du cuivre, en particulier dans les gisements de type porphyre d'Amérique du Sud. Par sa température de fusion élevée (2 617 °C), il fait partie du groupe des cinq métaux réfractaires avec le niobium, le rhénium, le tantale et le tungstène. Il possède en outre une bonne résistance à la corrosion, un faible coefficient de dilatation thermique et une bonne conductivité thermique et électrique. Ces caractéristiques en font un métal de choix pour les ferro-alliages (80 % de la demande). Le marché du molybdène est donc corrélé à celui de l'acier et il est conséquent, puisqu'il est évalué à environ \$ 8 milliards.

Selon l'Association internationale du molybdène (IMOA), la demande mondiale était de 265 000 tonnes de molybdène contenu en 2018. L'oxyde de molybdène (MoO_3) de qualité technique contient au minimum 57 % de Mo et est obtenu par le grillage des concentrés miniers. Cet oxyde sert de référence pour la cotation du métal sur le *London Metal Exchange* (LME). Il peut être utilisé tel quel lors de la production de fonte ou subir des traitements pour donner entre autres du ferromolybdène, du molybdène métal et des composés chimiques.

En 2018, 82 % du molybdène sont utilisés pour renforcer la résistance des aciers. La réparti-

tion précise se décompose en aciers dits d'ingénierie (42 %), aciers inoxydables (23 %), aciers pour l'outillage (7 %), la production de fonte (7 %) et les superalliages (3 %). Les autres usages du molybdène concernent les composés chimiques (13 %) utilisés principalement pour la fabrication de catalyseurs dans l'industrie du raffinage d'hydrocarbures, des pigments et des peintures et, enfin, le molybdène sous forme métallique (5 %) pour les applications électriques.

Les domaines d'utilisation du molybdène sont extrêmement variés, ce qui est un atout pour la stabilité générale du marché. Ils comprennent l'industrie pétrolière et gazière (activités de forages, installations sous-marines, construction des raffineries, catalyseurs), les engrais (micronutriments), l'automobile (certains composants du moteur et de la transmission), l'industrie agroalimentaire (cuves, tuyaux résistants à la corrosion), la génération électrique (centrales nucléaires, turbines à vapeur, à gaz), les transports (pièces de trains, de réacteurs d'avion), la construction (tunneliers, fers à béton, ponts, système de ventilation) et la défense.

Selon le groupe CPM, le taux de croissance annuel moyen de la demande en molybdène devrait être de 5 % d'ici 2025. Les fondamentaux sont robustes, en particulier sur le marché des aciers inoxydables. Cette demande est en particulier tirée par l'amélioration de la qualité des aciers chinois et indien, matérialisée entre autres par une hausse de la teneur en molybdène. La Chine est ainsi passée de 6 kg de molybdène métal par tonne d'acier en 2005 à 8,6 kg Mo par tonne d'acier en 2016, mais elle demeure encore loin des standards aux États-Unis (40 kg Mo par tonne d'acier).

En 2019 et selon les données préliminaires de l'USGS, la production minière de molybdène a été en baisse par rapport à 2018 (données révisées à 297 000 tonnes). La production minière mondiale provient à 90 % de cinq pays : la Chine (130 000 tonnes, soit 45 %), le Chili (54 000 tonnes, soit 19 %), les États-Unis (44 000 tonnes, soit 15 %), le Pérou (28 000 tonnes, soit 10 %) et le Mexique (16 000 tonnes, soit 5,5 %).

Le molybdène est produit pour moitié comme produit principal et pour moitié en sous-produit ou coproduit du cuivre, de l'or et plus rarement du tungstène. À titre d'exemple, les États-Unis possèdent deux mines produisant du molybdène en

Molybdène

(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

2014 2015 2016 2017 2018 2019**Production mondiale****281 000 235 000 279 000 296 600 297 000 290 000**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentine			800	450	600	600
Arménie	7 100	7 200	6 300	5 800	5 000	5 400
Canada	9 700	2 300	2 710	5 290	4 680	4 700
Chili	48 800	52 600	55 600	62 500	60 200	54 000
Chine	103 000	83 000	130 000	130 000	133 000	130 000
États-Unis	68 200	47 400	35 800	40 700	41 400	44 000
Iran	4 000	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Mexique	14 400	11 300	11 900	14 000	15 100	16 000
Mongolie	2 000	2 000	2 440	1 800	1 800	1 800
Ouzbékistan	530	450	450	450	200	200
Pérou	17 000	20 200	25 800	28 100	28 000	28 000
Russie	4 800	4 500	3 000	3 100	2 800	2 800
Turquie	1 300	900	450	900	900	900

**Prix du cadmium
Marché libre européen**

(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

produit principal et sept mines en sous-produit du cuivre. La quasi-totalité de la production chinoise provient de mines où le métal est le produit principal. De manière générale, les mines exploitant le molybdène en produit principal servent de variable d'ajustement de l'offre face aux baisses de prix du marché, les mines exploitant en sous-produit pouvant répercuter cette baisse sur les autres métaux associés.

L'USGS évalue les réserves mondiales de molybdène à 18 Mt, dont 8,3 Mt pour la Chine (46 % des réserves mondiales). En additionnant les réserves chinoises à celles des États-Unis (2,7 Mt), du Pérou (2,9 Mt), du Chili (1,4 Mt) et de la Russie (1 Mt), le total est porté à 91 %. Les ressources en terre sont estimées à environ 20 Mt, auxquelles pourraient venir s'ajouter les ressources sous-marines comme les nodules polymétalliques et les encroûtements.

Le molybdène est recyclé à partir des déchets de la catalyse, des aciers et des superalliages, ce qui représente entre un quart et un tiers du molybdène total produit (primaire et secondaire). Comme il n'existe pas de filière de recyclage permettant de séparer le molybdène des autres métaux contenus dans l'acier, la réutilisation des déchets se fait en général pour un même secteur (les aciers automo-

biles, par exemple) après reconditionnement pour éviter les pertes de performance.

Le molybdène est peu substitué dans ses usages du fait de ses caractéristiques très intéressantes et surtout d'une offre variée et d'un prix relativement faible. Néanmoins, il pourrait être remplacé dans les alliages par le bore, le chrome, le niobium et le vanadium, dans les outils par le tungstène et dans les matériaux réfractaires, par le graphite, le tantale, ainsi que le tungstène à nouveau.

Le molybdène est coté au LME de Londres depuis 2010. Le prix moyen de l'oxyde technique de molybdène (concentré grillé, 57 % Mo) a été de \$ 25,09/kg en 2019, en baisse de 4,7 % par rapport à 2018 (\$ 26,32/kg). Du fait de ses usages dans l'industrie de l'énergie, le prix du molybdène est relativement corrélé à ceux du pétrole et du gaz, ainsi qu'aux activités des activités d'exploration (offshore et en puits horizontaux). Le ralentissement de ces dernières et le poids de la guerre commerciale sino-américaine expliquent en partie la baisse observée en 2019.

En termes d'exploration, à moyen terme, l'ouverture de nouvelles mines de cuivre, stimulée par la demande croissante pour la mobilité électrique et le stockage d'énergie, devrait induire une

hausse de la production mondiale de molybdène en sous-produit de ces mines. La tendance semble s'accroître, en particulier en Amérique du Sud. En revanche, l'un des gros projets emblématiques – Pebble dans le sud-est de l'Alaska – subit de nombreux rebondissements. En mai 2018, la société First Quantum Minerals a annoncé mettre fin à son accord d'investissement dans le projet situé près de Bristol Bay. Le projet est désormais détenu à 100 % par Northern Dynasty Minerals, une petite société d'exploration canadienne. Trois des plus grandes sociétés minières du monde – Mitsubishi Corporation, Anglo American et Rio Tinto – ont déjà conclu par le passé que le projet Pebble était « un mauvais investissement » et ont abandonné le projet. Ce projet controversé concerne l'un des plus grands gisements de cuivre-or-molybdène non développés au monde et a déjà nécessité un investissement de plus de \$ 800 millions. Les ressources ont été évaluées à 2,5 Mt Mo et 36 Mt Cu.

Niobium (Nb)

Pour l'année 2019, la production mondiale du niobium est estimée à 74 000 tonnes par l'USGS, soit une augmentation de 8,5 % par rapport à 2018. Cette hausse a été tirée par une augmentation de la production au Brésil en réponse à la demande chinoise pour des aciers à haute limite d'élasticité (HLE). Le Brésil compte pour 88 % de la production totale.

Le ferroniobium (FeNb) – un alliage qui a une teneur en niobium de 60 % à 65 % – représente environ 90 % des usages du niobium. La transformation des minerais contenant le niobium en ferroniobium conduit à des usages ultra-majoritaires dans l'industrie de l'acier : aciers HLE, aciers inoxydables, réfractaires. Les principaux sont les aciers à haute limite d'élasticité ou aciers HLE microalliés, contenant 0,5 % Nb. Ils sont utilisés à 45,2 % pour la construction, 23 % pour l'automobile, 16 % pour les pipe-lines et 6 % pour certains aciers inoxydables. L'utilisation de pièces en acier HLE permet soit d'améliorer considérablement, à taille égale, la résistance mécanique de la pièce (de 20 % à 30 %), soit d'en réduire la taille et le poids de l'ordre de 30 %.

Une petite part de ferroniobium très pur (99 % Nb), produit sous vide, est également utilisée pour

les superalliages composant les parties chaudes des réacteurs d'avion ou des turbines à gaz. Cet usage représente environ 3 % du marché du niobium, à parts égales avec l'utilisation du niobium métal pour la production de supraconducteurs et de dérivés chimiques utilisés pour la production de céramiques et de catalyseurs.

Selon les données préliminaires de l'USGS, le Brésil aurait produit 65 000 tonnes de niobium en 2019, soit 88 % de la production mondiale. L'industrie et le marché du niobium sont fortement intégrés, avec pour principal acteur la société brésilienne CBBM assurant près de 80 % de la production mondiale de niobium et ferroniobium. Sa mine principale est la mine d'Araxá, dans l'État du Minas Gerais, avec des teneurs en niobium dans le minerai (sous forme de pirochlore) de l'ordre de 10 %, comparé à seulement 1 % pour le gisement de Boa Vistas. Deuxième source mondiale, la mine de Boa Vistas est également située au Brésil dans l'État de Goiás. Elle est exploitée depuis 2016 par un autre acteur d'importance, la société d'État China Molybdenum, avec une capacité d'environ 9 000 tonnes de niobium métal. Enfin, l'autre pays ayant une production industrielle significative est le Canada, avec la mine de Niobec située au Québec. Elle est exploitée depuis 2015 par Magris Resources, avec une production estimée à 7 600 tonnes Nb, soit 10,3 % de la production mondiale.

Le complément de l'offre minière mondiale est issu de l'exploitation artisanale (où le niobium et le tantale sont portés par la colombite, la tantalite ou le coltan) en particulier au Nigeria, au Rwanda, en République démocratique du Congo et en Sierra Leone. Or, les minerais issus du Nigeria contiennent une part de radioactivité qui crée de lourdes contraintes pour l'exportation de concentrés.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Le niobium est l'un des rares métaux ayant vu son prix augmenter en 2019, le prix annuel moyen du ferroniobium (65 % Europe) s'établissant à \$ 41,54/kg contre \$ 38,57/kg en 2018, soit une hausse de 7,7 % sur l'année.

Le principal facteur de cette hausse est lié aux enjeux de compétition avec le vanadium pour la fabrication d'aciers HLE en Chine. En effet, le

pays a adopté des normes de construction plus strictes, en particulier le changement des standards pour les constructions antisismiques, avec une résistance à la traction minimum de 600 MPa au lieu de 335 MPa auparavant. Celles-ci ont été mises en œuvre à partir de novembre 2018. Atteindre ces caractéristiques demande d'ajouter de plus grandes quantités de vanadium et de niobium lors de la production des aciers HLE. Sous forme de ferrovandium (FeV) et de ferroniobium (FeNb), les deux éléments sont relativement bien substituables. L'avantage du vanadium est qu'il permet une amélioration linéaire de la limite d'élasticité en fonction des quantités ajoutées, tandis qu'avec le niobium cette relation n'est pas linéaire et demande un contrôle très précis au moment du procédé de raffinage des grains de l'acier, au risque de former des microstructures fragilisant l'acier (bainite). La substitution du FeV par le FeNb est donc possible, mais elle s'effectue :

- d'une part, à usine par usine sur des critères avant tout techniques ;

- d'autre part, lorsque le prix du FeV dépasse celui du FeNb durant une longue période.

Ce fut le cas en 2019, ce qui explique les bonnes performances du métal avec une hausse de la production et des prix du niobium sur l'année.

Les perspectives de croissance de la demande sont bonnes, assurées en premier lieu par l'industrie sidérurgique, ce qui a incité le principal acteur du marché, CBMM, à étendre sa capacité de pro-

duction à 150 000 tonnes de FeNb (soit environ 90 000 tonnes de Nb contenu). Elle sera effective au quatrième trimestre 2020. Le groupe pourrait également envisager une nouvelle expansion à 225 000 tonnes de FeNb. Elle dépendra toutefois fortement du développement futur de l'industrie sidérurgique en Chine, mais également de la concrétisation de nouvelles applications du niobium.

Ainsi, CBMM cherche désormais à développer de nouvelles applications pour le niobium afin de sécuriser de nouvelles sources de revenus. L'utilisation du niobium dans des générations futures de batteries est l'une des pistes étudiées par le groupe, avec notamment des recherches sur le graphène, un matériau dérivé du graphite présentant d'intéressantes synergies avec le niobium. CBMM est également partenaire de Toshiba depuis quelques années pour la recherche sur les anodes en niobium-oxyde de titane (NTO). Un investissement de \$ 7,2 millions pour une usine pilote au Japon a été décidé. En 2019, le budget de recherche et développement (R&D) de CBMM pour le segment des batteries était d'environ \$ 10 millions, ce qui représente une proportion considérable sur le budget total de R&D de l'entreprise.

Selon Roskill, le marché du niobium dans les batteries pourrait atteindre 3 000 tonnes de Nb d'ici le milieu de la prochaine décennie. Un autre marché potentiel de croissance est celui du niobium nanocristallin, actuellement estimé à 1 200 tonnes de Nb contenu.

Niobium

(en tonnes de métal contenus dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	55 900	64 300	63 900	69 100	68 200	74 000
Brésil	50 000	58 000	57 000	60 700	59 000	65 000
Canada	5 480	5 750	6 100	6 980	7 700	7 600
Autres pays	420	570	800	1 410	1 460	1 500

Prix du ferro-niobium 65 % Nb Marché libre européen

(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

Selon l'USGS, les réserves connues de niobium seraient supérieures à 13 Mt. La ressource mondiale n'a pas été estimée, mais elle paraît importante. Le plus grand gisement mondial connu est Seis Lagos, dans l'État brésilien d'Amazonas, avec une ressource d'environ 56 Mt.

En décembre 2017, la société NioCorp a, quant à elle, publié l'étude de faisabilité de la mise en exploitation du gisement de niobium et scandium d'Elk Creek au Nebraska. Celui-ci contient une ressource indiquée de 418 000 tonnes de Nb. En 2019, les plans de construction de la mine ont été mis à jour avec pour objectif d'augmenter la durée de vie de la mine de quatre ans et de réduire les impacts environnementaux de son exploitation, notamment en évitant les rejets d'eau dans la rivière Missouri. La construction pourrait commencer en 2021.

Rhénium (Re)

En 2019, la production mondiale de rhénium s'est élevée à 49 tonnes selon l'USGS. Le rhénium n'est obtenu qu'en sous-produit du molybdène, lui-même en grande partie sous-produit du cuivre. C'est un métal très réfractaire avec une température de fusion de 3 180 °C, la plus élevée des métaux après le tungstène. Les principales applications du rhénium sont de deux types : au sein de superalliages et en catalyse dans l'industrie pétrolière. L'une des particularités de ce marché

est la quasi-absence d'acteurs chinois le long de la chaîne de valeurs, fait rare dans le monde des petits métaux.

Les superalliages à base de nickel représentent 80 % de la demande mondiale, contenant de l'ordre de 3 % Re en poids. Les catalyseurs en pétrochimie arrivent en deuxième position avec environ 15 % des usages. Les autres applications comme les alliages Mo-Re et W-Re représentent 5 % des usages du rhénium.

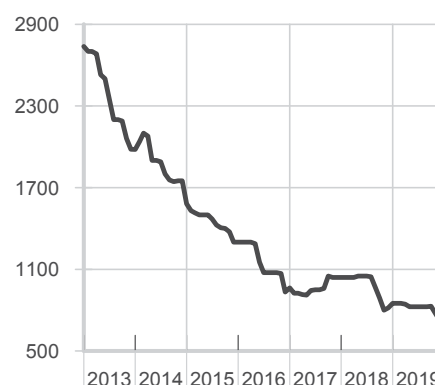
Le perrhénate d'ammonium (APR) est le principal produit intermédiaire. Il est utilisé pour obtenir l'acide perrhénique et le rhénium métal sous forme de poudres, pellets ou briquettes. Le rhénium rentre dans la composition des superalliages à base de nickel notamment pour la fabrication des aubes de turbines pour la partie chaude des réacteurs d'avions civils et militaires. Grâce au rhénium, des températures allant jusqu'à 1 500 °C peuvent être atteintes, augmentant à la fois la poussée des réacteurs ainsi que la longévité de ces pièces tout en diminuant la consommation en kérosène du réacteur. Tirée par la demande aéronautique, la demande en superalliages devrait continuer de croître. En 2018, Airbus estimait un besoin de 37 390 nouveaux avions entre 2018 et 2037 en raison du doublement de la flotte mondiale de passagers durant cette période.

En pétrochimie, le rhénium est l'un des catalyseurs clés dans les réactions de reformage cataly-

Rhénium
(en kilos de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	44 700	49 400	51 600	48 700	48 600	49 000
Arménie	351	350	350	300	281	280
Chili	25 000	26 000	27 000	27 000	27 000	27 000
Chine		2 400	3 000	2 500	2 500	2 500
États-Unis	8 500	7 900	8 440	8 200	8 220	8 400
Kazakhstan	300	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Ouzbékistan	900	1 000	1 000	460	460	400
Pologne	7 600	8 900	9 000	9 300	9 090	9 300
Autres pays	2 000	1 800	1 800			

Prix du rhénium
Marché libre européen
(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

tique du pétrole, opération chimique servant à valoriser une fraction du pétrole (le naphtha lourd) en essence. La demande de rhénium dans cet usage reste stable, la part des substituts comme les catalyseurs à base de platine n'ayant pas augmenté significativement.

Il n'existe pas de production minière de rhénium à proprement parler. La production primaire est métallurgique puisque le rhénium est récupéré lors du traitement des fumées résultant du grillage de la molybdénite (sulfure de molybdène). Si la production de rhénium a été de 49 tonnes en 2019 (contre 48,6 tonnes en 2018) selon les données préliminaires de l'USGS, elle serait, selon Roskill, de l'ordre de 75 tonnes, toujours en 2019.

L'industrie est fortement concentrée. Les principaux producteurs de rhénium sont en effet Molymet et Codelco au Chili. Ils totalisent une offre de 27 tonnes de rhénium récupérées dans les résidus de fonderie de leurs opérations à travers le monde (incluant également celles de Belgique, du Mexique et du Pérou). En Pologne, l'acteur KGHM a produit 9,3 tonnes de rhénium en 2019, suivi par Freeport McMoran aux États-Unis avec 8,4 tonnes. Les producteurs de moindre importance sont situés en Chine et au Kazakhstan, notamment.

L'USGS évalue avec de grandes incertitudes les réserves mondiales de rhénium à 2 400 tonnes dont 1 300 tonnes pour le Chili (54 % des réserves mondiales). Les autres pays détenteurs de réserves significatives sont les États-Unis avec 400 tonnes, la Russie avec 310 tonnes et le Kazakhstan avec 190 tonnes. L'USGS estime les ressources mondiales à 11 000 tonnes, dont 5 000 tonnes aux États-Unis.

Les prix du rhénium sont établis par négociation directe entre producteurs et utilisateurs. Plusieurs produits sont distingués selon leurs caractéristiques :

- Rhénium métal (pellets à 99,9 % Re) : prix moyen en 2019 de \$ 1 270/kg, en baisse de 18,4 % par rapport à 2018 ;

- Perrhénate d'ammonium (APR), *basic grade* (69,2 % Re) : prix moyen en 2019 de \$ 820,8/kg, en baisse de 16,7 % par rapport à 2018 (\$ 985,6/kg) ;

- Perrhénate d'ammonium (APR), *catalyst grade* (>69,2 % Re) : prix moyen en 2019 de \$ 1 242/kg, en baisse de 16,8 % par rapport à 2018.

Un événement majeur du marché du rhénium survint en août 2008 lorsque son prix atteignit \$ 12 500/kg suite à un phénomène spéculatif de nature industrielle. En 2019, l'évolution des prix est contrastée, marquée par une chute pour tous les produits. Désormais mature, l'industrie du recyclage du rhénium crée une certaine stabilité et joue sur des niveaux de prix relativement bas. Le recyclage s'est en effet grandement amélioré en quelques années, représentant désormais près de la moitié de l'approvisionnement total. Les principaux producteurs de rhénium secondaire se situent au Japon, en Allemagne, aux États-Unis ainsi qu'au Kazakhstan, en Ouzbékistan et en Arménie. En France, un acteur est concerné avec l'entreprise Eurotungstène Poudres, désormais filiale d'Umicore.

En outre, depuis la crise de 2008, de nombreuses tentatives ont été réalisées pour substituer le rhénium dans ses applications majeures, notamment en produisant des superalliages avec moins de rhénium (General Electric, par exemple) ou sans rhénium (Safran, par exemple) en le remplaçant par d'autres métaux (W, Mo, Co, etc.) avec des performances relativement similaires. Ces recherches continuent avec, à la clé, un nouveau brevet déposé en janvier 2020 par le producteur de superalliages Cannon-Muskegon, montrant un abaissement de la teneur en rhénium des superalliages monocristallins à 1,4 %-1,6 % Re.

Le rhénium est un marché de niche, équilibré, et contrôlé par un petit nombre d'acteurs. Une des particularités de ce marché est que la Chine n'y joue quasiment aucun rôle, fait rare dans le monde des petits métaux. La filière européenne est, à l'inverse, bien structurée, avec notamment des investissements conséquents de la part du groupe KGHM pour maintenir sa place sur le marché et auprès des constructeurs de moteurs aéronautiques (Pratt & Whitney, RollsRoyce, Cannon Muskegon, General Electric) qui devraient continuer de tirer la demande à moyen terme. Du côté de l'offre primaire, aucun projet majeur de rhénium n'est en cours. La croissance de la demande sera principalement satisfaite par les filières de recyclage bien développées.

Scandium (Sc)

Plus abondant que le plomb dans la croûte terrestre, le scandium est sûrement le métal le moins

produit au monde, avec un marché n'excédant pas 20 tonnes en 2019. La valeur de son marché est estimée à \$ 60 millions. Souvent classé parmi les terres rares, le scandium a pourtant des caractéristiques géologiques et industrielles distinctes, en particulier du fait de son très faible rayon ionique. Ses autres particularités sont une faible densité (2,99 g/cm³, proche de celle de l'aluminium) et un haut point de fusion (1 541 °C). Le marché du scandium peut être qualifié d'immature. À ce jour, son prix élevé et sa faible disponibilité ont été des obstacles à son utilisation. Réciproquement, le marché de niche qu'il représente n'a pas permis les investissements nécessaires pour développer substantiellement l'offre. Cette situation pourrait changer dans les années à venir, de nouvelles sources de production se concrétisant en 2019.

Le scandium est utilisé sous deux formes principales, toutes deux situées dans des domaines technologiques très porteurs. De manière principale, le scandium est utilisé pour le stockage stationnaire d'énergie au sein des piles à combustible à oxydes solides de haute température (SOFC). Il intervient comme stabilisateur de l'électrolyte avec des performances de conduction électrique très intéressantes. D'autre part, les alliages aluminium-scandium (Al-Sc) – parmi les plus légers et les plus résistants connus – sont utilisés dans le secteur du transport (aéronautique civile et militaire, automobile, etc.), ainsi que dans les équipements sportifs de haute qualité (cycles, clubs de golf, battes de baseball, etc.), les lampes halogènes, mais également les équipements militaires. L'ajout de petites quantités de scandium améliore considérablement les propriétés thermomécaniques de l'aluminium tout en conservant la légèreté du matériau. Le scandium affine la structure cristalline de l'aluminium si bien que le métal allié peut être soudé sans perte de résistance. Il permet le moulage de formes complexes et augmente la résistance à la corrosion et la conductivité thermique de l'alliage. Ainsi, le scandium pourrait trouver des applications dans l'impression 3D de pièces de haute technicité.

Les concentrations naturelles de scandium dans la croûte terrestre sont trop faibles pour former à elles seules des gisements exploitables. Il n'y a ainsi pas de mines de scandium, celui-ci étant récupéré uniquement en sous-produit du trai-

tement métallurgique d'autres substances (acier, tungstène, titane, nickel, cobalt, zirconium, étain, uranium), voire dans les filières de transformation du charbon et des phosphates. En 2019, l'USGS indique une production mondiale avoisinant les 15 à 20 tonnes, sous forme d'oxyde de scandium (Sc₂O₃). Une fraction de cette production (soit quelques dizaines de kilos) aurait effectivement été transformée en scandium métal.

La production chinoise s'élèverait à 10 tonnes par an d'oxyde de scandium (Sc₂O₃), en tenant compte de la production de scandium *via* la récupération des déchets issus de la fabrication des oxydes de titane et de l'acier. En deuxième position, la Russie produirait entre 3 tonnes et 5 tonnes par an de Sc₂O₃, principalement à partir des résidus miniers d'uranium et lors du traitement de phosphates. Enfin, le Kazakhstan et l'Ukraine produiraient annuellement entre 100 kg et 200 kg de Sc₂O₃, provenant des résidus de traitement de l'uranium.

Bien qu'il soit très peu récupéré, les ressources de scandium sont abondantes. C'est bien la forte dilution de cette substance dans la croûte terrestre qui limite son exploitation.

Le scandium peut être substitué par l'yttrium pour certaines applications. Une très faible quantité de scandium se retrouve dans l'aluminium recyclé, sans qu'il soit séparé.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix du scandium sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Les prix dépendent beaucoup de la forme et de la qualité recherchée. En 2017, le prix du scandium à 99,9 % était estimé à \$ 5 500/kg, alors que le prix du Sc₂O₃ s'établissait à environ \$ 1 500/kg. Il est généralement vendu en lots individuels de quelques kilogrammes.

En 2019, les développements visant à augmenter la production de scandium montrent un réel dynamisme. En 2017, la société China Minmetals a lancé la construction d'un site d'extraction de nickel-cobalt-manganèse avec récupération du scandium. Elle prévoit une production annuelle de 20 à 40 tonnes de Sc₂O₃, après une phase pilote dont l'avancée n'est pas connue.

En Inde, la récupération de scandium en sous-produit de la production de dioxyde de titane

est envisagée dans l'État d'Odisha, avec le projet de construction d'une usine dotée d'une capacité de 2,4 tonnes par an de Sc_2O_3 . Aux Philippines, l'opérateur japonais Sumitomo, exploitant le cobalt et le nickel latéritique par un procédé de lixiviation acide à haute pression (HPAL), a commencé la récupération du scandium avec la production d'un concentré intermédiaire (oxalate de scandium), converti en oxyde à la raffinerie Harima au Japon. La production devrait être de 7,5 tonnes par an de Sc_2O_3 . En Russie, les recherches pour la récupération du scandium sont concentrées sur le traitement des boues rouges issues du raffinage de l'alumine, notamment par la compagnie Rusal, l'un des premiers producteurs d'aluminium au monde. Dans les monts Oural, une usine pilote a engagé une étude de faisabilité pour la production annuelle de 3 tonnes de Sc_2O_3 .

Aux États-Unis se trouve le projet de production de scandium le plus avancé : Elk Creek (Société Niocorp), dont l'étude de faisabilité publiée fin 2017 montre que les réserves probables de cette carbonatite contiennent 2 400 tonnes de Sc selon l'USGS. La rhyolite de Round Top (Texas) contient également du scandium. Ce projet pourrait être relancé par la compagnie Texas mineral resources, qui a par ailleurs démontré la production de terres rares dont du scandium à partir de résidus miniers du charbon. Ucore Rare Metals continue le développement de son projet Bokan en Alaska.

En Australie, s'il n'y a aucune production minière de scandium à ce jour, une petite dizaine de projets sont en cours d'évaluation économique ou d'études de faisabilité. Parmi ces derniers, quatre se distinguent par leur avancement :

- Le projet Nyngan de la compagnie Scandium International Mining Corp prévoit un début de production fin 2019, sous réserve de financement. L'objectif est de produire annuellement 38,5 tonnes de Sc_2O_3 en 2021. L'étude de faisabilité fait état de réserves estimées à 1,44 Mt contenant environ 590 tonnes de Sc en utilisant une teneur de coupure efficace de 155 ppm Sc (parties par million).

- Le projet Sunrise (anciennement Syerston), de la compagnie Clean Teq, a finalisé une étude de faisabilité définitive permettant d'entamer la période de financement du projet avant construc-

tion en 2019. La production de scandium visée de 50 tonnes par an est en sous-produit du nickel et du cobalt. Les réserves prouvées et probables seraient de 7 800 tonnes de Sc, soit la plus grande ressource mondiale en scandium publiquement documentée à ce jour.

- Le projet SCONI (Scandium-Cobalt-Nickel) de la compagnie Australian Mines Limited a programmé le début des travaux de construction de la mine en 2019 et une production ne démarrant pas avant 2021. Une production annuelle de 74 tonnes est prévue sur trente ans avec des réserves de 2 000 tonnes en 2019.

- Le projet Owendale de Platina Resources a terminé une étude de faisabilité en 2018. Il est prévu une production de 20 à 40 tonnes par an de Sc_2O_3 extraites par HPAL. Les réserves seraient de 3 500 tonnes de Sc_2O_3 .

D'autres projets susceptibles de produire du scandium sont en cours en Turquie et en Europe. Si ces projets venaient à aboutir, le marché pourrait alors se transformer.

Sélénium (Se)

En 2019, la production de sélénium mondiale a été estimée à 2 800 tonnes par l'USGS (hors États-Unis). La taille de son marché, à l'instar de son prix, a beaucoup varié et est aujourd'hui estimée aux alentours de \$ 57 millions. Le sélénium a des propriétés chimiques voisines de celles du soufre et du tellure. Il est essentiellement extrait en sous-produit du cuivre et est utilisé pour ses propriétés semi-conductrices, photosensibles et photoélectriques, ainsi que comme oligo-élément pour les humains ou le bétail. Si les applications métallurgiques constituent la plus grande part de ses usages (40 %), l'ajout de sélénium dans les engrais est obligatoire dans certains pays, par exemple en Finlande dont les sols sont très déficitaires en cet oligo-élément indispensable à la santé humaine et animale. Le marché du sélénium est très opaque et les chiffres publiés sont souvent contradictoires. Les données ci-dessous sont donc indicatives.

La demande mondiale en sélénium serait d'environ 3 500 tonnes. Elle est répartie entre les usages suivants : 40 % pour des applications métallurgiques (dont la production électrolytique du

manganèse), 25 % pour l'industrie du verre, 10 % dans l'agriculture, 10 % pour la chimie et les pigments, 10 % dans l'électronique et 5 % en usages divers. En métallurgie, le sélénium peut remplacer le dioxyde de soufre lors de l'électrolyse du manganèse. L'usage du dioxyde de sélénium permet d'y accroître l'efficacité et la productivité tout en diminuant la consommation d'énergie. L'USGS reporte une augmentation rapide du nombre de producteurs chinois de manganèse électrolytique : ils étaient 49 en 2018, contre 51 en 2017 et 41 en 2016.

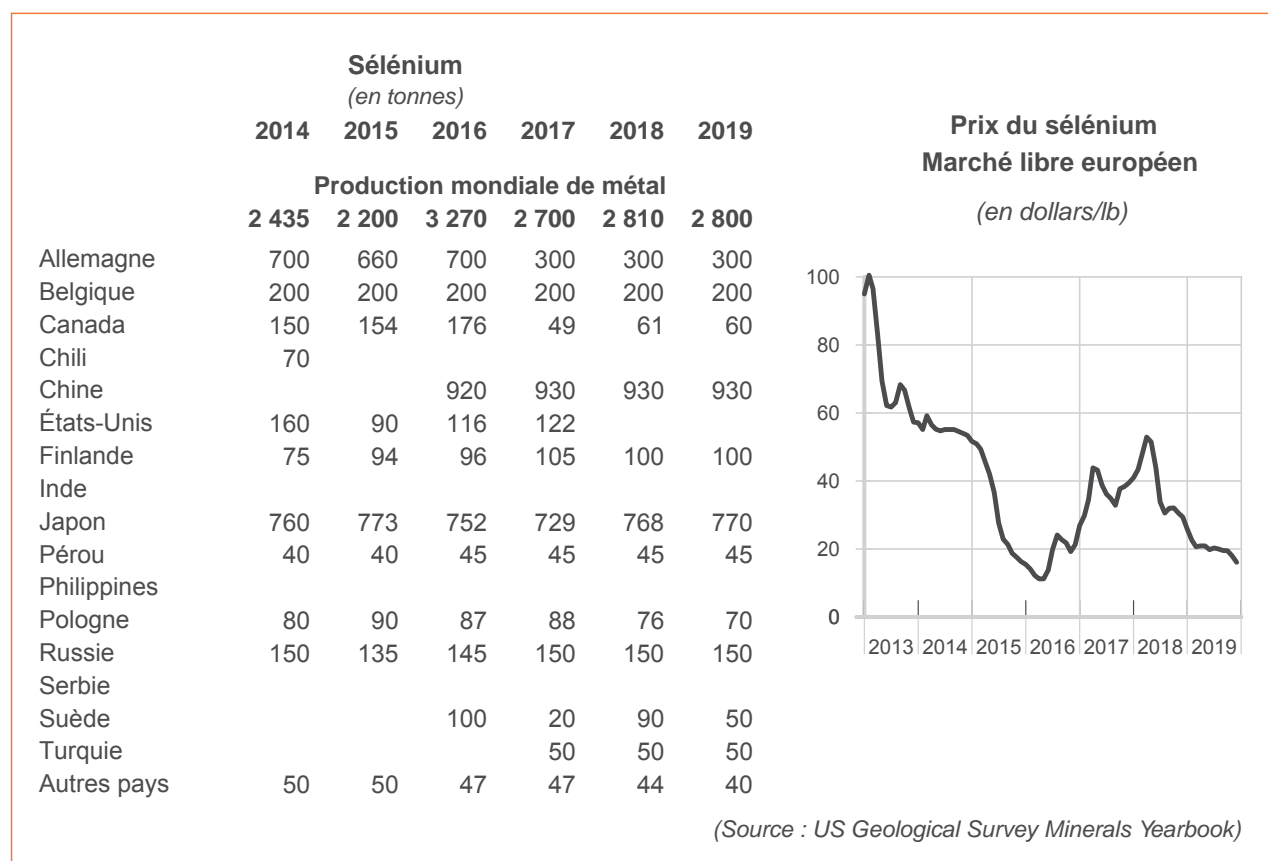
L'autre usage important du sélénium concerne l'industrie du verre. Le sélénium y est utilisé pour décolorer les verres (neutralisation des teintes verdâtres dues à des impuretés ferrugineuses), colorier les verres en rouge (feux de signalisation), mais également pour réduire la transmission thermique des vitres dans les voitures ou les bâtiments, un marché en constante augmentation à l'échelle mondiale.

Le sélénium rentre aussi dans la composition des redresseurs de courant, des cellules photoélectriques et des cellules photovoltaïques en couches

minces (CIS – diséléniure de cuivre et d'indium et CIGS – disulfoséléniure de cuivre, d'indium et de gallium). Malgré une utilisation aujourd'hui très minoritaire des technologies photovoltaïques en couches minces vis-à-vis de cellules photovoltaïques au silicium, ces dernières continuent néanmoins à être utilisées pour les applications requérant une plus grande flexibilité et un plus haut rendement (voir la section consacrée au gallium). Le sélénium est enfin utilisé comme oligo-élément et ajouté dans les engrais et dans l'alimentation animale.

Selon les données préliminaires de l'USGS, la production raffinée de sélénium s'est inscrite en hausse de 3 % entre 2018 et 2019. Les données concernant les États-Unis sont cependant gardées confidentielles. Les principaux producteurs mondiaux sont la Chine (950 tonnes), le Japon (750 tonnes) et l'Allemagne (300 tonnes). Ces trois pays représentent quasiment les trois quarts de la production mondiale.

Le sélénium possédant des propriétés chimiques similaires à celles du soufre, il se concentre préférentiellement dans les sulfures des gisements de



cuivre, nickel-cuivre sulfuré, de plomb ou de zinc. Cependant, il n'existe pas de production minière de sélénium. Il est récupéré essentiellement lors du retraitement des boues anodiques issues du raffinage du cuivre, et minoritairement en sous-produit des gisements de plomb-zinc. Ce phénomène explique la corrélation entre les pays producteurs de sélénium et les fonderies/raffineries de cuivre. Dans la plupart des cas, la production est assurée par traitement des boues résiduelles s'accumulant dans les cellules d'électrolyse à la suite du raffinage des anodes de cuivre obtenues par la voie pyrométallurgique à partir de concentrés importés. La Chine, le Japon sont les acteurs dominants du raffinage du cuivre, certains acteurs européens étant également importants : Allemagne (Aurubis), Belgique (Umicore), Finlande (Boliden), Pologne (KGHM) et Suède (Boliden).

L'USGS évalue avec de très grandes incertitudes les réserves mondiales de sélénium, les teneurs en sélénium dans les minerais n'étant que rarement renseignées. Celles-ci s'établiraient à 99 000 tonnes Se, dont 26 000 tonnes en Chine (26 % des réserves mondiales). Les autres pays détenteurs de réserves significatives sont la Russie, le Pérou et les États-Unis avec respectivement 20 %, 13 % et 10 % des réserves mondiales selon ces données. Des ressources conséquentes de sélénium se trouveraient également dans les charbons avec des teneurs comprises entre 0,5 et 12 ppm.

Lors de la chute de la bourse du *Fanya Metal Exchange* en 2015 (voir l'encadré consacré à ce sujet), le gouvernement chinois avait reporté des stocks de sélénium de 337,8 tonnes, soit environ un mois de la production mondiale de 2018. En janvier 2020, le tribunal de Kunming a remis en vente plusieurs métaux et c'est une compagnie chinoise n'ayant aucun lien avec les métaux (Kunming Rongke New Materials) qui a acquis de nombreux lots, dont la totalité des stocks de gallium, de germanium, de sélénium, de bismuth et d'indium métal. Le 22 janvier 2020, la société Vital, qui fournit du métal et des composants pour de nombreuses industries, dont l'électronique, la pharmacie ou les énergies renouvelables, a admis avoir été derrière les achats effectués par Kunming Rongke New Materials et donc du lot de sélénium, soit 337,8 tonnes.

Le prix du sélénium est établi par négociation directe entre producteurs et utilisateurs. Le prix

moyen du sélénium (teneur de 99,5 %) a été de \$ 20,4/kg en 2019, en baisse de 48 % par rapport à 2018 (\$ 39,1/kg). Les prix du sélénium ont fortement varié ces dernières années puisqu'ils étaient de \$ 175,3/kg en avril 2011, mais de seulement \$ 11/kg en mai 2016. Il semblerait que l'augmentation de la production de manganèse électrolytique en Chine (voir la section consacrée au manganèse) ait été un facteur significatif de remontée des prix entre 2016 et 2018. Ces prix haussiers ont conduit à une surproduction ponctuelle de métal et donc à un retour à des prix observés en 2016-2017.

La plupart du sélénium recyclé provient des déchets électroniques, des panneaux photovoltaïques en couches minces et des tambours des anciens photocopieurs. Du fait d'un usage dispersif, le sélénium utilisé en verrerie, en métallurgie, en agriculture ou en pigmentation – parmi d'autres applications – n'est pas récupérable.

Les risques sur le marché du sélénium apparaissent aujourd'hui faibles avec un approvisionnement suffisant et flexible. Les perspectives de développement rapide des technologies photovoltaïques à couches minces CIGS s'étant fortement réduites, la demande reste focalisée sur les domaines traditionnels de la métallurgie et la verrerie dont la demande demeure qui maintiennent la croissance, notamment portée par l'urbanisation et le développement du parc automobile mondial.

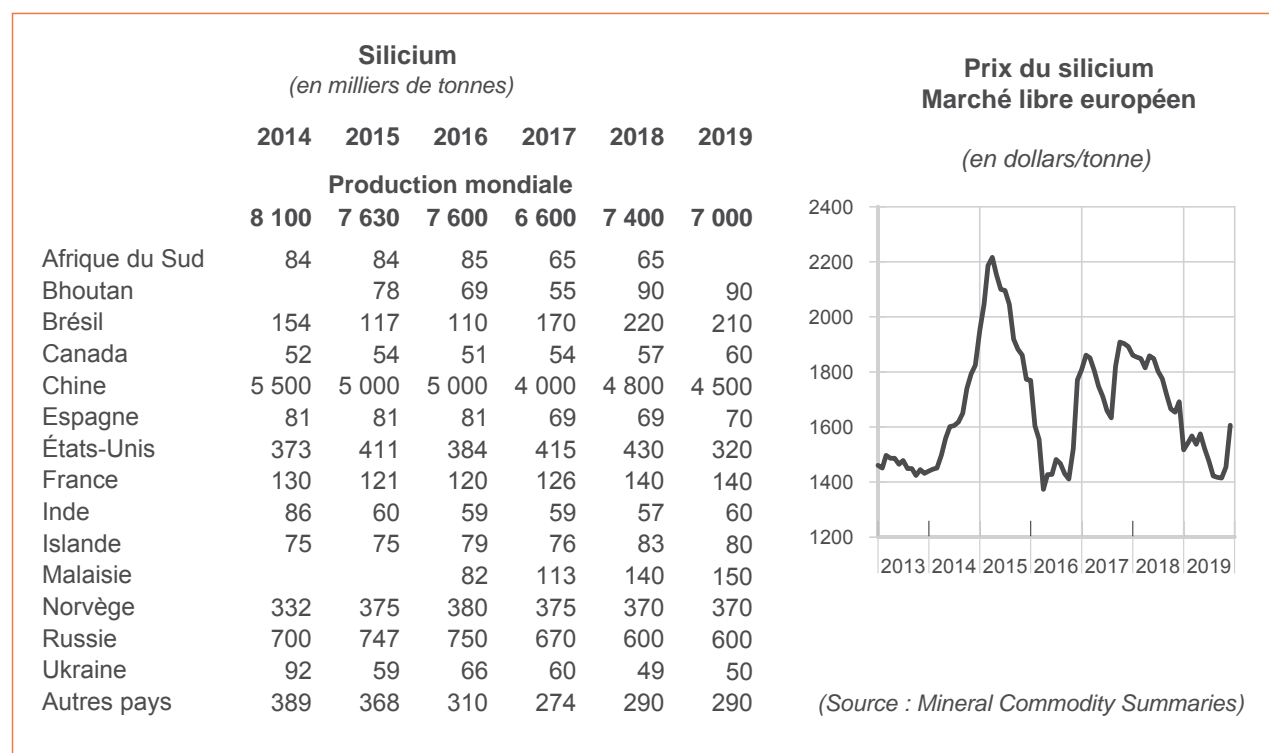
Silicium (Si)

Le silicium est le second élément le plus abondant dans l'écorce terrestre après l'oxygène. C'est un élément ubiquiste et important pour le fonctionnement de nombreux êtres vivants. Il est utilisé dans de très nombreux domaines où il se trouve soit sous forme oxydée, soit en combinaison avec d'autres éléments chimiques. Dans ce chapitre, seul le marché de la forme pure dite silicium « métal » est abordé. En 2019, la production mondiale de silicium métal est d'environ 3 Mt. Le marché du Si métal représente une valeur approximative de \$ 7 milliards en prenant en compte le marché du polysilicium.

Le silicium « métal » correspond à un matériau contenant plus de 98 % de Si, bien que l'élément Si ne soit pas considéré comme un métal, mais comme un métalloïde.

Le silicium métal est principalement utilisé dans les alliages d'aluminium Al-Si (43 %) et les silicones (32 %). Cependant, il est plus connu comme l'élément phare des cellules photovoltaïques (17 %) et des semi-conducteurs (6 %), dont les croissances ont été très fortes sur la période 2015-2018. Les alliages Al-Si sont très utilisés dans tous les types de véhicules, qu'ils soient terrestres, marins, ou aériens, mais également dans le bâtiment, les équipements ménagers, les câbles électriques, et les emballages. Allié à l'aluminium, le silicium améliore la coulabilité et réduit le coefficient de dilatation thermique. Dans les silicones, le silicium métal est transformé en gaz pour former des chaînes Si-O qui donnent un polymère ayant une consistance de gel, de résine, ou de gomme. Dans les cellules photovoltaïques, les propriétés semi-conductrices du silicium permettent l'effet photoélectrique nécessaire à la production d'électricité. Son coût réduit lui a permis de devenir majoritaire par rapport à d'autres semi-conducteurs tels que le germanium. C'est également le cas en électronique, où les propriétés semi-conductrices du silicium sont fondamentales pour le fonctionnement des circuits intégrés, le stockage et la transmission d'informations, présentant un bon compromis coût-performance.

La consommation de silicium métal a été en forte hausse sur la période 2010-2019 (+ 6,3 % par an) en raison d'une demande forte de la part des constructeurs de cellules solaires et pour les alliages d'aluminium. Le silicium est produit par la réduction de la silice (SiO₂) dans un four à arc électrique en présence de charbon et parfois de copeaux de bois. En fonction de la technicité de l'application, le silicium métal doit être raffiné à différents niveaux de pureté : 98-99 %, pour la qualité métallurgique (MG) ; 99,9999 %, ou « 6 N », pour la qualité solaire (SoG) ; et jusqu'à 99,9999999 %, ou « 9 N », pour la qualité électronique (EG). La majorité des cellules photovoltaïques utilisent du silicium SoG. Celui-ci s'obtient à partir de silicium MG, après distillation du trichlorosilane (SiHCl₃), puis décomposition en présence d'hydrogène (procédé Siemens). Il peut également être obtenu en lit fluidisé ou par raffinage métallurgique (qualité métallurgique améliorée). Le polysilicium est ensuite transformé en lingot poly – ou monocristallin par différents procédés chimiques. À partir des années 2000, les cellules au Si polycristallin s'étaient imposées comme la forme majoritaire grâce à des prix bien inférieurs pour un rendement de 10 % à 15 %. En 2019, les cellules au Si monocristallin reprennent des parts



de marché, car l'écart de coût se réduit tandis que les rendements atteignent 25 %. Selon les données de l'Institut Fraunhofer, la distribution des technologies photovoltaïques mondiales était en 2017 de 61 % de polycristallin, 32 % de monocristallin et 5 % de couches minces. Le silicium EG, quant à lui, passe nécessairement par une forme monocristalline (méthode de Czochralski, ou zone fondue flottante). Les producteurs de silicium EG sont peu nombreux et communiquent peu sur leur production.

L'USGS estime une production totale de 7 Mt en Si contenu dans le silicium métal et dans le ferrosilicium. La production 2019 de silicium métal (sans ferrosilicium) se situerait proche de 3 Mt. Elle serait en fait en léger recul par rapport à 2018 alors que l'USGS avait nettement sous-estimé le niveau de la production en 2018 dans son estimation de 2019. Selon Roskill, la Chine a produit près de 70 % du silicium métal mondial en 2019, production qu'Argus estime à 2,2 Mt. Selon la Société chimique de France (SCF), les principaux producteurs de silicium métallurgique en 2018 étaient Ferroglobe (341 000 tonnes), Dow Consumer Solutions (207 000 tonnes), Elkem (164 000 tonnes), Rima (96 000 tonnes) ainsi que Rusal (62 000 tonnes). Toujours selon la SCF, la production de polysilicium de grande pureté a été de 413 000 tonnes en 2018, les trois premiers producteurs étant Wacker (58 000 tonnes), GCL (58 000 tonnes) et OCI (54 000 tonnes). En 2019, la production chinoise de polysilicium a été de 313 000 tonnes, en augmentation de plus de 20 % par rapport à 2018.

Les ressources en silicium sont considérées comme très importantes en raison de l'omniprésence de la silice et des minéraux silicatés sur Terre. C'est pourquoi les réserves de silicium ne sont généralement pas estimées. En revanche, le silicium métal de très haute pureté (EG) n'est produit que par quelques acteurs et son marché est très opaque, pouvant créer certains goulots d'étranglement dans la chaîne de production.

Le silicium métal est recyclé principalement lors du traitement des panneaux photovoltaïques en fin de vie. Dans les usages métallurgiques, le recyclage du silicium est lié au recyclage du métal principal (acier, fonte, aluminium). La fumée de silice, coproduit de la métallurgie du silicium ser-

vant de charge minérale améliorant les propriétés de certains bétons et aciers, peut être récupérée en boucle courte. Dans les autres usages dissipatifs, le silicium n'est pas recyclé. Le gallium, le germanium et le tellure de cadmium peuvent se substituer au silicium en tant que semi-conducteurs sur des critères de prix et de performances. Pour les applications métallurgiques, le manganèse, l'aluminium ou le titane peuvent se substituer au silicium avec une efficacité moindre ou un coût supérieur.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Le prix annuel moyen du silicium métallurgique (MG) a été de \$ 1 504/t en 2019, en net recul par rapport à 2018 (\$ 1 782/t), bien qu'une forte variabilité soit observée sur les cinq dernières années.

Le marché du silicium est surcapacitaire depuis plusieurs décennies. En 2018 et 2019, certains producteurs comme Ferroglobe et Elkem ont décidé d'arrêter temporairement certains fours aux États-Unis et en Norvège, réduisant leurs productions de 20 % à 30 %. En 2020, le marché reste sous la pression d'un ralentissement économique mondial, accentué par la pandémie Covid-19.

Tantale (Ta)

En 2019, la production mondiale serait de 1 800 tonnes de Ta (métal contenu), sur la base des données de l'USGS. L'ordre de grandeur du marché est compris entre \$ 500 millions. Le tantale fait partie du groupe des métaux réfractaires avec une température de fusion de 3 017 ° C. C'est aussi un métal particulièrement dense (16,7), très résistant à la corrosion par les acides, et doté d'une permittivité élevée. Cette dernière propriété permet la fabrication de condensateurs électroniques de très faibles volumes et robustes, principale application mondiale du tantale. Sa dureté et sa résistance à la chaleur sont également prisées pour les superalliages et les outils de coupe (carbures).

Si la demande mondiale en 2018 a été marquée par une hausse de 16 % de la demande en condensateurs en tantale à 14 milliards d'unités, après une baisse régulière de 3 % par an, en moyenne, de 2002 à 2017, l'année 2019 est loin d'avoir été

aussi bonne pour le marché du tantale puisque la plupart des usages ont été ralentis par une croissance mondiale relativement atone. La forte hausse de la demande en 2018 s'expliquait par une pénurie mondiale de condensateurs multicouches en céramiques (MLCC) d'environ 500 milliards de pièces, selon la même source. Depuis les années 2000, les condensateurs MLCC dominent en effet le marché aux dépens des condensateurs au tantale, pour la plupart des applications électroniques grand public, essentiellement sur des critères de coûts et de disponibilité (les condensateurs au tantale étant plus rares, plus chers mais extrêmement fiables donc généralement limités aux dispositifs hautes performances et hautes températures). Or, la croissance de la production d'appareils électroniques avait dépassé la capacité de production des condensateurs MLCC, permettant ainsi aux condensateurs au tantale de regagner des parts de marchés. Cet usage, qui représente environ 34 % de la consommation mondiale du tantale selon Roskill (soit 535 tonnes de Ta), est revenu sur des bases plus modestes, en raison d'une correction du marché suite à une très forte hausse en 2018.

Le deuxième secteur d'usage du tantale est au sein de superalliages, avec 18 % de la demande mondiale. Comme les autres métaux réfractaires, la résistance à la corrosion et aux très hautes températures du tantale sont des atouts significatifs dans la fabrication de ces superalliages, utilisés pour la production des aubes de turbine des parties chaudes des réacteurs d'avion ou des turbines à gaz. Si la croissance de ce secteur est estimée à 7 % par an d'ici 2027 étant donné le dynamisme des commandes aéronautiques récentes, l'année 2019 a été relativement calme.

Les cibles de pulvérisation viennent ensuite avec 14 % de la demande mondiale. Ces cibles sont utilisées par exemple pour le dépôt de couches minces de nitrure de tantale sur des substrats métalliques pour les protéger contre la corrosion.

À l'instar du tungstène, le tantale est également utilisé pour la conception de carbures extrêmement durs utilisés pour la production d'outils de découpe et le revêtement de moules en acier utilisés pour le moulage sous pression de l'aluminium. Cet usage représente 5 % de la demande mondiale.

Enfin, 29 % du tantale est utilisé pour d'autres usages métallurgiques, ainsi que sous forme de composés chimiques (oxydes). On peut alors retrouver le tantale dans des usages aussi divers que dans les verres de lunette ou des éléments de prothèses de hanche ou du genou, du fait de sa grande stabilité biologique.

En 2019 et comme évoqué précédemment, la production mondiale serait de 1 800 tonnes de Ta (en métal contenu). Cependant, les statistiques concernant l'extraction minière du tantale sont très peu précises. Pour Roskill, elle s'établirait ainsi à 1 575 tonnes de Ta. Selon les données de l'USGS, la République démocratique du Congo (RDC) et le Rwanda demeurent, en 2019, les sources principales de tantale au monde. En effet, il existe une part importante d'exploitation artisanale et d'exportation de colombo-tantalite (aussi appelé coltan) à partir de la région des Grands Lacs africains. Les données estimées sont de 740 tonnes de Ta contenu pour la RDC (41 %) et 370 tonnes de Ta pour le Rwanda (21 %), suivis du Brésil (14 %), du Nigeria (12 %) et de la Chine (5,6 %).

Si la répartition de la production mondiale de tantale penchait depuis plusieurs années en faveur des sources artisanales d'Afrique centrale (notamment à cause des coûts de production nettement plus bas), cette situation devrait évoluer à très court terme. L'Australie, en particulier, pourrait redevenir un producteur majeur. En effet, l'exploitation de pegmatites géantes connaît un regain du fait de la croissance très rapide de la demande en lithium. Or, les gisements concernés sont des sources historiques de production industrielle de tantale (en particulier Greenbushes et Wodgina).

Ainsi, en 2017, l'approvisionnement de tantale en sous-produit de lithium était d'environ 40 tonnes de Ta, provenant presque entièrement de la mine de Greenbushes en Australie, soit moins de 3 % de l'offre mondiale. En 2018, selon Roskill, la part de l'Australie serait davantage de l'ordre de 5 % (soit 100 tonnes Ta) grâce, notamment, à l'arrivée du tantale produit par les opérations minières de Mt Cattlin (société Galaxy Resources, 20 tonnes Ta par an) et Mt Marion (société Neometals, 37 tonnes Ta par an). Si le premier semestre 2019 a vu les capacités de production australienne de tantale augmenter, les ré-

sultats sur l'année 2019 sont décevants, en raison de l'arrêt et la mise en sommeil ou « care & maintenance » en août de la mine de Bald Hill (Tawana Resources) dus aux prix très bas du lithium. La production australienne de tantale en 2019 aurait été de 20 tonnes Ta selon l'USGS, nettement en dessous des prévisions.

Néanmoins d'ici 2022, l'Australie pourrait représenter 20 % de la production mondiale, si les délais de mises en production et de mises sur le marché sont respectés. Le relais sera assuré par de nouveaux projets, certains ayant déjà expédié leurs premiers concentrés de spodumène (minerai de lithium) en 2018. Il s'agit en particulier des projets Pilgangoora (société Altura Mining, 136 tonnes Ta/an), Pilgangoora (société Pilbara Minerals, 136 tonnes Ta/an), Wodgina (société MinRes, 181 tonnes Ta/an), Bald Hill (société Tawana Resources, 118 tonnes Ta/an, actuellement stoppé), ainsi que du développement des capacités sur les opérations Mt Cattlin et Mt Marion. Ces projets marquent le début de ce qui semble être une nouvelle source de très grands volumes de tantale à faible coût.

Au Brésil, les deux opérations principales sont également en expansion et devraient renforcer cette tendance. Il s'agit de la mine de Pitinga, ex-

ploitée par Minsur (130 tonnes Ta par an) et de celle de Mibra exploitée par AMG (Advanced Metallurgical Group). Cette dernière a subi des réparations à la suite d'un incendie début 2017 et compte également développer la production de lithium et de tantale en coproduits, ce qui augmenterait de manière substantielle la production actuelle (prévue à 272 tonnes de Ta mais qui n'a tourné que six mois en 2019 en raison des prix bas du lithium et d'une faible demande en tantale).

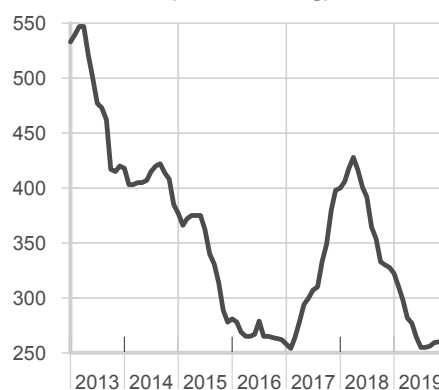
Dans le reste du monde, l'usine Silmet à Sillamae en Estonie produisait annuellement environ 45 tonnes de Ta issues du traitement de minerai de la péninsule de Kola en Russie. L'usine – qui appartient désormais à la société Neo Performance Materials (NPM), née de la restructuration financière en 2016 du groupe américain MolyCorp – a stoppé sa production en juillet 2019 puisque le stockage des déchets radioactifs issus du traitement des minerais de niobium-tantale a atteint les limites prévues. Le ministère de l'Environnement estonien a donc demandé à la compagnie de trouver un autre site de stockage avant une éventuelle reprise de l'activité.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou

Tantale
(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale	1 200	1 100	1 220	1 800	1 890	1 800
Australie	50	20	60	83	23	20
Brésil	150	115	103	110	250	250
Burundi					23	32
Canada						
Chine	60	60	94	110	90	100
Éthiopie			63	65	70	40
Mozambique	85					
Nigeria	60		192	153	200	210
Rép. dém. du Congo	200	350	370	760	740	740
Rwanda	600	410	350	441	421	370
Autres pays	140	117	45	83	40	39

Prix du tantale
Marché libre européen
(en dollars/kg)



(Sources : Mineral Commodity Summaries ; World Mining Data pour les données de l'Australie, 2015)

utilisateurs. En 2019, le prix annuel moyen du tantale métal (Ta 99,8 % EU) s'est établi à \$ 275/kg, en baisse de 28 % par rapport à 2018 (\$ 380,1/kg).

Cette baisse, qui fait suite à celle de 2018, s'explique entre autres par la disponibilité plus importante de tantale sur le marché international et une demande moins forte qui ont provoqué un excédent de tantale en 2019. Une autre conséquence est une compétition grandissante entre l'offre australienne et la production de tantale du Rwanda et de RDC, en défaveur de ces derniers. En effet, les crédits obtenus par la coproduction du lithium permettent des coûts de production très bas. De plus, l'avantage du minerai australien, malgré des contraintes de radioactivité, est d'être indéniablement estampillé « sans-conflit », critère pénalisant les sources d'Afrique centrale. Une troisième conséquence est la possibilité que le marché revienne sur les contrats d'approvisionnement à long terme du tantale, devenus rares ces dernières années. Un autre poids pèse sur la compétitivité du tantale congolais, celle de l'imposition d'une taxe à l'exportation de 10 % sur le tantale issu de la réforme du code minier de RDC en 2018. Pour certains analystes, ces mesures auraient en outre l'effet pervers de favoriser la contrebande du tantale *via* les pays voisins (Rwanda et Ouganda) pour éviter les taxes. Le coût de la traçabilité est donc un paramètre-clé pour l'avenir du marché du tantale, posant encore de nombreuses questions.

Le tantale ne peut pas être substitué dans les microcondensateurs sans une forte perte de performances, comme indiqué plus haut. Les condensateurs MLCC ou au niobium sont cependant des alternatives moins coûteuses. Les superalliages peuvent être recyclés par des entreprises spécialisées, en particulier aux États-Unis et en Europe du fait du poids de l'industrie aéronautique. Il existe aussi du recyclage de tantale à partir des déchets en boucle courte (« *new scrap* »), produits durant la fabrication de produits électroniques et de matériaux utilisant le tantale. En fin de vie, ce recyclage est plus compliqué, mais reste un axe de développement, notamment celui des cartes électroniques.

Les réserves mondiales de tantale dépassent 90 000 tonnes de Ta, les seules données accessibles et vérifiables ne concernent que l'Australie (55 000 tonnes Ta selon l'USGS) et le Brésil

(34 000 tonnes Ta). Les ressources en terre sont donc vraisemblablement bien supérieures, notamment au Canada et aux États-Unis (55 000 tonnes identifiées par l'USGS). Leur mise en production potentielle dépendra des conditions économiques du marché.

À l'échelle mondiale, les perspectives pour la demande en tantale sont favorables, avec une croissance moyenne de 4 % à 5 % par an d'ici 2027 selon Roskill. Les perspectives concernant les condensateurs au tantale sont particulièrement bonnes, la demande de nouveaux condensateurs étant en grande partie destinée à des produits à hautes performances, tels que ceux pouvant fonctionner dans les nouveaux dispositifs de communication 5G ou ceux pouvant fonctionner à des températures élevées dans les véhicules électriques. Les condensateurs sont le plus grand marché du tantale et ils devraient donc le rester. Le développement futur de ces derniers sera axé sur le remplacement de plusieurs MLCC par un seul condensateur au tantale. Les cibles de pulvérisation, les produits chimiques à base de tantale et les produits métallurgiques ont une large gamme d'applications finales et cette diversité offre une mesure de protection contre les fluctuations des différents marchés.

Tellure (Te)

En 2019, la production de tellure mondiale (hors États-Unis) a été de 470 tonnes selon l'USGS. Le tellure est un élément très rare dans l'écorce terrestre (1 ppb – 1 partie par milliard). Il est essentiellement extrait en sous-produit de la métallurgie du cuivre. Il est souvent associé au sélénium avec lequel il partage des propriétés chimiques voisines. Le tellure est utilisé pour ses propriétés semi-conductrices, photosensibles et photoélectriques. Le marché du tellure, d'une valeur d'environ \$ 28 millions, est très opaque. Les données fournies sont donc sujettes à caution.

Le principal usage est la production de panneaux photovoltaïques à couches minces au tellure de cadmium (CdTe). Selon l'USGS, il représentait 40 % de la consommation en 2018. Le tellure est aussi utilisé dans les générateurs thermoélectriques et en métallurgie en tant qu'additif pour accroître l'usinabilité de métaux comme

l'acier ou le cuivre. Le tellure de bismuth a la particularité de pouvoir transformer la chaleur en électricité (effet Peltier). Cette propriété est utile dans les systèmes réfrigérants portables (utilisés pour le séquençage de l'ADN, par exemple). Les autres procédés ou produits consommant du tellure sont la vulcanisation du caoutchouc, l'imagerie thermique, les capteurs pour l'imagerie spatiale, les détecteurs de rayons X, les colorants pour l'industrie céramique, les capteurs biologiques, les fongicides, les algicides, les parasitocides, et d'autres usages.

La technologie photovoltaïque à couches minces CdTe ne représentait qu'environ 2 % de la puissance photovoltaïque installée dans le monde en 2017, soit 2,3 GWc (gigawatt-crête). Cependant, un acteur dominant s'est établi comme le producteur de la plupart des cellules au CdTe dans le monde : l'Américain First Solar. Bénéficiant de soutiens locaux et fédéraux, First Solar a inauguré en 2019 une nouvelle usine de production de modules basée à Perrysburg en Ohio. Celle-ci devrait progressivement atteindre une production annuelle de 1,9 GW de modules, soit 25 % de la capacité totale de l'Américain (7,6 GW/an). Selon Argus, d'autres constructeurs comme le Chinois CNBM Optoelectrics ou l'Allemand Calyxo (seul Européen) prévoient d'augmenter leurs produc-

tions de modules solaires CdTe à respectivement 1 GW par an et 0,06 GW par an.

Selon la *Minor Metals Trade Association* (MMTA), ces développements pourraient générer un déficit en tellure raffiné, associé à une hausse de prix. En effet, selon plusieurs sources, il faudrait actuellement de 70 tonnes à 90 tonnes de tellure pour produire 1 GW de modules photovoltaïques CdTe. Une fabrication annuelle de 8,6 GW de modules (First Solar et CNBM) demanderait donc entre 600 et 780 tonnes de tellure par an, uniquement pour le secteur du solaire. Bien que de nouvelles capacités de production puissent apparaître, celles-ci restent tributaires de la production des substances principales desquelles le tellure est sous-produit. Une hausse de la demande pourrait être couverte partiellement ou en totalité, grâce à une généralisation de la récupération de tellure dans les résidus de métallurgie.

Le tellure possédant des propriétés chimiques similaires à celles du soufre, il se concentre préférentiellement dans les sulfures des gisements de cuivre, nickel-cuivre sulfuré ou plomb-zinc. Cependant, tout comme le sélénium, il n'est pas extrait en tant que produit principal. Plus de 90 % du tellure est produit à partir de boues anodiques collectées lors du raffinage électrolytique du cuivre. Le reste provient des écrémages des raffineries de

Tellure
(en tonnes de métal raffiné)

	2016	2017	2018	2019
Production mondiale				
	410	518	460	470
Afrique du Sud		7	6	5
Bulgarie	4	5	5	5
Canada	18	49	25	30
Chine	280	290	280	290
États-Unis	50	50		
Japon	33	38	58	55
Russie	35	44	42	40
Suède	39	35	45	40

(Source : USGS Mineral Commodity Summaries, États-Unis : estimations)

plomb et des poussières et des gaz générés lors de la fusion des minerais de bismuth, de cuivre et de plomb-zinc. D'autres sources potentielles de tellure comprennent le tellure de bismuth et certains minerais d'or, comme à Kankberg (Suède) ou au Canada.

Alors qu'en 2019 la production de tellure mondiale (hors États-Unis) a été estimée par l'USGS à 470 tonnes – un niveau stable par rapport à 2018 –, la MMTA indiquait, elle, une production mondiale annuelle de plus de 800 tonnes, ce qui semble traduire des disparités entre estimations et le fait qu'un certain nombre de pays producteurs ne publient pas leur production annuelle. Selon l'USGS, la Chine est le premier producteur de tellure raffiné avec près de 60 % de la production mondiale (soit 290 tonnes). Les producteurs de tellure hors Chine sont principalement des pays producteurs de cuivre raffiné : le Japon, la Russie, les États-Unis, la Suède, le Canada, l'Afrique du Sud et la Bulgarie. En 2019, les stocks de 170 tonnes de tellure provenant de la bourse chinoise faillie *Fanya Metal Exchange* (FME) ont été mis aux enchères et achetés par Vital Materials, une entreprise chinoise. Vital Materials a aussi racheté tout ou parties des stocks de gallium, de germanium, de sélénium, de bismuth et d'indium avec la volonté de créer une « mine de surface » pour approvisionner les fabricants de nouvelles technologies (voir l'encadré sur la bourse de Fanya).

Certains projets de récupération du tellure sont en cours. On peut citer, par exemple, le projet indien de raffinerie de cuivre Mundra porté par Adani Enterprises, qui pourrait récupérer 96 tonnes de tellure par an. GGX Gold, quant à lui, a mesuré de fortes teneurs de tellure (avec une concentration entre 0,5 kg/t et 4 kg/t selon Argus Metals) sur son projet de Gold Drop (cuivre, or, argent) dans la province canadienne de Colombie britannique. S'il se concrétisait, ce projet serait un candidat possible pour approvisionner First Solar en CdTe via son partenaire canadien 5 N Plus.

L'USGS évalue avec de très grandes incertitudes les réserves de tellure récupérable à 31 000 tonnes, dont 21 % en Chine, 11 % aux États-Unis et 3 % au Canada. Les chiffres indiqués ne comprennent cependant que le tellure hypothétiquement récupérable et contenu dans les réserves de cuivre.

Au-delà des utilisations dispersives ou dissipatives telles que les pigments, le tellure est recyclable en petites quantités en fin de vie des panneaux solaires ou dans certains photocopieurs. Il est éventuellement recyclé de manière non fonctionnelle dans les alliages. Plusieurs matériaux peuvent remplacer le tellure dans la plupart de ses utilisations, mais généralement avec des pertes d'efficacité ou de qualité. Il est à noter que le tellure possède une certaine toxicité.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. En 2019, le prix spot du tellure (99,99 % Europe) a baissé de manière assez linéaire avec un prix annuel moyen de \$ 60/kg. Un engouement sur le marché des cellules à CdTe semble être le principal moteur de la croissance de consommation du tellure à court terme.

Terres rares (TR)

En 2019, l'ordre de grandeur du marché des terres rares (TR) est d'environ \$ 6 milliards, avec une production de 210 000 tonnes selon l'USGS (exprimée en Oxydes de Terres rares ou OTR). Les terres rares sont un ensemble de seize éléments métalliques (les lanthanides et l'yttrium, en excluant le scandium), à la configuration électronique remarquable caractérisée par des électrons venant remplir l'orbitale 4f, située à proximité du noyau. Cette caractéristique atomique est à l'origine de propriétés remarquables de ces éléments, en particulier optiques (en absorption [coloration] comme en émission [luminescence]) et magnétiques. En 2019, la demande en aimants permanents de haute performance néodyme-fer-bore (NdFeB) a continué de tirer le marché des TR.

Les secteurs d'utilisation des TR ont beaucoup évolué depuis 2010, année de la crise mondiale provoquée par la restriction des exportations chinoises au reste du monde, ce qui avait entraîné une baisse momentanée de la consommation mondiale. Dès 2012, la croissance de cette consommation a repris, pour dépasser les 160 000 tonnes d'OTR en 2016. C'est le secteur des aimants permanents qui a fortement tiré cette dernière, en particulier la technologie NdFeB, utilisant le néodyme (Nd), le praséodyme (Pr) et, dans une

moindre mesure, le dysprosium (Dy) et le terbium (Tb) pour les applications de hautes performances. En 2019, les aimants NdFeB représentent ainsi environ 30 % en tonnage des usages des TR, et près de 53 % en valeur. La demande en aimants NdFeB croît à un rythme annuel de plus de 10 %. Les secteurs d'usage de ces aimants sont multiples, au sein de moteurs électriques à très haut rendement où ils autorisent la miniaturisation (électronique, robotique) et la réduction massique des équipements (générateurs d'éoliennes off-shore, moteurs des véhicules électriques, etc.). Les autres secteurs d'usages des TR deviennent proportionnellement minoritaires, soit du fait d'usages restreints ou spécifiques (industrie de défense, lasers médicaux, etc.) ou, au contraire, d'usages à plus faible valeur ajoutée pour des applications où les performances ont une moindre importance (poudres de polissage, catalyseurs automobiles, alliages métallurgiques). Ces secteurs utilisent alors des mélanges de TR relativement plus abondants et moins chers, en particulier le lanthane (La) et le cérium (Ce). En moyenne, la demande en TR progresse de 8 % à 10 % par an et devrait se poursuivre à ce

rythme en raison de l'essor des véhicules électriques et de l'éolien off-shore, ainsi que celui de l'électronique et de la robotique. À un tel rythme de croissance, la consommation mondiale de TR pourrait doubler en moins de dix ans. Le cas des véhicules électriques est éloquent. Si les ventes de véhicules électrifiés étaient de l'ordre de 2 millions en 2019, beaucoup de scénarii prévoient une augmentation exponentielle de ces dernières. En 2030, elles seraient comprises entre 20 millions par an et 38 millions par an dans les deux scénarii principaux établis par l'Agence internationale de l'énergie (scénarii *New Policies Scenarios et EV30@30*). Or, selon les données du consultant Roskill, en 2018, les nouveaux véhicules électrifiés mis sur le marché étaient à 90 % équipés de moteurs à aimants permanents à TR contre la technologie de moteurs à induction, par exemple choisie par BMW pour s'affranchir des TR. Ainsi, avec une valeur moyenne de 2 kg d'aimants permanents NdFeB embarqués dans ces nouveaux véhicules, soit 750 g d'alliage Nd-Pr, ce nouveau marché attendrait entre 15 000 tonnes et 28 500 tonnes d'alliage Nd-Pr, contre 3 000 tonnes en 2018, ce

Terres rares

(en tonnes d'oxydes contenus dans le minerai)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale						
	123 000	130 000	129 000	132 000	190 000	210 000
Australie	8 000	12 000	15 000	19 000	21 000	21 000
Birmanie					19 000	22 000
Burundi					630	600
Brésil Chine		880	2 200	1 700	1 100	1 000
États-Unis	105 000	105 000	105 000	105 000	120 000	132 000
Inde	5 400	5 900			18 000	26 000
Madagascar		1 700	1 500	1 800	2 900	3 000
Malaisie					2 000	2 000
Russie	240	500	300	180	200	
Thaïlande	2 500	2 800	2 800	2 600	2 700	2 700
Vietnam	2 100	760	1 600	1 300	1 000	1 800
		250	220	200	920	900

(Source : Mineral Commodity Summaries)

qui représente une augmentation considérable et pourrait correspondre à 60 % de la demande totale en aimants NdFeB, contre 10 % actuellement.

En 2019, la production minière mondiale de terres rares est donc estimée à 210 000 tonnes d'OTR par l'USGS dont 70 % à 90 % – en fonction des estimations – pour la Chine. Le gouvernement chinois contrôle désormais la production de TR par province en imposant des quotas de production renouvelés chaque année. Ces derniers sont en hausse en 2019 à 132 000 tonnes OTR (contre 120 000 tonnes en 2018 et 105 000 tonnes OTR en 2017). Toutefois, une importante production illégale subsiste au-delà de ces quotas, en particulier dans le sud du pays concernant l'extraction de TR lourdes, et s'étant déplacée en 2019 en Birmanie. La frontière située au Yunnan a été fermée puis réouverte trois fois durant l'année, ne permettant cependant pas de stopper les flux illégaux, qui pourraient représenter jusqu'à 15 % de la production chinoise totale.

En termes d'opérations minières, les États-Unis sont aujourd'hui le deuxième producteur mondial avec la reprise de la mine de Mountain Pass en Californie par l'opérateur MP Materials. En 2019, 26 000 tonnes OTR ont ainsi été extraites, destinées à produire des concentrés de terres rares, exportés et revendus par le partenaire chinois Shenghe. Une extension des capacités est prévue en 2020.

La société australienne Lynas, quant à elle, ne se contente pas de la production de concentrés de TR, mais réalise l'essentiel de ses bénéfices grâce au raffinage du néodyme et du praséodyme. Si la production totale en tonnages est de 21 000 tonnes d'OTR, un quart environ est sous forme d'oxydes de Nd-Pr, en grande partie destinée à assurer la production japonaise d'aimants permanents NdFeB.

Dans le reste du monde, des productions modestes peuvent être mentionnées, notamment en Russie avec la société Solikamsk produisant 3 000 tonnes d'OTR sous forme de concentrés de terres rares à partir de sa mine de Karnasurt, située dans la péninsule de Kola et exportés pour être traités dans l'usine Silmet en Estonie, filiale de Neo Performance Materials. C'est également le cas au Burundi, au Brésil (compagnie CBMM), en Inde (société Indian Rare Earths) ou encore

en Malaisie et en Thaïlande, en sous-produit des mines d'étain.

La production de TR raffinées est inférieure en ordre de grandeur, évaluée à 173 000 t OTR en 2019 par le consultant Roskill, avec un quota de 127 000 tonnes en Chine.

Selon les chiffres de l'USGS, les réserves mondiales sont de l'ordre de 120 Mt d'OTR. Ces réserves sont bien réparties : 36 % en Chine suivie par le Brésil (18 %), le Vietnam (18 %) et la Russie (10 %). Les ressources pourraient atteindre 375 Mt OTR selon l'hypothèse haute du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) prenant notamment en considération les gisements africains (Songwe Hill au Malawi, Tantalus à Madagascar, etc.) et groenlandais. Il est à noter que la proportion des différentes terres rares contenues dans le minerai joue un rôle fondamental sur la viabilité économique des projets.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. En 2019, exprimés sous forme métal 99 % Fob (Franco à bord) Chine, les prix des TR ont légèrement baissé en valeur absolue, tout en restant à des niveaux stables par rapport aux années précédentes. Ces prix sont à considérer de manière individuelle par élément de TR, une grande disparité existant entre les terres rares légères – très abondantes – et les terres rares lourdes réservées à des applications de niche du fait de leur rareté et de leur prix. Ainsi, le lanthane et le cérium ont perdu 5 % de leur valeur en 2019, à \$ 6/kg en moyenne. Le prix du terbium, la plus chère des terres rares, s'est quant à lui établi à \$ 660,8/kg, en hausse de 8,5 % par rapport à 2018, tout comme le dysprosium (+ 9,6 %) à \$ 292,6/kg, tandis que les prix du praséodyme et du néodyme, utilisés pour les aimants permanents NdFeB, s'établissaient respectivement à \$ 98,9/kg et \$ 56,9/kg en 2019.

À travers le monde, de nombreux projets d'exploration continuent leur développement. En Australie, plusieurs projets pourraient entrer en production d'ici 2021, sous réserve de financement. Il s'agit d'Arafura, pour une capacité de 3 600 tonnes par an d'OTR, et de Browns Range (Northern Minerals), avantagé par d'importantes ressources en dysprosium. En apparence prometteur, le projet suédois de Norra Karr est quant à lui

Titane
(en milliers de tonnes)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale d'ilménite						
	5 570	6 190	5 500	5 000	6 870	7 000
Afrique du Sud	600	1 280	1020	550	765	820
Australie	720	720	780	730	720	660
Brésil	100	48	48	50	66	70
Canada	480	595	595	840	630	690
Chine	960	850	840	300	2 100	2 100
États-Unis	100	200	100	100	100	100
Inde	190	180	180	300	319	320
Kenya	100	267	280	280	272	200
Madagascar	300	140	92	110	228	300
Mozambique	510	460	540	600	575	590
Norvège	440	258	260	220	236	260
Russie	110	116				
Sénégal	60	257	250	300	297	290
Sri Lanka	32					
Ukraine	250	375	210	230	373	380
Vietnam	560	360	240	200	105	150
Autres pays	90	77	71	150	83	90

Production mondiale de rutile

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	470	760	800	770	594	600
Afrique du Sud	53	67	67	95	103	110
Australie	190	380	380	290	141	140
Inde	17	18	19	10	15	14
Kenya	22	71	84	87	90	74
Madagascar	9	5				
Malaisie						
Mozambique			7	9	8	8
Sénégal			9	10	9	9
Sierra Leone	100	113	130	160	114	120
Ukraine	63	90	95	95	94	94
Autres pays	17	14	8	13	21	29

Production mondiale d'éponge de titane métal

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	206	180	170	193	205	225
Chine	110	62	60	72	75	84
États-Unis	13	19	13	13	13	13
Inde			1	1	1	1
Japon	25	42	54	51	49	54
Kazakhstan	9	9	9	9	16	20
Russie	42	40	38	40	44	44
Ukraine	7	8	8	8	7.5	9.0

Prix de l'éponge de titane métal
Marché libre européen

(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

toujours en attente d'autorisations environnementales du gouvernement suédois en 2019.

Au Groenland, le développement du grand gisement de Kvanefjeld est un enjeu important du marché. En janvier 2019, la formation d'une coentreprise entre le groupe Shenghe et China National Nuclear Corp a été annoncée. Cette *joint-venture* sera chargée de l'importation, de l'exportation et le commerce de matériaux de TR transportant des radionucléides. Un accord d'enlèvement de 32 000 tonnes par an de concentrés contenant les TR a été conclu, ainsi que la possibilité pour Shenghe de devenir l'actionnaire majoritaire en montant ses parts à 60 % du capital en 2020. Les acteurs chinois sont ainsi bien placés pour aboutir à la mise en production de ce projet. La seule barrière demeurant à ce jour concerne les demandes de permis d'exploitation minière, soumises en 2015 et encore non finalisées, notamment du fait des sujets relatifs aux impacts environnementaux du projet.

En Russie, le développement du gisement de Tomtor en Yakoutie est poussé par les autorités russes et mené par l'entreprise ThreeArcMining, *joint-venture* entre l'entreprise d'État Rostec et la compagnie ICT Group. La construction pourrait avoir lieu en 2021. La production serait de l'ordre de 20 000 tonnes d'OTR par an.

Dans le reste du monde, ce sont les acteurs australiens et américains qui sont les plus avancés. À l'été 2019, des accords ont ainsi été passés entre les gouvernements américain et australiens pour des collaborations renforcées sur le sujet des TR. Ils devraient aboutir à la construction d'une ou plusieurs usines de séparation des terres rares, point clé de l'enjeu industriel associé à ces métaux. En Australie, le projet de Lynas de construire une usine de séparation à Kalgoorlie a reçu le soutien du gouvernement par un statut spécial. Aux États-Unis, le Pentagone, *via* le laboratoire de recherche de l'*US Air Force* a récemment annoncé qu'il prévoyait d'accorder environ \$ 40 millions de fonds de contrepartie aux entreprises qui pourraient séparer et traiter de 500 à 5 000 tonnes de terres rares par an. La société Lynas devrait être l'une d'entre elles, avec un projet d'usine au Texas en partenariat avec Blue Line Corp. En outre, une usine de traitement pilote dans le Colorado a également été inaugurée en décembre 2019 par les

sociétés Texas Mineral Resources Corp et son partenaire USA Rare Earth, dans le but de séparer et de purifier les terres rares issues du gisement de Round Top, au Texas.

Titane (Ti)

Le titane est produit à partir de deux principaux minéraux, l'ilménite et le rutile, dont la production cumulée a été estimée par l'USGS à 7,6 Mt en 2019. Le titane est utilisé pour deux usages principaux : le premier est la production d'oxyde de titane (TiO₂) dont les capacités mondiales sont estimées à 7,7 Mt et le second est l'élaboration du titane métal (éponges de titane) dont la production est de 225 000 tonnes en 2019, toujours selon l'USGS. Le titane est un métal léger, abondant dans l'écorce terrestre, aux excellentes propriétés mécaniques, résistant à la corrosion et biocompatible.

Selon les données de la compagnie Titanium Zirconium Minerals International (TZMI), 90 % du titane produit est utilisé sous forme d'oxyde de titane (TiO₂) en tant que pigment. Les données de 2013 indiquent que les usages du TiO₂ se répartissent de la façon suivante : 56 % dans la composition des peintures et des revêtements, 24 % dans les matières plastiques et les caoutchoucs, 8 % pour le papier, 4 % pour l'encre (4 %) et 2 % dans des fibres textiles et synthétiques. Le reste des applications comprend, entre autres, la pharmacie, les cosmétiques, la céramique et la purification de l'air.

Seulement 5 % du titane mondial est utilisé sous forme d'éponges de titane métal. Ces éponges sont produites pour près de moitié (49 %) pour la fabrication de pièces pour l'aéronautique civile (éléments de réacteurs, pylônes d'attache du réacteur, trains d'atterrissage, etc.). La croissance envisagée par Safran est d'environ 5 % par an, en moyenne, pour la période 2015-2027. Les applications industrielles (échangeurs de chaleur, tuyauteries résistant à la corrosion) pour les centrales électriques conventionnelles, les usines de dessalement de l'eau de mer et les installations pétrochimiques ou chimiques représentent 39 % de la demande des éponges de titane. Les biens de consommation (lunetterie, bijouterie, prothèses, etc.) et les équipements de défense (construction

d'avions, missiles, bateaux) sont responsables respectivement de 8 % et 4 % de la demande totale en titane métal. Les 5 % restants sont utilisés dans les soudures à l'arc électrique.

En 2019, les productions mondiales d'ilménite (FeTiO_3) et de rutile (TiO_2) – les deux principaux minerais de titane – ont évolué par rapport à 2018, atteignant respectivement 7 Mt (+ 1,9 %) et 0,6 Mt (– 1 %) selon l'USGS. La production d'oxyde de titane découle de ces deux exploitations. Les capacités de production d'oxyde de titane TiO_2 ont, quant à elles, été estimées à 7,66 Mt en 2019 (équivalent à environ 4,6 Mt de titane contenu), sans évolution par rapport à 2018.

Les réserves de titane sont considérables. En 2019, les réserves d'ilménite et de rutile estimées par l'USGS étaient de 820 Mt (exprimées en contenu TiO_2), soit plus de cent ans de production au rythme actuel.

La production mondiale d'éponges de titane métal est estimée par l'USGS à 212 000 tonnes en 2019, en hausse de 10 % par rapport à 2018. Or, par suite d'obligations de confidentialité, l'USGS ne publie pas les données de production des États-Unis, mais uniquement les capacités qui sont de 13 100 tonnes. Ce niveau de production reste toutefois sensiblement inférieur au niveau atteint en 2014, à 239 000 tonnes. Une part de l'explication est à rechercher dans la progressive maturité des circuits de recyclage du titane métal, offrant une disponibilité croissante de matériaux d'origine secondaire. D'autre part, les capacités mondiales de production d'éponges de titane sont très importantes, menant à des taux d'utilisation faibles. En 2016, seulement 62 % des capacités de production auraient été utilisées à l'échelle mondiale, ce taux tombant à 51 % pour la Chine. La Chine est néanmoins le premier producteur mondial d'éponges de titane, bien que ces dernières ne soient pas encore d'une qualité suffisante pour répondre aux normes très strictes de l'industrie aéronautique. Seule la moitié de la production totale d'éponges de titane est certifiée par l'industrie aéronautique.

N'ayant pas de cotation sur les marchés boursiers, les prix sont établis par négociation directe de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. En 2019, le prix annuel moyen de l'éponge de titane de qualité TG-Tv, contenant au minimum 97,75 % de titane, a diminué de 3,6 %

par rapport à 2018, s'établissant à \$ 6,43/kg sur le marché spot contre \$ 6,67/kg l'année précédente. Les prix du titane certifié aéronautique, probablement beaucoup plus élevés, ne sont pas disponibles.

La croissance de l'aéronautique civile et militaire, ainsi que le dessalement de l'eau de mer devraient continuer de soutenir la demande en titane métal. En 1960, le Boeing 727 contenait 1 % en poids de titane. Aujourd'hui le Boeing 787 Dreamliner en contient 14 %, l'Airbus 350 13 % et le futur Boeing 777X en contiendra 15 %. Ceci a donc un impact important sur la demande en titane, vu les carnets de commandes des constructeurs d'avions (voir le chapitre consacré au cobalt). Le taux de croissance moyen de la demande dans ce secteur est évalué à 3 % par an d'ici 2025, voire davantage.

À terme, l'usage du titane pourrait – au moins partiellement – être remis en cause par la compétition avec des alliages d'aluminium dont les propriétés pour améliorer la légèreté et la résistance des appareils pourraient être comparables. Il s'agit en particulier de l'alliage aluminium-scandium, néanmoins dépendant d'une production future de scandium en quantité suffisante (voir la section consacrée au scandium). Le développement de l'utilisation de l'aluminure de titane dans la construction des réacteurs d'avion pourrait, de son côté, créer une demande nouvelle.

Le titane est l'un des métaux se prêtant particulièrement bien aux méthodes de fabrication additive. C'est en effet un métal très dur et difficile à usiner, ce qui se traduit par des chutes de production pouvant atteindre 70 % du poids du titane à mettre en œuvre pour obtenir une pièce déterminée. Les profondes évolutions en cours de ces techniques pourraient permettre des gains considérables d'efficacité dans l'usinage du titane par rapport aux techniques d'usinage classique, ouvrant de nouvelles potentialités d'applications marchés.

Le titane et les alliages de titane sont recyclables selon des conditions précises de reconditionnement, en particulier pour la filière aéronautique. En France, le complexe industriel de production de titane de qualité aéronautique de Saint-Georges-de-Mons, en Auvergne, intégrant l'unité de recyclage d'Ecotitanium, a été inauguré

en septembre 2017. Ce complexe industriel dote l'industrie aéronautique d'une capacité autonome de production de titane de qualité aéronautique en produisant des alliages de titane à partir de chutes et de copeaux issus du façonnage des pièces par les constructeurs et sous-traitants aéronautiques. Ce projet a nécessité plus de € 48 millions de la part des actionnaires (UKAD 43,5 %, ADEME 41,3 % et Crédit Agricole Centre France 15,2 %), ainsi que d'autres acteurs comme la Banque européenne d'investissement (BEI).

Tungstène (W)

En 2019, la production mondiale de tungstène a été de 85 000 tonnes selon l'USGS. Ce marché est évalué à \$ 2,5 milliards et se caractérise par un quasi-monopole de la Chine sur l'ensemble des premiers maillons de la chaîne de production, à l'instar des terres rares. Le tungstène pur est le métal au plus haut point de fusion connu (3 422 °C), avec des propriétés de dureté exceptionnelles et une très forte densité (19,25), équivalente à celle de l'or. Il joue un rôle clé dans de nombreuses industries, dont celle de défense, car il intervient dans la production de carbures cimentés, de superalliages et d'aciers extrêmement résistants.

Les principaux usages du tungstène peuvent être considérés par type de produits ou par sec-

teurs industriels. La forme des carbures cimentés est la plus représentée avec 59 % des usages selon Roskill. Les carbures cimentés sont des matériaux très durs, très résistants et réfractaires. Les plus fréquents sont les carbures tungstène-cobalt, pour leur complémentarité. En effet, le cobalt est le métal qui a les meilleures propriétés pour lier les carbures et il forme un eutectique partiel avec WC à 1 275 °C – 1 350 °C, en deçà de sa propre température de fusion (1 495 °C). Les carbures WC sont donc à la fois extrêmement homogènes, durs et résistants à de hautes températures. Ils sont indispensables pour la production des outils de découpe ou de perçement utilisés dans de nombreux domaines industriels, par exemple en aéronautique pour l'usinage du titane ou de polymères à renfort de fibres de carbone, ou encore pour les forets millimétriques utilisés pour la fabrication des circuits imprimés en électronique. Les plus gros consommateurs sont toutefois les outils de découpe et d'usinage dans les industries mécaniques ou de travaux publics (outils de forage en industrie minière, inserts des godets chargeurs des engins de chantier, etc.).

Les aciers et alliages au tungstène représentent 20 % de la demande mondiale. Les aciers concernés sont en premier lieu des aciers alliés, principalement utilisés au sein d'outils dans la découpe d'autres métaux, de bois ou de polymères.

Tungstène
(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale (arrondi)	86 800	89 400	88 100	82 100	81 100	85 000
Autriche	870	861	954	975	936	940
Bolivie	1 250	1 460	1 110	994	1 370	1 200
Canada	2 340	1 680				
Chine	71 000	73 000	72 000	67 000	65 000	70 000
Corée du Nord					1 410	1 100
Espagne		835	650	564	750	500
Mongolie			753		1 940	1 900
Portugal	671	474	549	727	715	700
Royaume-Uni		150	736	1 090	900	
Russie	2 800	2 600	3 100	2 090	1 500	1 500
Rwanda	1 000	850	820	720	920	1 100
Vietnam	4 000	5 600	6 500	6 600	4 800	4 800
Autres pays	2 060	1 910	880	1 300	900	900

Prix de l'éponge de titane métal
Marché libre européen
(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

Pour un travail à froid, des aciers à 0,5 % W à 3 % W sont utilisés. Pour un travail à chaud, les teneurs utilisées sont de 1,5 % W à 18 % W. Ce sont ensuite des aciers dits rapides, c'est-à-dire contenant plus de 7 % de W + Mo + V combinés. Enfin, le tungstène intervient dans certains aciers inoxydables lorsqu'une forte résistance à la chaleur, à la corrosion et à la fatigue est recherchée (installations offshore, traitement des eaux usées, systèmes de désalinisation de l'eau de mer, etc.). Le tungstène est également très utilisé dans les superalliages (parties chaudes des turboréacteurs en aéronautique et aérospatiale ou pour les turbines à gaz dans la production d'électricité). Ces alliages ont des compositions complexes, surtout à base de nickel, allié avec des proportions variables de chrome, cobalt, fer, ainsi que des quantités plus faibles de nombreux métaux en fonction des propriétés recherchées (molybdène, tantale, aluminium, titane, zirconium, niobium, vanadium, bore, voire rhénium, ruthénium, yttrium et hafnium). L'usage du tungstène permet là aussi de renforcer la résistance à la chaleur, à la fatigue, à la corrosion et au fluage.

13 % de l'utilisation du tungstène est sous forme de tungstène métal, dont l'application grand public la plus connue fut la production des filaments des ampoules à incandescence. Cependant cet usage ne représente plus que 4 % de la consommation mondiale et est en constante perte de vitesse, progressivement remplacé par d'autres technologies d'éclairage beaucoup plus performantes en termes de conversion de l'énergie électrique en énergie lumineuse. Les autres usages sous forme de métal pur comprennent : les électrodes des lampes à décharge lumineuse haute pression et basse pression, certains contacts électriques et électroniques, des anodes dans les tubes à rayons X pour l'imagerie médicale et l'imagerie de sécurité dans les aéroports notamment, les résistances chauffantes de fours industriels de haute température, ainsi que la recherche pour la fusion thermonucléaire civile. Le projet ITER prévoit ainsi d'utiliser du W métal pour le revêtement du « divertor » qui constitue le « plancher » du réacteur).

Les 8 % restants de la consommation de tungstène à l'échelle mondiale sont sous forme de composés chimiques, que l'on retrouve essentiellement au sein de catalyseurs et de pigments.

En 2019 et comme évoqué précédemment, la production mondiale de tungstène était de 85 000 tonnes (en W contenu) selon les données préliminaires de l'USGS, soit une augmentation de 4,8 % par rapport à 2018. La Chine reste le premier producteur mondial de tungstène avec 70 000 tonnes estimées, soit 82 % de la production mondiale. 95 % de la production chinoise est assurée par un seul producteur : China MinMetals, à travers différentes filiales dont la principale est Jiangxi Xiushui Xianglushan Tungsten. Elle correspond au regroupement des entités de production chinoises au sein d'un seul consortium. Cette consolidation datant des années 1990 et 2000 a permis à la Chine d'inonder le marché international et de réaliser un « dumping » important sur les prix mondiaux du tungstène à cette époque, entraînant la fermeture de nombreuses mines occidentales, notamment en France (mine de Salau, Ariège). Aujourd'hui la Chine est non seulement le principal producteur, mais également consommateur mondial de tungstène avec plus de 60 % du total.

Toutefois, l'année 2019 a été marquée par une baisse globale de la demande (-20 %), en particulier celle concernant la consommation d'outils de coupe dans l'industrie de l'électronique grand public touchée par le ralentissement de la croissance mondiale et le différend commercial sino-américain. L'incertitude sur le devenir des stocks de paratungstate d'ammonium (APT) de la bourse de Fanya a également contribué à peser sur les prix et la production.

À l'instar de nombreux autres petits métaux, les prix du tungstène ne sont pas établis sur les marchés boursiers. Ils sont établis après négociations entre producteurs et utilisateurs en fonction du produit et de sa qualité. Le principal produit internationalement commercialisé est l'APT qui est à la base de la production de poudre de tungstène, l'essentiel de la mise en œuvre de ce métal à l'échelle industrielle se faisant par des techniques de métallurgie des poudres. Les prix de l'APT ont ainsi connu une forte baisse jusqu'à septembre 2019, la moyenne mensuelle sur le marché européen passant de \$ 33,7/kg en janvier à \$ 24,3/kg fin août. La moyenne annuelle s'établit à \$ 30,4/kg soit une baisse de 22,3 % par rapport à 2018 et un plus bas des prix de l'APT depuis 2016.

Les stocks d'APT immobilisés depuis l'effondrement de la bourse de Fanya (voir la section consacrée en début de chapitre) représentaient près de 30 000 tonnes d'APT soit plus d'un quart de la consommation mondiale. Ils n'ont été acquis que début septembre 2019 par l'acteur China Molybdenum, ce qui a permis d'améliorer les perspectives du marché.

Les réserves de tungstène publiées par l'USGS sont de 3,2 Mt, dont 57 % en Chine.

Le recyclage du tungstène dépend des filières, certaines étant particulièrement efficaces (pour certains carbures de tungstène et superalliages en fin de vie). La substitution du tungstène est généralement possible dans ces deux principaux usages, notamment par des carbures au titane (TiC) ou au tantale (TaC), sur des critères de performance et de prix.

Les perspectives de croissance de la demande à moyen terme sont fortement corrélées aux dynamiques industrielles mondiales en particulier des secteurs minier, pétrolier, aéronautique et aérospatiale, étant donné l'importance des carbures de tungstène dans les outils de découpe et de forage. Toutefois, la substitution des superalliages par l'aluminure de titane en aéronautique et, à terme, par les céramiques à matrice composite pourrait conduire à une réduction progressive de la demande provenant de ce secteur.

Du côté de l'offre, un certain dynamisme est à noter. Le consultant Roskill identifie quatorze projets au stade de développement à l'horizon 2028. En Chine, Jiangxi Xinsheng Tungsten, une filiale du principal producteur Jiangxi Tungsten, est sur le point de lancer une nouvelle usine de production d'APT et de trioxyde de tungstène pour une capacité de 5 000 tonnes par an pour l'APT et de 1 000 tonnes par an pour le trioxyde de tungstène. Cela représente une augmentation conséquente sachant que Xinsheng Tungsten produit actuellement entre 3 000 tonnes et 4 000 tonnes par an d'APT. La construction a commencé en juillet 2018 pour un coût total de \$ 70,7 millions et les opérations d'essai se sont achevées en novembre 2019.

En Europe, un certain nombre de projets ont atteint des jalons importants en 2019, en particulier Barruecopardo (compagnie Saloro) et La Parrilla (compagnie W Resources) en Espagne.

Les premiers concentrés du projet Barruecopardo de Saloro ont été produits en octobre 2019 et la confirmation des premières ventes de 20 tonnes de cargaisons à des acheteurs internationaux a été donnée fin novembre par Ormonde Mining (propriétaire à 30 % de Saloro).

Le projet phare de la société britannique W Resources, La Parrilla, est quant à lui monté en production au dernier trimestre 2019, avec 21,4 tonnes de concentré de tungstène et 7,9 tonnes de concentré d'étain produites. La société a indiqué que les qualités initiales de concentrés de tungstène répondaient au niveau des critères d'expédition de ses clients (en particulier la compagnie autrichienne Wolfram Bergbau und Hütten (WBH) et une compagnie américaine) et que les qualités s'amélioreront à mesure que l'usine passera à la production en régime permanent (24 h/24) pour atteindre 200 tonnes par mois. La compagnie poursuit ses objectifs de développement avec le lancement de la mine de Régua, dans le nord du Portugal. Des synergies importantes doivent être réalisées entre ces deux projets. Lors de l'exploitation initiale de la mine, le minerai de Régua sera traité pour produire un concentré de 8 % à 12 % de WO_3 , qui sera ensuite transporté par camion à l'usine de traitement de La Parrilla pour une mise à niveau jusqu'à obtenir un concentré à 60 % de WO_3 . Le coût en capital de cette usine est estimé à \$ 1,7 million. W Resources possède trois autres projets au Portugal, dont un concernant le tungstène (Tarouca), ainsi que deux sur l'or et le cuivre (Portalegre et Monforte-Tinoca).

En Grande-Bretagne, la mine de tungstène-étain de Drakelands (située près d'Hemerdon à Plymouth) et les installations de traitement autrefois exploitées par le groupe australien Wolf Minerals ont été acquises fin 2019 par la société Tungsten West pour \$ 3,7 millions. La clé du succès futur de ces opérations sera de résoudre les problèmes de traitement, Wolf Minerals ayant très vite rencontré des difficultés de récupération du minerai. Les opérations avaient été arrêtées fin 2018 après la faillite de Wolf Minerals, en raison d'environ \$ 91 millions d'impayés envers ses créanciers. À son ouverture en 2015, Drakelands avait une capacité annuelle de production de 2 600 tonnes de concentrés de tungstène.

Vanadium (V)

La production de vanadium s'est élevée à 73 000 tonnes en 2019 selon l'USGS, soit un petit marché de l'ordre de \$ 1,6 milliard. La production est en légère hausse par rapport à celle de 2018 (+ 2,5 %). Le vanadium est un métal ductile, à point de fusion élevé (1 910 °C), et possédant quatre états d'oxydation, ce qui lui confère des propriétés très intéressantes dans plusieurs de ses applications. La principale utilisation du vanadium est dans la production d'aciers microalliés à haute limite d'élasticité (aciers HLE). Les applications dans la production de divers types d'acier représentent environ 91 % de la consommation mondiale, dont environ 46 % pour les aciers HLE. Dans les applications hors industrie sidérurgique, on trouve la fabrication d'alliages de titane et d'aluminium (4 %), la chimie (3 %) avec la fabrication d'acide sulfurique, d'anhydride maléique et de caoutchouc synthétique, et enfin les batteries à flux redox (2 %).

Le vanadium est commercialisé sous deux formes principales : d'une part, le ferrovanadium, un alliage utilisé pour la production d'aciers spéciaux tels que les aciers inoxydables durs et résistants pour les couteaux ou les instruments chirurgicaux, les essieux, les engrenages pour voitures, les pièces de moteurs à réaction, ou encore des tubes spéciaux pour l'industrie chimique, etc. ;

d'autre part, sous forme de pentoxyde de vanadium (V_2O_5), utilisé comme pigment pour les céramiques et le verre, comme catalyseur dans certaines réactions chimiques et dans la production d'aimants supraconducteurs, ainsi que pour la production des batteries à flux redox.

Sous forme de ferrovanadium, le vanadium est l'un des additifs les plus rentables dans les alliages d'acier en raison des très faibles quantités nécessaires pour augmenter considérablement la résistance à la traction. Il suffit en effet de l'ajout de 0,1 % de V à un acier pour doubler sa résistance. Le principal débouché est donc les aciers HLE. Ce sont des aciers au carbone possédant des limites d'élasticité de 300 à 600 MPa, avec un allongement à la rupture de 20 %. Leur intérêt est d'obtenir ces caractéristiques avec une faible teneur en carbone (< 0,1 %) ce qui les rend soudables sans précautions particulières et leur confère de bonnes tenues au choc, jusqu'à basse température (- 40 °C). Ils sont caractérisés par de faibles teneurs en vanadium (moins de 0,15 %) et d'autres métaux d'alliages (niobium ou molybdène) qui forment également des précipités de très petite taille en s'associant avec le carbone et l'azote dissous dans l'acier, ce qui produit le durcissement et les bonnes caractéristiques mécaniques. Les aciers HLE sont en particulier utilisés pour des aciers résistants aux chocs et aux vibrations. Le développement de ces aciers a permis, entre autres, la mise

Vanadium
(en tonnes de métal contenu dans la production minière)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production minière	82 700	77 800	79 000	71 200	71 200	73 000
Afrique du Sud	21 000	14 000	10 000	7 960	7 700	8 000
Brésil			8 000	5 210	5 500	7 000
Chine	45 000	42 000	45 000	40 000	40 000	40 000
États-Unis						470
Russie	15 100	16 000	16 000	18 000	18 000	18 000
Autres pays	580	5 800				

Prix vanadium pentoxide
Caf Europe

(en dollars/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

en œuvre de normes de construction plus strictes en Chine (changement des standards pour les constructions antisismiques, les fers à béton devant dorénavant être en acier HLE au vanadium), en partie responsables de la hausse de la demande de vanadium en 2017 et 2018.

Le vanadium peut aussi être allié à l'aluminium, avec lequel il crée des alliages ultralégers et plus résilients. Enfin, les alliages avec le titane, par exemple le TAV6 (90 % de titane, 6 % d'aluminium et 4 % de vanadium), présentent le meilleur rapport robustesse/légèreté et sont essentiels en construction aéronautique ou spatiale. Le vanadium peut aussi avoir des applications dans l'industrie nucléaire, car il n'absorbe pas facilement les neutrons.

Les batteries à flux redox au vanadium présentent des caractéristiques prometteuses pour le stockage stationnaire d'énergie, bien que ne représentant que 2 % de la demande ces dernières années. Leur fonctionnement utiliserait environ 7 kg de pentoxyde de vanadium (V_2O_5) par kWh d'énergie stockée. Elles fonctionnent par oxydoréduction, mettant à profit les quatre différents degrés d'oxydation du vanadium au sein de l'électrolyte. Plusieurs pilotes de stations de stockage d'énergie équipées de batteries à flux redox au vanadium ont été créés, principalement en Chine (l'une dans la province du Hubei, par l'opérateur Pu Neng, l'autre dans la province de Liaoning de 800 MWh) ou plus récemment en Allemagne par la société RedT (70 MWh). Le vanadium est également utilisé dans certaines batteries au lithium, comme c'est le cas dans les véhicules Blue, Car d'Autolib à Paris, qui font appel à une technologie lithium-métal-polymère, avec des cathodes en pentoxyde de vanadium, carbone et polymère.

La production mondiale de vanadium émane de trois sources : la production primaire, la coproduction et la production secondaire. Celle à partir de sources primaires représente 14 % du vanadium produit. Elle est issue principalement de magnétite titanifère avec des minerais dont la teneur en oxyde de vanadium est comprise entre 1 % et 2 %. La coproduction à partir de laitiers d'aciérie constitue 74 % de la production mondiale, tandis que les 12 % restants proviennent d'une production secondaire issue du traitement de cendres

volantes, de résidus pétroliers, de scories de fonte et de catalyseurs usagés riches en vanadium. Le vanadium est caractérisé par sa forte affinité avec le carbone, ce qui explique sa concentration naturelle dans certains gisements pétroliers ou dans des schistes noirs riches en matière organique, ainsi que dans les résidus industriels (laitiers d'aciérie, cendres volantes, résidus pétroliers).

Lors de la production primaire de vanadium, celui-ci est souvent aggloméré avec du titane, qui doit être séparé en tant qu'impureté pendant le traitement. Plus la teneur en titane dans le minerai est élevée, plus il est difficile d'éliminer le vanadium. Le produit final est le pentoxyde de vanadium, qui peut être utilisé soit directement, soit pour fabriquer du ferrovanadium destiné à l'industrie de l'acier.

En 2019, la première estimation de la production mondiale de vanadium par l'USGS est de 73 000 tonnes de vanadium contenu. Trois pays représentent 90 % de la production mondiale de vanadium : la Chine (54 %), la Russie (25 %) et l'Afrique du Sud (11 %). Le Brésil complète le tableau avec près de 7 000 tonnes provenant de la mine de magnétite de haute qualité de Maracas, dans l'État de Bahia, exploitée par la compagnie Largo Resources. Cette production est achetée à l'avance à 100 % par Glencore par un accord de long terme d'une durée de six ans.

En Chine, l'augmentation progressive de l'offre depuis les années 2000 résulte principalement de la croissance de la coproduction dans les activités sidérurgiques existantes, mais aussi de la hausse constante des niveaux de production secondaire. Au cours du « super-cycle » des matières premières (2002-2012) qui a vu les prix du vanadium et du minerai de fer augmenter considérablement, les producteurs chinois ont lancé de vastes projets d'expansion de capacités, conduisant à des niveaux mondiaux records de production (90 000 tonnes en 2014). L'industrie du vanadium chinoise est concentrée entre quelques grands groupes sidérurgiques, dont Pangang Group Vanadium Titanium & Resources Co. et Hebei Iron & Steel Group Co. La production primaire à partir de magnétite devrait également se développer avec des groupes tels que Xining Special Steel Co., Zhejiang Hailiang Co., et Shanghai Dingli Technology Development Group.

En Afrique du Sud, le complexe du Bushveld est le siège de l'essentiel de la production du pays, désormais assurée par deux producteurs : Glencore d'une part, avec la mine Rhovan (9 200 tonnes par an de V_2O_5 en 2018) et, d'autre part, la compagnie Bushveld Minerals qui ambitionne de devenir un important producteur intégré, incluant la production de batteries redox au vanadium avec la mine et l'usine de Vametco (4 570 t/an V_2O_5), rachetée à Evraz en 2017, ainsi que les projets Mokopane et Brits Vanadium. En mai 2019, la société a acquis la société Vanchem pour \$ 68 millions, dans le prolongement de sa stratégie de croissance.

Aux États-Unis, la société Energy Fuels – un important producteur d'uranium – a annoncé fin 2018 avoir repris la production de vanadium dans son complexe de White Mesa Mill (Utah). Energy Fuels devrait produire mensuellement environ 440 tonnes de V_2O_5 entre 2019 et 2020 et les ressources ont été estimées à 70 000 tonnes. De plus, la société possède plusieurs autres mines d'uranium susceptibles de fournir du vanadium (La Sal Complex, Whirlwind, etc.).

En août 2019, US Vanadium LLC, basée à New York, a conclu un accord avec Evraz Stratcor pour acquérir l'usine de traitement de vanadium de Hot Springs en Arkansas. L'installation produit des oxydes de vanadium de haute pureté et des produits chimiques en vanadium en aval pour les clients des industries du catalyseur, de la chimie, de la pétrochimie, du titane et du stockage d'énergie.

Compte tenu des réserves identifiées, l'Australie, le Canada, le Pérou, les États-Unis et Madagascar ont chacun le potentiel pour devenir des producteurs importants de vanadium. En termes d'exploration, on assiste actuellement à un découplage progressif entre la production de vanadium et celle de minerai de fer, avec un nombre croissant d'exploitations ciblées exclusivement sur le vanadium, notamment au Brésil, en Afrique du Sud ou en Australie (encouragée par la hausse récente du prix du vanadium). La teneur en titane est également un paramètre important de ces projets. Une faible teneur en titane dans ces gisements de magnétite est une caractéristique attrayante d'un projet au vanadium du fait de la difficulté de les séparer et des prix respectifs de ces deux métaux.

Selon S&P Global, le cumul des ressources et des réserves conformes aux standards internationaux atteindrait 73 Mt de vanadium. En tête de file des pays attractifs, l'Australie, qui compte dix-sept projets portant sur le vanadium et substances connexes, dont celui très avancé de Mount Peake développé par la compagnie TNG ou le projet Speewah Dome mené par la société King River Resources.

Le recyclage représente environ 10 % de la consommation, par récupération du vanadium contenu dans les aciers rapides, les superalliages et les catalyseurs usés.

Comme de nombreux autres petits métaux, il n'y a pas de cotation publique du vanadium. Le prix est établi directement entre producteurs et utilisateurs. Le prix spot moyen du pentoxyde de vanadium (V_2O_5) européen est revenu à un niveau moyen de \$ 22,1/kg en 2019 – contre \$ 40,5/kg en 2018 –, ce qui illustre une hausse très ponctuelle des prix liée à une réaction conjoncturelle (augmentation de la demande des aciéristes chinois suite à l'augmentation des standards pour les constructions antisismiques). La forte substitution par le ferriobium – dont les prix sont restés stables – est en grande partie responsable de l'effondrement des prix du vanadium en 2019 (voir la section consacrée au niobium). Le retour à la parité des prix entre le ferrovanadium et le ferriobium pourrait entraîner un mouvement inverse en faveur du vanadium, dont l'ampleur, à ce stade, n'est pas claire.

Toutefois, bien que prometteuse pour le stockage stationnaire d'énergie, la technologie des batteries au vanadium à flux redox ne montre pas un degré de maturité suffisant pour s'approprier une grande part du marché à court terme. Le battage médiatique concernant les batteries redox au vanadium semble ainsi s'être momentanément estompé, et le marché du vanadium semble équilibré à court terme.

Zirconium (Zr)

Le zirconium est un élément relativement abondant dans la croûte terrestre avec une concentration de 0,028 %, deux fois plus importante que celle du zinc et quatre fois plus importante que celle du cuivre. Dans le tableau périodique des éléments, le zirconium est situé sur la même colonne

que le titane et l'hafnium, avec lesquels il partage plusieurs caractéristiques physico-chimiques. Le zirconium est principalement issu du minéral zircon, un silicate de zirconium ($ZrSiO_4$), qui est le plus souvent utilisé sous forme broyée. Seulement 3 % des zircons récupérés vont servir à la production de zirconium métal.

La demande mondiale en zircon s'est élevée en 2019 à environ 1 Mt selon les données de la société Sheffield Resources. Près de 80 % de la demande mondiale est concentrée dans trois zones géographiques : la Chine (47 %), l'Europe (21 %) et l'Inde (10 %). Les principaux usages du zircon sont la production de céramiques (47 %), de produits chimiques (21 %), de matériaux réfractaires (17 %), de sables de fonderies (12 %) et celle d'éponge de zirconium métal (3 %). Le zircon est également traité pour produire de la zircone, un oxyde de zirconium (ZrO_2). La zircone est utilisée dans de nombreuses applications comme les réfractaires, les abrasifs et les supports de catalyseurs, ainsi que pour la joaillerie bon marché, les cristaux transparents de zircone pouvant être taillés de manière à évoquer le diamant dont ses propriétés optiques remarquables le rapprochent.

Les différents débouchés de la production de céramiques sont la fabrication de carreaux (environ 85 %), de produits sanitaires (14 %) et de vaisselle (1 %). Une fois la céramique finement broyée, l'ajout de zircon permet d'obtenir un bon pouvoir opacifiant, ainsi qu'une très bonne résistance à l'abrasion et aux agents chimiques.

L'élaboration du zirconium métal à partir du zircon ou de la zircone ne représente que 3 % de consommation de zircon. Elle est cependant un secteur à haute valeur ajoutée. Le zirconium métal est utilisé pour plus de deux tiers dans l'industrie nucléaire, vu son excellente transparence aux neutrons. Il peut être sous forme d'alliages Zircalloy 1, Zircalloy 2 ou Zircalloy 4. Ces derniers servent de gaines isolantes autour de l'uranium enrichi dans les réacteurs nucléaires. Ces alliages contiennent différents métaux en essayant d'utiliser le moins possible d'hafnium, car celui-ci a des propriétés inverses au zirconium quant à l'absorption des neutrons. En effet, le zirconium présente une faible section efficace (faible réaction avec les neutrons émis par l'uranium) ainsi qu'une bonne tenue aux fortes températures et à la corrosion.

En plus du secteur nucléaire, le zirconium métal est utilisé sous forme d'alliages et superalliages pour l'industrie chimique et l'aéronautique.

Selon Titanium Zirconium Minerals International (TZMI), la demande en zircon devrait afficher une hausse d'environ 2,8 % par an d'ici 2030. Celle-ci est portée principalement par la consommation du secteur de la céramique pour les produits sanitaires. L'urbanisation massive en Inde devrait également tirer la consommation de zircon vers le haut. Concernant la demande pour le zirconium métal, elle va être corrélée à l'industrie du nucléaire. Selon l'Association mondiale du nucléaire, il y avait 449 réacteurs nucléaires en fonctionnement dans le monde à la fin de l'année 2018, contre 448 en 2017. En outre, 55 réacteurs étaient en construction, dont 36 en Asie et 10 en Russie et Europe de l'Est, soulignant la poursuite de la croissance de l'énergie nucléaire dans les pays émergents, et ce, malgré le développement alternatif de sources d'énergies « renouvelables » à l'échelle mondiale.

Selon les données préliminaires de l'USGS, la production de concentré de zircon a été estimée à 1,4 Mt en 2019, un chiffre proche de celui de 2018 (1,48 Mt). Quatre pays représentent plus des trois-quarts de la production mondiale de zircon, ce sont : l'Australie avec 38 % de la production mondiale (550 000 tonnes), l'Afrique du Sud (370 000 tonnes), les États-Unis (100 000 tonnes) et la Chine (80 000 tonnes). L'USGS évalue à 62 Mt les réserves mondiales d'oxyde de zirconium en 2019, en chute de 15 % par rapport à 2018 (73 Mt), dont 68 % en Australie et 10 % en Afrique du Sud.

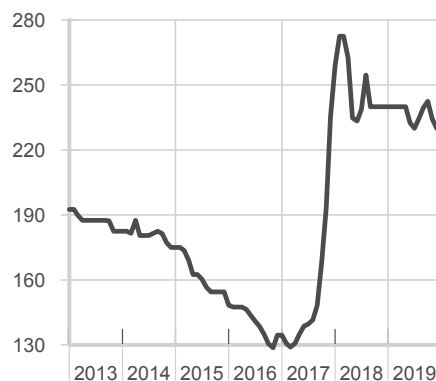
En raison de sa forte densité (entre 3,9 et 4,8 g/cm³), le zircon se concentre dans des sables de type « placers ». Il est souvent associé à d'autres minéraux lourds, comme le rutile et l'ilménite (minerais de titane), la magnétite (minerai de fer) ou la monazite (minerai de terres rares). Ces placers correspondent à d'anciens dépôts fluviaux et peuvent avoir été remobilisés par le vent pour former parfois d'épaisses dunes, comme dans la province de KwaZulu-Natal (KZN) en Afrique du Sud. Les sables riches en zirconium sont purifiés par des concentrateurs à spirale afin de séparer les éléments légers, tandis que des séparateurs magnétiques permettent d'extraire l'ilménite et

Zirconium
(en milliers de tonnes de concentré)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production mondiale (arrondi)						
	1 420	1 520	1 320	1 600	1 480	1 400
Afrique du Sud	387	380	360	377	350	370
Australie	551	567	450	505	560	550
Chine	150	140	140	140	140	80
États-Unis		80	50	80	100	100
Inde	40	40	40			
Indonésie	110	110	110	110		
Kenya				44	45	50
Mozambique	51	52	68	74	48	50
Sénégal			53	82	64	70
Autres pays	130	150	96	138	170	170

**Prix de l'éponge de zirconium
+ Hafnium métal**

(en yuans/kg)



(Source : Mineral Commodity Summaries)

le rutile. La plupart des compagnies exploitent et produisent sur place un concentré sableux riche en oxyde de zirconium. Ce concentré est soit utilisé directement dans certains usages, soit transformé en zircone ou en composés chimiques pour d'autres usages.

L'autre minéral contenant du zirconium est la baddeleyite, qui contient jusqu'à 99,3 % d'oxyde de zirconium (ou zircone de formule ZrO_2), ainsi qu'un peu d'hafnium. À l'échelle mondiale, les quantités produites *via* cette filière sont faibles, la baddeleyite étant seulement exploitée dans la zone de Kovdorsky, en Russie, par la société Eurochem.

Le zirconium métal est élaboré par une série d'étapes comprenant la carbochloration à partir soit de zircone, soit du zircon, puis par réduction *via* le procédé Kroll. Les éponges de zirconium métal obtenues contiennent jusqu'à 5 % d'hafnium. Dans le cas où le métal est utilisé pour l'industrie nucléaire, d'autres traitements complexes et très coûteux doivent avoir lieu pour séparer le zirconium de l'hafnium.

La production de zirconium métal était estimée à environ 7 000 tonnes en 2012 par la *Minor Metals Trade Association* (MMTA), dont 3 000 tonnes pour les États-Unis, 1 800 tonnes pour la France, 1 000 tonnes pour la Russie, 800 tonnes pour la Chine et 400 tonnes pour l'Inde. En France, les éponges de zirconium sont pro-

duites à partir de zircone, sur le site de Jarrie, par la société Framatome, filiale d'Orano (ex-Areva). Ces éponges sont ensuite livrées à l'usine d'Ugine pour y être transformées en alliages sous différentes formes utilisées dans divers secteurs, dont l'industrie nucléaire.

Le zirconium métal est recyclé à travers les déchets issus de la fabrication des éponges de zirconium. Dans les autres usages, en raison de leur nature dispersive, le zirconium n'est presque pas recyclé.

Du fait de son prix relativement élevé, les industriels ont développé des substituts à l'usage du zirconium, entraînant toutefois souvent des baisses de performances. Le zircon peut être remplacé par de la chromite ou de l'olivine dans les fonderies, par du spinelle et de la dolomite dans les réfractaires, ainsi que par du niobium, du tantale et de l'acier inoxydable dans l'industrie nucléaire.

Les prix du zirconium sont établis par négociation entre producteurs et utilisateurs. Le prix moyen de l'éponge de zirconium (teneur de 99,4 % et contenant de l'hafnium) a été, en 2019, de ¥ 237/kg soit \$ 34/kg, un prix en baisse de 5 % par rapport à 2018 (\$ 37/kg).

Pour Fastmarkets, cette chute des prix est due à une conjonction de plusieurs facteurs comme un ralentissement de l'économie mondiale, une baisse de la demande en matériaux réfractaires en

Chine et le développement de la substitution dans les céramiques. Par ailleurs, la consommation de zircon, passée sous la barre du million de tonnes en 2019, pourrait même atteindre 850 000 tonnes à 900 000 tonnes en 2020. Néanmoins, le développement de plusieurs applications nécessitant de la zircone ou du zirconium métal dans le secteur de la chimie devrait permettre de maintenir les prix et donc le marché à flot.

Toujours selon la société TZMI, la production pourrait également chuter dans les prochaines années en raison d'une baisse des minerais de qualité qui sont généralement exploités lors des premières années de l'exploitation. Bien que les réserves en zircon dépassent le million de tonnes dans les projets en cours d'étude, seulement une infime partie d'entre eux verront le jour dans un futur à moyen terme. TZMI prévient que l'offre en zircon pourrait passer sous la barre du million de tonnes d'ici 2024. À cela s'ajoute le fait que la production de zircons dans la province de Hainan – qui représente 90 % de la production chinoise, soit environ 150 000 tonnes – a été quasiment stoppée en 2019 en raison de la mise en place d'un statut de zone de libre d'échange pour le secteur financier et industriel, ce qui a provoqué de nombreuses fermetures de mines. TZMI estime que la production dans cette province pourrait tomber à moins de 10 000 tonnes par an, ce qui pourrait conduire la Chine à ne plus exploiter ce minéral dans un futur proche. Si la production d'oxychlorure de zirconium en Chine – évaluée à 200 000 tonnes par an – consomme une grande quantité de zircons (plus de 130 000 tonnes annuellement), elle est également soumise à de sérieux problèmes environnementaux puisque la production d'oxychlorure génère des déchets contenant de l'uranium et du thorium. De plus, les deux tiers des entreprises chinoises produisant ce composé se situent dans des régions très arides où l'eau est évidemment un enjeu majeur. Plusieurs usines pourraient donc fermer dans les prochaines années.

À l'instar de celle du titane, la filière du zirconium est assez complexe du fait des nombreuses étapes de transformation : zircon/baddeleyite, zircone, composés chimiques, zirconium métal, etc. De plus, les acteurs et les lieux de production sont nombreux et dispersés géographiquement. Ces caractéristiques font de la production de zirconium

métal un secteur stratégique et à haute valeur ajoutée, bien que minoritaire au regard des usages pour l'industrie des céramiques, qui tirent l'essentiel du marché.

Hafnium (Hf)

L'hafnium est un métal de transition ductile, résistant à la corrosion et chimiquement similaire au zirconium. Il se trouve naturellement dans les minerais de zirconium (zircon et baddeleyite) avec un ratio d'une part d'hafnium pour 50 parts de zirconium. L'hafnium étant produit à partir des résidus de la purification du tétrachlorure de zirconium, il convient de se référer à la section précédente sur le zirconium pour une analyse plus complète.

La demande en hafnium est d'environ 70 tonnes. Il est utilisé pour près de la moitié des usages dans les superalliages, comme stabilisateur haute température. L'hafnium est également utilisé sous forme d'anode dans les torches à plasma et il est retrouvé en dépôts pour différentes applications optiques. Enfin, ses propriétés d'absorption des neutrons en font un métal particulièrement prisé pour les barres de contrôle dans l'industrie nucléaire (écrans à neutrons permettant d'arrêter au mieux la réaction en cas d'urgence), en particulier dans les sous-marins. Ce dernier usage ne représente cependant que 2 % à 3 % de la demande mondiale en hafnium.

Les perspectives de croissance des secteurs aéronautique (+ 5 % par an, avec un doublement du trafic aérien dans les quinze prochaines années) et nucléaire devraient tirer la croissance de la demande mondiale.

Les éponges d'hafnium métal sont produites par réduction du tétrachlorure d'hafnium qui est lui-même un dérivé de la fabrication du zirconium métal pour l'industrie nucléaire. La production est de l'ordre de 70 tonnes à 80 tonnes par an et provient essentiellement de France (43 %) et des États-Unis (41 %). Les autres producteurs sont l'Ukraine et la Chine qui comptent chacun pour 8 % de la production mondiale selon la compagnie Lipmann Walton & Co, repris par la Commission européenne en 2017. Comme pour le zirconium, c'est la société Framatome, filiale d'Orano (ex-Areva), qui produit de l'hafnium ultrapur sur le site de Jarrie pour les applications aéronautiques

principalement. Selon les données du commerce extérieur, la France a exporté 35 tonnes d'hafnium en 2019 (contre 30 tonnes en 2018) dont 9 tonnes vers les États-Unis, 15 tonnes vers l'Allemagne et 7 tonnes vers la Grande-Bretagne.

Il n'existe pas de calcul normalisé des ressources et réserves d'hafnium. Néanmoins, l'USGS estime les réserves de zirconium à 62 Mt. Il est alors possible de déterminer de manière très simplifiée les réserves en hafnium en utilisant le ratio Zr : Hf soit 50 : 1. Cela représenterait environ 1,2 Mt d'hafnium.

Du fait des très faibles quantités utilisées, le recyclage de l'hafnium est quasiment inexistant.

Dans certains superalliages, l'hafnium peut être substitué par le zirconium.

Les prix de l'hafnium sont établis par négociation directe entre producteurs et utilisateurs. Ils dépendent très fortement de ceux du zirconium. En 2019, le prix moyen de l'hafnium (99 %) a été de \$ 832/kg selon Argus Media. L'offre et la demande affichent depuis plusieurs années un certain équilibre. Les réserves et ressources en minéraux contenant de l'hafnium (et du zirconium) sont conséquentes et devraient faire face à une hausse de la demande soutenue par l'industrie aéronautique.

Métaux précieux

Argent

L'argent a connu une année 2019 plutôt favorable grâce à un rééquilibrage progressif d'un marché resté toutefois excédentaire. Si l'offre – primaire et secondaire – d'argent a crû, la demande s'est elle aussi globalement inscrite en hausse, expliquant, dans une logique arithmétique toujours réductrice, l'appréciation de l'once. Il y avait en réalité, derrière cette progression, des investisseurs qui, fort légitimement, avaient vu dans la faiblesse des cours du début de l'année la probabilité d'un rebond sur les mois suivants et, ainsi, la promesse d'une rentabilité qu'il fallait saisir dans un contexte difficile sur le plan macroéconomique, mais favorable sur le plan monétaire. Et, portés par ces prophéties autoréalisatrices, ils eurent raison de le faire. En 2020, la pandémie de Covid-19 et la récession qui l'accompagne renforceront l'antagonisme intrinsèque d'un métal partagé entre une demande industrielle en berne et des investissements légitimés par son rôle – supposé – de valeur refuge. Il reste néanmoins à savoir l'essentiel : quel effet dominera l'autre ?

Des cours en hausse sur l'année 2019

Après avoir vécu une année 2018 difficile, l'argent a vu son cours s'établir à \$ 18,04 l'once au fixing de Londres le 31 décembre 2019 contre \$ 15,44/once le 2 janvier 2019, soit une progression de 16,7 % sur l'année. Si 2018 a rappelé la profonde désaffection dont ce métal faisait l'objet depuis les sommets de 2011 où il s'affichait, pour rappel, à un maximum de \$ 48,7/once, l'année 2019 est venue lui apporter un (très) relatif démenti, notamment sur le second semestre. En effet, alors que l'once d'argent oscillait entre \$ 15

et \$ 16 jusqu'en avril puis enfonçait le seuil de \$ 15 en mai, elle s'est engagée sur un sentier fortement haussier jusqu'au 4 septembre où elle atteignait son plus haut sur l'année à \$ 19,3, soit le niveau auquel elle s'était établie à la fin du mois de septembre 2016. L'argent s'est ensuite replié jusqu'au milieu du mois de décembre, sans néanmoins retomber aux faibles niveaux du début d'année. Entre le 19 et le 31 décembre, l'argent a alors connu un important rebond, lui permettant de conclure l'année sur une note positive. En moyenne annuelle des prix journaliers cependant, l'once d'argent s'est établie à \$ 16,20 en 2019

contre \$ 15,70 en 2018, soit une modeste hausse de 3 %. À titre de comparaison, l'once d'or progressait, elle, de 10 % entre 2018 et 2019.

Sur les deux premiers mois de l'année 2020, l'argent a tenu bon face à la pandémie de Covid-19. Il s'approchait même de ses niveaux de septembre 2019, à \$ 18,77/once le 24 février. Las, cette résilience ne dura pas : l'once a en effet chuté entre cette date et le 19 mars où elle s'affichait juste au-dessus de \$ 12, soit une baisse de 36 % en moins d'un mois, son plus bas niveau en dix ans. Moins exposée, l'once d'or plongeait, elle, de près de 12 % entre le 9 et le 19 mars, dans le sillage du S&P 500, du *Dow Jones Industrial Average* et des principaux indices boursiers mondiaux. L'argent repassait néanmoins au-dessus de \$ 15/once en avril.

Une progression de la demande supérieure à celle de l'offre

Tout comme en 2018, les raisons pouvant expliquer la progression des cours de l'argent sont assez simples et tiennent tant à des facteurs macroéconomiques, nationaux et internationaux, qu'à des facteurs spécifiques liés à la structure et au dynamisme de la filière productive. Du côté de l'offre, la production d'argent s'est très légèrement accrue, dans des proportions variables selon les sources. Selon les données préliminaires de l'*United States Geological Survey* (USGS) – l'Institut d'études géologiques des États-Unis –, elle serait de 27 000 tonnes, soit environ 952 millions d'onces. Sans surprise, le Mexique a conservé sa place de premier producteur mondial d'argent avec une offre en hausse par rapport à 2018, estimée à 6 300 tonnes en 2019, soit 222 millions d'onces environ. Son dauphin, le Pérou, a pour sa part produit 3 800 tonnes – 134 millions d'onces –, ce qui constituait une baisse importante par rapport à 2018 où l'offre nationale s'était établie à 4 160 tonnes, en recul de plus de 8 % sur la période. Troisième de ce classement, la Chine a vu sa production se fixer à 3 600 tonnes en 2019, soit 115,7 millions d'onces. Les données de Metals Focus et du *Silver Institute* permettaient de préciser les raisons de la hausse de l'offre physique d'argent. Au sein de celle-ci, la production minière s'est de nouveau légèrement repliée entre



2018 et 2019, passant de près de 847,8 millions d'onces à un peu moins de 836,5 millions d'onces, soit une baisse de 1,3 % après celle de 2 % (chiffre révisé) observée entre 2018 et 2017. Issue du recyclage, l'offre secondaire a néanmoins progressé sur la période ce qui, en définitive, a conduit à un accroissement de l'offre de 0,62 %, à 1 023,1 millions d'onces en 2019 contre 1 016,8 l'année précédente, bien en deçà néanmoins des niveaux de production atteints en 2017.

Premier producteur mondial d'argent, Fresnillo a notamment vu son offre passer de 61,8 millions d'onces en 2018 à 54,61 millions d'onces en 2019, soit une baisse importante de 11,6 %. Comme l'année précédente, la réduction des teneurs en argent dans les mines de Fresnillo, San Julián et de Saucito expliquait en grande part ce repli. Également productrice d'or, l'entreprise mexicaine a vu son résultat net se replier, tout en restant positif. Il s'établissait à \$ 206 millions en 2019 contre \$ 350 millions en 2018. Le Polonais KGHM, un groupe minier diversifié, a, quant à lui, vu sa production passer de 41,9 millions d'onces en 2018 à 49,4 millions d'onces en 2019, tandis que celle de Glencore, troisième producteur mondial, se contractait de nouveau, à 32,01 millions d'onces en 2019 contre 34,88 millions d'onces en 2018 et 37,74 millions d'onces en 2017. Anticipée ou non, cette baisse des teneurs n'a pas été la seule raison pouvant justifier la baisse de la production

minière d'argent en 2019, également marquée par des mouvements sociaux. Ce fut notamment le cas au Pérou dans la mine d'Uchucchacua (exploitée par la *Compañía de Minas Buenaventura*) où la production d'argent a pâti d'une grève qui débuta le 9 janvier et s'acheva vingt-et-un jours plus tard. En août, une même situation a pu être observée dans la mine colombienne de San Cristobal, la plus importante du pays, sur fond d'arriérés de salaires. En octobre, c'était au tour des travailleurs d'Escondida, l'emblématique mine chilienne de cuivre, mais également d'or et d'argent, de s'engager dans un mouvement de contestation.

Si l'offre d'argent a progressé et l'once également, il semblait légitime d'imaginer que la demande physique totale s'était *a priori* accrue plus que proportionnellement. Elle s'est affichée à 991,8 millions d'onces – toujours selon Metal Focus – contre 988,3 millions en 2018, ce qui représentait une très modeste progression de 0,35 % entre 2018 et 2019, inférieure donc à celle de l'offre. L'excédent physique s'est en conséquence accentué, passant d'environ 28 millions d'onces en 2018 à 31 millions en 2019 et ne pouvait donc, en tout état de cause, rendre compte de l'élévation

des cours. L'analyse des dynamiques du marché de l'argent à la seule lumière de l'offre et de la demande agrégées ne fait cependant guère de sens, tant les achats de ce métal répondent à des multiples logiques, à la fois industrielles et financières et, plus encore, à des anticipations qui, par nature, sont insaisissables.

La demande industrielle – représentant 51 % des achats physiques d'argent en 2019 – a très légèrement diminué, passant d'environ 511,5 millions d'onces en 2018 à 510,9 millions d'onces en 2019. Le secteur photovoltaïque qui utilise ce métal sous forme de poudre a pourtant accru sa demande. Elle s'établissait, toujours selon les données du *Silver Institute* (Metal Focus), à 98,7 millions d'onces en 2019, en hausse de plus de 6 % par rapport à l'année précédente. Si les différents autres segments « secondaires » de la demande industrielle (brasage, soudure ou fabrication d'oxydes d'éthylène) n'ont guère fait varier leur besoin entre 2018 et 2019, celui de l'électronique, premier débouché industriel de l'argent qui l'utilise pour sa forte conductivité électrique, a en revanche vu ses achats se contracter nettement. Il faut dire que la poursuite, jusqu'en décembre

Argent

(en millions d'onces)

	2018	2019
Offre physique		
Production minière	847.8	836.5
Recyclage	167.7	169.9
Hedging net (vente)	1.0	15.7
Ventes officielles	1.2	1.0
Offre totale	1 016.8	1 023.1
Demande physique		
Fabrication industrielle	511.5	510.9
Photographie	34.2	33.7
Bijouterie	203.1	201.3
Argenterie	65.4	59.8
Investissement physique net	165.7	186.1
Hedging net (achat)	8.4	
Demande totale	988.3	991.8

(Source : *Silver Institute (Metals Focus)*)

2019, de la guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis n'était pas de nature à susciter l'enthousiasme. Le secteur manufacturier a particulièrement souffert. C'était notamment le cas de l'industrie automobile – représentant environ 10 % de la demande industrielle – qui utilise l'argent dans les commandes électriques (sièges, vitres, système de désembuage), dans les circuits de démarrage, les écrans ou les systèmes de freinage d'urgence. Cette contraction de la demande a, sans surprise, aussi pu être observée pour la bijouterie – le deuxième débouché le plus important pour l'argent physique –, mais dans des proportions un peu plus importantes (-0,9 %). Elle s'est établie à 201 millions d'onces en 2019 contre 203 millions l'année précédente. Le constat n'était guère différent pour le segment de l'argenterie dont la demande s'est élevée à un peu moins de 60 millions d'onces, alors qu'elle était de plus de 65 millions d'onces en 2018. La relative faiblesse des demandes indienne et chinoise était une des raisons de ce résultat en retrait. Les importations indiennes d'argent (HS Code 7106, à savoir l'argent – y compris l'argent plaqué or ou platine –, sous forme brute, semi-manufacturée ou en poudre) se sont en effet fortement contractées en 2019 où elles s'affichaient, selon le ministère du Commerce et de l'Industrie à 5 794 tonnes, contre 7 515 tonnes l'année précédente. Le premier semestre de 2019 avait pourtant vu l'Inde fortement importer par rapport à l'année

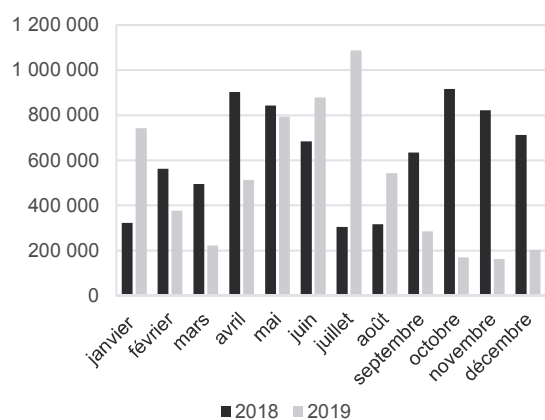
précédente, mais cette situation ne s'est pas maintenue sur le reste de l'année où les importations se sont effondrées en raison de l'élévation des prix du métal et d'un probable effet « taux de change ». Du côté de la demande chinoise, le coût macroéconomique des tensions commerciales avec les États-Unis ne pouvait naturellement pas porter la demande d'argent sous quelque forme qu'il fût.

À l'instar de l'or et à la différence des métaux de base, l'argent est cependant tout autant une matière première industrielle qu'un support d'investissement, celui-ci pouvant être aussi bien physique *via* l'achat de pièces et de lingots que financier *via* des *Exchange traded funds* (ETF) ou des *Exchange traded products* (ETP), des fonds d'investissement cotés dont la vocation est d'offrir aux souscripteurs le rendement exact d'un actif, qu'il soit financier (actions et indices boursiers) ou physique, et notamment l'or et l'argent. L'investissement physique net – le troisième motif le plus important d'achat d'argent – s'est ainsi fortement accentué en 2019 à 186,1 millions d'onces contre 165,7 millions en 2018, soit une hausse de plus de 12 % sur la période. Si une part significative de cet accroissement s'est concentrée sur les achats de lingots, les ventes de pièces ont également progressé. Ce ne fut cependant pas le cas pour l'emblématique *Silver Eagle* dont les ventes se sont établies, selon les données de l'*United States Mint* – l'agence gouvernementale américaine en charge de la production et de la mise en circulation des pièces de monnaie – à 14,86 millions d'unités contre 15,7 millions d'onces en 2018, une statistique alors déjà particulièrement faible. Il n'est cependant pas impossible que la pandémie de Covid-19 aux États-Unis ait favorisé un retour vers ce qui pouvait alors être vu comme une valeur refuge accessible pour les ménages américains. En mars 2020, les ventes de *Silver Eagle* ont en effet explosé, à près de 5,5 millions de pièces contre moins d'un million aux mêmes périodes de 2018 et de 2019. Il s'agissait là de la meilleure performance depuis janvier 2016.

Après l'avoir boudée une grande partie de 2018, les fonds d'investissement ont très clairement soutenu la demande d'argent en 2019. Selon le *Silver Institute*, la détention d'argent par les ETP se serait élevée à 22 672 tonnes à la fin de 2019, en hausse de 13 % par rapport à l'année précédente. Les investisseurs ont été largement

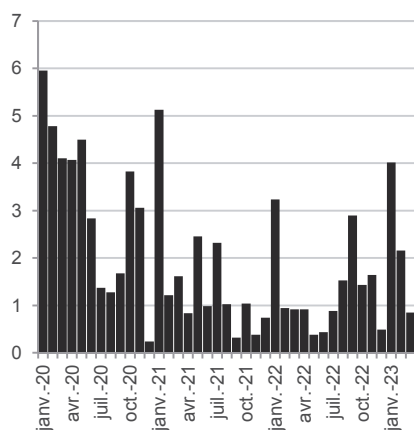
Évolution des importations indiennes d'argent

(HS Code : 7106, en kg)



(Source : Data Trade Monitor)

**Vente de Silver eagle
d'une once
(millions)**



(Source : US. Mint)

Évolution du ratio or/argent



© Rexecode

encouragés dans cette stratégie par l'arrêt de la remontée des taux américains décidé à la fin de l'année 2018 puis leur baisse, à trois reprises en 2019, et à deux reprises sur le premier trimestre de 2020. Ne payant pas d'intérêts, l'argent perd en effet logiquement de son attrait auprès des investisseurs lorsque les titres obligataires et monétaires voient leur rendement augmenter. Ceci expliquait une partie de la baisse des cours de l'argent en 2018... et leur hausse en 2019.

Le ratio entre le cours de l'or et de l'argent est par ailleurs une des variables que regardent les investisseurs pour apprécier le degré de sous-évaluation de l'argent. Celui-ci a nettement progressé sur le premier semestre 2019, dans le sillage de l'année précédente, ce que favorisa alors une vague d'achat à bon prix et d'un rebond des cours.

Des perspectives favorables pour 2020 ?

Baisse de la demande industrielle et hausse de la demande d'investissement : tel est, en substance, ce qui peut être attendu pour le marché de l'argent en 2020 avec, toutefois, une question

fondamentale demeurant en suspens : celui du poids relatif de ces deux effets contraires, l'un n'étant pas indépendant de l'autre. La chute de la demande industrielle étant inévitable et nécessairement conséquente – au moins sur le premier semestre –, il reste donc à savoir quel sera « l'appétit » des investisseurs particuliers pour ce métal et, plus encore, celui des ETP. L'élévation importante du ratio or/argent sur le premier trimestre pourrait laisser à penser qu'ils seront bien présents sur le reste de l'année, tandis que la persistance de conditions macroéconomiques défavorables pourrait induire des recompositions de portefeuille en faveur d'actifs tangibles. L'argent devrait, sous ces hypothèses, voir son cours progresser sur l'année. Il faut néanmoins rappeler que l'expression largement galvaudée de « valeur refuge » ne s'applique qu'à un actif, physique ou financier, ayant la capacité à offrir des prix stables ou haussiers lorsque l'incertitude économique et/ou politique s'accroît. Signe de la fébrilité des investisseurs, la chute massive des cours en mars 2020 démontre qu'il convient de l'appréhender avec la plus grande des prudenances pour qualifier l'argent.

Or

En 2019, les investisseurs sur le marché de l'or se sont frotté les mains... Ils n'en avaient plus l'habitude. Il y avait eu un frémissement fin 2018, mais même les prévisionnistes les plus optimistes n'auraient pas parié sur une telle performance. Avec une hausse de plus de 18 % au fil de l'année, le métal précieux a renoué avec son lustre d'antan : remisant plusieurs années ternes, il a progressé comme jamais depuis 2010. L'once, qui avait entamé l'année en dessous des \$ 1 300, l'a finie au-delà des \$ 1 500, retrouvant ses niveaux de 2013. Elle a été portée par un cocktail infailible : crainte d'une éventuelle récession, tensions géopolitiques et baisse des rendements obligataires. À l'aube de 2020, l'escalade au Moyen-Orient, la perspective des élections américaines et un nouvel affaiblissement du dollar faisaient dire à certains que l'or pourrait bien s'envoler dans un avenir proche au-delà des \$ 2 000 et battre ainsi son record historique.

Des fonds... en or

Après des années molles, 2019 a marqué le grand retour des investisseurs sur le marché de l'or et les fonds indiciels et produits similaires en ont profité pleinement. Ils y ont placé des milliards de dollars supplémentaires, un bond de 14 % en un an. L'or ne produit ni coupon ni dividende, mais lorsque les taux baissent, le métal devient intéressant. En octobre, quand les cours de l'or ont atteint leur plus haut niveau depuis avril 2013, les fonds indiciels cotés adossés au métal, les fameux ETP (« exchange traded products ») détenaient plus de

2 800 tonnes d'or. Cela fait plus de 134 milliards. En seize ans d'existence, jamais ils n'avaient été aussi richement dotés.

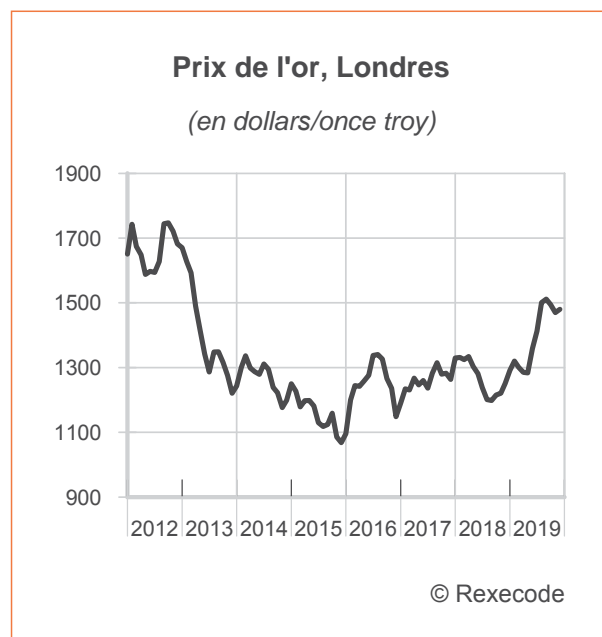
Tout s'est conjugué pour ramener les investisseurs vers le métal jaune : la politique monétaire accommodante des banques centrales, les incertitudes géopolitiques persistantes – avec l'échéance imminente du Brexit et les tensions au Moyen-Orient –, et l'agitation politique aux États-Unis liée à la procédure de destitution qui a touché le président Donald Trump. Le prix de l'or est redevenu suffisamment attrayant pour en faire, dans ce contexte, la valeur refuge par excellence... pour les

investisseurs aux quatre coins du monde. Le succès des ETP a été constaté aussi bien aux endroits où l'on trouve les plus gros d'entre eux, en Europe – surtout au Royaume-Uni –, ainsi qu'en Asie où les fonds chinois ont été les plus alimentés.

L'enthousiasme retrouvé des producteurs

\$ 25 000. C'est le prix que l'once (31 grammes) pourrait atteindre dans... trente ans. En lâchant cette remarque, le Canadien Pierre Lassonde a fait rêver l'assemblée du Denver Gold Forum, grand rendez-vous mondial des professionnels du métal précieux avec les investisseurs, en septembre. Certes, il s'agit du sommet de la très large fourchette des estimations de cette grande figure de l'industrie aurifère – qu'il tire de modèles basés sur des moyennes et des taux de croissance historiques. Mais il reflète l'enthousiasme retrouvé en 2019 par les acteurs du secteur, dont les actions ont d'ailleurs grimpé en Bourse. C'est assurément de nouveau une bonne période pour être un producteur d'or. Beaucoup n'avaient pas enregistré de telles marges depuis des années.

Sur les marchés, l'or a pris plus de 18 %. Il n'avait pas autant progressé depuis près d'une décennie. Si les anticipations de prix à long terme sont élevées, les analystes sont devenus nombreux à le voir aussi continuer à monter à court terme.



Chez Citigroup, on parie ainsi sur un nouveau record historique, à \$ 2 000, d'ici à 2021. Avec, en toile de fond, une croissance économique mondiale qui inquiète, un commerce international mis à mal par la guerre des droits de douane et une entrée dans l'ère des taux négatifs.

La ruée des banques centrales

Après des années de marasme, le contexte géopolitique a donc redonné ses lettres de noblesse à

Au fil de l'année... 27 mai 2019

Montagne d'Or, suite et fin

Avant même les élections européennes, le credo environnementaliste qui domine désormais la scène française avait fait une première victime : après Notre-Dame-des-Landes, c'est Montagne d'Or qui passe à la trappe. Le projet de mine d'or en Guyane ne se fera pas et les orpailleurs clandestins vont pouvoir continuer à extraire de l'or traité au mercure en toute impunité ou presque.

Il est vrai que ce projet avait tout contre lui : produire de l'or dont l'utilité économique est discutable au cœur de forêts, certes déjà fort endommagées, mais à proximité de réserves naturelles ; utiliser non plus du mercure, mais du cyanure, beaucoup moins dangereux pour l'environnement, mais dont le seul nom fait frémir dans les chaumières ; enfin laisser la main à des actionnaires canadiens et surtout à un oligarque russe certainement peu recommandable. Mieux vaut tirer un trait et oublier Montagne d'Or en mettant de son côté quelques ONG écologistes au premier rang desquelles WWF France dont on sait les connections politiques.

Oublions aussi que réalisé en France, avec les contrôles et les règles dont le pays est capable, c'était une occasion de réaliser enfin une « mine propre et durable » dans ce bout du monde qu'est la région de Saint-Laurent-du-Maroni où l'assistance et la misère sont la règle. Alors que Montagne d'Or représentait près de 3 000 emplois, que la forêt est devenue un piège pour les quelques populations qui y survivent, c'est un prix bien élevé qu'on leur fait payer pour l'illusoire sauvegarde de la biodiversité.

CPOR Devises

Qui sommes-nous ?

- *Établissement de Crédit.*
- *Actionnariat : 100% Loomis*
- *Spécialisé dans les activités de change manuel (devises et billets) et de l'or physique d'investissement en France et à l'international,*
- *N°1 Français sur ces 2 marchés,*
- *Intervenant auprès de tous les acteurs de ces marchés, notamment les banques et les établissements financiers pour le compte de leur clientèle.*



Le site d'information sur l'or et les devises
www.cpordevises.com


LOOMIS

Managing **cash** in society.



l'or « refuge » ; et déclenché une nouvelle ruée. D'abord, celle des banques centrales. Elles ont continué à acheter sans relâche. Après une année 2018 au cours de laquelle elles avaient déjà bien rempli leurs coffres-forts, le rythme est resté impressionnant en 2019. Les achats ont atteint leur plus haut niveau en plus de cinquante ans, dépassant le record établi l'année précédente. La Chine a mis la main sur près de 100 tonnes en neuf mois. Pour se diversifier des actifs américains, la Russie a, elle aussi, poursuivi ses achats : la valeur de ses réserves d'or a bondi de plus de 40 % en un an pour dépasser nettement les \$ 100 milliards.

Certaines banques centrales émergentes cherchent de plus en plus à « dé-dollariser » leurs réserves de change. À faire en sorte que leur économie dépende moins de cette seule devise. L'association des tensions géopolitiques, l'évolution structurelle du commerce mondial et la vision à long terme sur le billet vert jouent. La base des banques centrales acheteuses s'est élargie. La Turquie, l'Inde, l'Indonésie, les Philippines, la Thaïlande comptent parmi les candidats à cette diversification.

Fin du pacte sur les ventes d'or

Après vingt ans d'existence, les banques centrales de la zone euro ont jugé que leur accord sur les ventes d'or n'avait plus lieu d'être. Avec la Banque centrale européenne (BCE), la Suisse et la Suède, les dix-huit institutions monétaires ont mis fin à ce pacte qui les liait formellement depuis 1999, une époque où le prix du lingot, au plus bas depuis deux décennies, les incitait à se délester en masse, faisant régulièrement tanguer le marché. Aujourd'hui, la situation est radicalement différente. Depuis 1999, le marché mondial de l'or s'est considérablement développé, en termes de maturité, de liquidité et d'investisseurs. Le prix de l'or a quintuplé pendant cette période, a expliqué la BCE.

Les signataires du quatrième opus de cet accord nommé « CBGA » (pour « Central Bank Gold Agreement ») ont confirmé que l'or restait un élément important de leurs réserves monétaires globales, et assuré qu'aucune d'entre elles n'avait l'intention de vendre d'importants volumes dans un avenir proche. L'accord de coordination, qui a

été renouvelé tous les cinq ans, expirait en septembre, et les banques centrales ont donc décidé de ne pas le réitérer. Depuis 2014, il ne comportait déjà plus de plafond officiel de vente. C'était une première évolution des mentalités, puisque les instituts d'émission s'étaient engagés jusqu'à cette année-là à ce que leurs ventes n'excèdent pas 400 tonnes par an ou 2 000 tonnes sur cinq ans. L'attitude des banques centrales à l'égard de l'or a diamétralement changé depuis la crise financière, et cette annonce de la part de la BCE en a été un autre signe.

À la recherche de nouveaux filons

À ce prix-là, la recherche de filons d'or a repris avec plus de vigueur un peu partout sur le globe. En Australie, grand pays minier qui abrite vingt des plus grandes mines au monde, on s'active désormais pour un second « gold rush », en particulier dans la région de Victoria, au sud, où la production est repartie, au plus haut depuis cinq ans. Les compagnies minières se sont remises à embaucher et les nouvelles technologies permettent de creuser plus profondément des mines ouvertes depuis des décennies. Quant à la Chine, premier consommateur d'or de la planète, elle s'est lancée dans une nouvelle chasse aux mines. La branche internationale de la China National Gold s'est ainsi dit très activement à la recherche d'opportunités de croissance et prête à mettre jusqu'à \$ 2 milliards sur la table.

Des Indiens moins friands

La vive remontée du prix de l'or n'a pas été sans conséquence sur la demande. Les grands acheteurs sont devenus plus frileux. À commencer par les Indiens, qui forment le deuxième plus grand marché d'or de la planète derrière la Chine. Lors des fêtes de Dhanteras et de Diwali, qui sont traditionnellement le moment où les Indiens achètent de grandes quantités d'or, les files d'attente ont été bien plus courtes qu'en 2018 dans le Zaveri Bazaar de Mumbai, l'un des plus grands marchés d'or du pays où les rues sont bordées de bijouteries offrant des réductions pour la saison des festivals. Les ventes du métal précieux ont été jusqu'à 25 % inférieures à l'année précédente.

C'est que les prix ont atteint un pic historique en devise locale, en grimant de 20 % par rapport à 2018. Et certains bijoutiers anticipaient que les prix pourraient monter encore au cours des douze mois suivants. Cette forte augmentation des prix est intervenue alors que l'économie indienne connaissait un ralentissement prononcé. Il y a une autre raison, plus structurelle : les changements

démographiques jouent aussi un rôle important dans cette baisse de la demande. Historiquement, ceux qui habitent à la campagne ont tendance à acheter plus d'or que ceux qui vivent en ville, car ils voient dans le métal jaune un placement sûr. Or, les jeunes migrent désormais vers les villes et préfèrent consommer des biens durables.

Société Générale n'est plus teneur de marché sur l'or

Elles étaient treize banques dans le monde à faire fonctionner le plus grand marché de l'or de la planète, à Londres. Désormais, elles ne sont plus que douze. En mai, Société Générale a renoncé au rôle phare de « teneur de marché ». La banque française, plus précisément sa branche de banque de financement et d'investissement, a perdu ce statut qu'elle occupait depuis 2003, aussi bien pour l'or que pour l'argent. Ce départ est une des conséquences de l'arrêt d'une grande partie de l'activité de matières premières de gré à gré envisagé par le groupe et annoncé en avril dans le cadre de ses projets d'ajustement. Fin 2019, la banque restait membre de la LBMA (« Full member » en anglais). Mais c'est bien la fin d'une histoire, car elle était un des acteurs majeurs sur ce grand hub mondial. Société Générale ayant quitté cette fonction de teneur de marché, BNP Paribas reste la seule banque française dans le club très restreint des apporteurs de liquidité sur le marché des métaux précieux londonien, aux côtés de Goldman Sachs, JP Morgan, Morgan Stanley, UBS ou HSBC.

Platinoïdes

L'automobile de demain, qu'elle soit thermique ou électrique, deviendra probablement la première consommatrice de métaux et notamment de platinoïdes. L'année 2019 et les premiers mois de 2020 ont conforté cette idée, le platine renouant avec les \$ 1 000 l'once fin janvier, le palladium s'approchant quant à lui de \$ 3 000, tandis que le rhodium atteignait un nouveau record à \$ 14 000 l'once. Favorisés du côté de la demande par le renforcement des normes antipollution imposées par les États aux constructeurs automobiles et portés, du côté de l'offre, par des coupures de courant en Afrique du Sud qui ont limité l'approvisionnement des marchés, il était logique que leur prix augmentât. Forts de cette dynamique de prix à contresens de celle des métaux de base, les platinoïdes sont apparus comme une diversification de plus en plus attractive pour les groupes miniers « généralistes ». En parallèle des activités de recyclage qui ont continué de croître, les opérations de fusions-acquisitions des producteurs miniers ont également marqué l'année 2019.

Le platine : un retour en grâce ?

Après plusieurs années difficiles, 2019 aurait pu donner le sentiment d'un début de retour en grâce pour le platine. Sur le marché londonien, l'once a en effet progressé de 22 % entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2019, sa valeur journalière passant de \$ 794 à \$ 971 sur cette période. En moyenne annuelle cependant, l'once de platine a perdu 1,7 % entre 2018 et 2019 où elle s'établissait à près de \$ 860. Démarrée dans le courant de l'année 2014 – elle valait alors plus de \$ 1 400 l'once –, l'érosion de la valeur du pla-

tine semblait devoir se stabiliser. Évoluant dans une bande de fluctuation comprise entre \$ 800 et \$ 1 200, le platine était entré dans une nouvelle ère succédant à l'âge d'or de l'industrie des véhicules diesel et la filière catalytique qui lui est associée. Si une hausse sensible des cours apparaissait bien improbable, le plancher des \$ 780 l'once qui existait depuis plus d'une décennie après la crise financière de 2008 semblait symétriquement infranchissable. Las, la pandémie de Covid-19 a fait voler en éclat cette croyance : dans un contexte d'incertitude sans précédent, le platine a enfoncé le seuil de \$ 800 le 12 mars 2020, puis celui de

Prix du platine, New York

(en dollars/once troy)



© Rexecode

\$ 700 quatre jours plus tard avant de sombrer temporairement en deçà de \$ 600. Entre le 1^{er} janvier et le 4 avril 2020, l'once de platine a ainsi perdu plus de 26 % de sa valeur.

Une offre contrainte et un marché en flux presque tendu...

En 2019, l'offre de platine a poursuivi une croissance entamée en 2015 et pourrait atteindre une valeur record de 8,2 millions d'onces. Cette progression n'était pas due à la production minière qui est restée globalement stable, mais aux volumes recyclés, en hausse de 7,8 %. Les technologies de récupération se sont en effet améliorées et le coût de « production » est devenu d'autant plus attractif. Cette récupération du métal représentait plus de 27 % de l'offre globale en 2019, contre 19 % dix années auparavant.

L'offre minière demeure largement liée à la performance des mines sud-africaines (à plus de

Platine

(en milliers d'onces)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019e
• Offre						
Afrique du Sud	3 546	4 572	4 392	4 450	4 467	4 411
Russie	700	670	714	720	687	667
Amérique du Nord	340	339	353	346	330	323
Zimbabwe	401	400	489	466	474	480
Autres pays	167	158	162	157	152	139
Recyclage	2 045	1 739	1 916	2 049	2 098	2 261
Offre totale	7 199	7 878	8 026	8 188	8 208	8 281
• Demande						
Chine	2 504	2 389	2 126	2 088	2 409	2 153
Europe	1 962	2 124	2 433	2 297	1 955	2 536
Japon	846	1 577	1 384	1 023	1 028	844
Amérique du Nord	969	983	1 117	1 120	1 048	1 129
Reste du Monde	1 695	1 193	1 194	1 466	1 348	1 822
Demande totale	7 976	8 266	8 254	7 994	7 788	8 484
Variation de stocks	-777	-388	-228	194	420	-203
- Demande par branches :						
Automobile	3 062	3 263	3 326	3 208	2 967	2 913
Bijouterie	2 839	2 746	2 413	2 387	2 261	2 082
Industriel	1 798	1 806	1 895	2 038	2 493	2 358
Investissement	277	451	620	361	67	1 131

(Source : Johnson Matthey)

53 %). Elle s'est affichée en léger repli en 2019 en raison notamment de la rationalisation progressive de certains actifs de production étant arrivés en fin de vie ou ne permettant plus d'atteindre le niveau de productivité voulue. Ce fut en particulier le cas pour Impala et Lonmin, respectivement deuxième et troisième plus grands producteurs au monde. La première de ces entreprises a ainsi vu sa production diminuer de 17,75 % sur les six derniers mois de l'année 2019. L'année s'annonçait pourtant bonne, les chiffres clos au 30 juin faisant état d'une production annuelle de plus de 1,526 million d'onces produites, en augmentation de 4 % par rapport à 2018. Cette diminution était essentiellement justifiée par la réorientation stratégique autour de certains puits de sa mine de Rustenburg et l'arrêt de son usine sur le site de Mimosa. En juin 2019, l'entreprise Lonmin est quant à elle entrée dans la galaxie du groupe Sibanye-Stillwater pour se hisser parmi les principaux producteurs mondiaux de platine avec plus d'un million d'onces produites sur les six derniers mois de 2019. Spécialisé dans la production d'or, le groupe minier a ainsi poursuivi sa diversification et l'acquisition de Lonmin était une étape importante dans cette stratégie de croissance externe.

2019 a été une bonne année pour Anglo American Platinum (Amplats), premier producteur mondial. À la différence des autres groupes présents en Afrique du Sud, sa production minière de platine a légèrement augmenté (1,5 %) malgré les coupures de courant qui se sont multipliées dans le pays. L'entreprise a ainsi dépassé les 2,05 millions d'onces produites. Avec une explosion survenue le 10 février sur son site de transformation de Waterval situé à Rustenburg, l'année 2020 a cependant commencé bien différemment. La remise en ordre partielle pourrait prendre près de trois mois et l'incidence sur les volumes produits est estimée à près de 25 % de la production globale de platinoïdes par le groupe, soit près d'un million d'onces. Décidées par le gouvernement sud-africain à la fin du mois de mars pour une période initiale de trois semaines, les mesures de confinement ont en outre conduit Amplats, Sibanye-Stillwater et Impala Platinum à déclarer l'état de « force majeure » et à suspendre temporairement leurs activités.

... et une réaffirmation des platinoïdes en tant que valeur refuge

Du côté de la demande, l'industrie automobile a enregistré sa quatrième année consécutive de baisse et a affiché un niveau de commandes au plus bas sur six ans. La poursuite de la croissance de l'offre de métal recyclé et le recul continu du diesel dans les véhicules légers sur la presque totalité du globe ont, sans surprise, fait diminuer la demande de platine de cette industrie de 1,8 % entre 2018 et 2019 et de près de 11 % sur les cinq dernières années. Le retour au supercarburant en Asie et en Europe et la pénétration de l'électrique en ont été les premières causes. Les autres secteurs alimentant la demande de platine ont également été en légère diminution en 2019, à l'exception de l'investissement. Ce métal, s'il est incontestablement devenu industriel, n'en a pas pour autant totalement perdu sa valeur précieuse et, partant, sa fonction de valeur refuge. Ceci est d'autant plus vrai que l'affaîsissement de ses cours – près de 38 % sur les cinq dernières années – l'a rendu relativement accessible aux yeux des investisseurs. Plus d'un million d'onces de platine ont ainsi été collectées dans les *Exchanged Traded Funds* (ETF), des fonds d'investissement cotés dont la vocation est de dupliquer la performance d'un actif financier (indice boursier) ou réel tels que les métaux précieux. Initiée en 2018, la guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis a notamment incité un grand nombre d'investisseurs à vouloir se protéger contre les incertitudes. L'or étant devenu cher, la platine a profité de son attractivité tarifaire. En revanche, le monde de la bijouterie a réaffirmé son désintérêt pour cet « or blanc » avec une demande en baisse pour la sixième année consécutive.

Le palladium a poursuivi sa course en avant dans la foulée du retour de l'essence sur le marché automobile

Le palladium a, pour sa part, poursuivi son ascension et les contraintes sur l'offre minière disponible devraient lui assurer de maintenir des niveaux de prix élevés à court et moyen terme. Avec une offre qui s'est stabilisée et une demande qui s'est envolée, le prix de l'once de

Prix du palladium, New York

(en dollars/once troy)



© Rexecode

palladium a ainsi battu de nouveaux records en 2019. Commençant l'année à \$ 1 263 l'once, le palladium valait \$ 1 920 le 31 décembre 2019, soit une progression de 52 % sur la période. En moyenne annuelle, l'once s'est établie à près de \$ 1 540, en progression de plus de 49 % par rapport à 2018. Elle se traitait, pour mémoire, à moins de \$ 500 début 2016. Alors qu'un nouveau record avait été franchi le 19 février à \$ 2 755, la pandé-

mie est venue mettre un terme brutal à cet essor : mi-mars, l'once s'échangeait en effet à moins de \$ 1 700 avant de revenir quelques jours plus tard au-dessus du seuil des \$ 2 000.

Une offre limitée et inélastique...

L'offre minière de palladium a diminué en 2019, notamment en Russie (-5,8 %) qui demeure le principal producteur avec l'Afrique du Sud. Les volumes provenant du recyclage (33 % de l'offre globale) ont en revanche progressé de 9,5 % cette même année, ce qui a permis à l'offre totale de croître de 1,8 %.

Du côté de la Russie, Norilsk Nickel – premier producteur mondial – a connu une année particulièrement favorable. Le volume de production s'est avéré stable, mais l'élévation du prix moyen de vente de l'once lui a permis de dégager un chiffre d'affaires au-delà des \$ 5 milliards, en hausse de 37 % par rapport à 2018. Le palladium a représenté 37 % des revenus du groupe. Actant que l'essor de l'électromobilité se traduira par une demande en forte hausse pour certains minerais et métaux, Norilsk Nickel s'est par ailleurs engagé dans d'importants projets de développement de prospects miniers – comme celui de la péninsule sibérienne de Taïmyr – ou dans l'expansion du concentra-

Palladium

(en milliers d'onces)

	2016	2017	2018	2019e
• Offre	9 275	9 312	10 127	10 310
Afrique du Sud	2 570	2 547	2 543	2 648
Russie	2 781	2 452	2 976	2 802
Autres	1 436	1 452	1 487	1 444
Recyclage	2 488	2 861	3 121	3 416
• Demande	9 455	10 063	10 204	11 502
Industrie catalytique	8 041	8 462	8 782	9 677
Bijouterie	189	167	148	140
Autres industries	1 871	1 820	1 848	1 742
Investissement	-646	-386	-574	-57
Mouvements de stocks	-180	-751	-77	-1 192

(Source : Johnson Matthey)

teur de Talnakh. Côté sud-africain, la production est, à l'instar du platine, essentiellement répartie entre trois opérateurs : Anglo American, Sibanye-Stillwater et Impala qui produisent à eux seuls l'essentiel de l'offre du pays, dont la moitié pour le premier (soit 1,386 million d'onces). Le pays a lui aussi connu l'avancée de projets d'exploration et de développement. Ivanhoe a ainsi annoncé début février que le gisement de Platreef situé dans le nord du Bushveld et dont il détient 64 % des parts *via* sa filiale Ivanplats pourrait contenir entre 26 et 70 millions d'onces de palladium entre les réserves prouvées et probables.

Cette répartition de la production entre, d'un côté, l'offre minière de la Russie et de l'Afrique du Sud et, de l'autre, les sources secondaires provenant du recyclage devrait permettre une meilleure adéquation à moyen terme entre l'offre et la demande. Le palladium n'en demeure pas moins un produit secondaire dont l'extraction est liée à celle du platine ou du nickel : l'ajustement de la production primaire à la demande est, en conséquence, plus long que pour les métaux sous-jacents.

... face à une demande dynamisée par un rebond de commandes de véhicules à essence

La demande structurelle de palladium s'est inscrite en hausse constante sur les cinq dernières années : 12,7 % par rapport à 2018 et 25 % par rapport à 2015. Cette croissance a été essentiellement alimentée par l'industrie automobile – celle-ci représentant près de 85 % de la demande totale – et par une forte diminution de la décollecte dans les investissements qui avait atteint son pic en 2018. Le secteur de la bijouterie a, pour sa part, continué de bouder le palladium et l'élévation quasi continue des prix de ce métal l'expliquait probablement très largement. L'offre joaillière mondiale tend à se démocratiser pour viser un public de plus en plus large – notamment en Asie – et l'ensemble des métaux précieux, à l'exception de l'or, tendent à être de moins en moins utilisés.

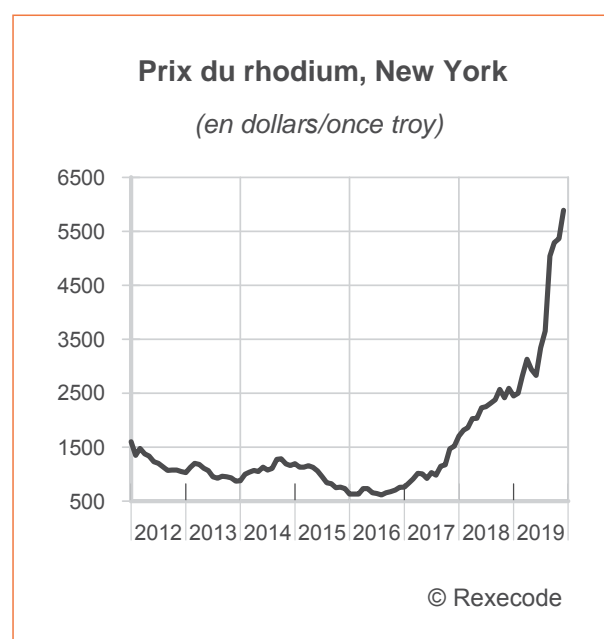
L'automobile reste le client des platinoïdes et du palladium en particulier. Le renforcement des normes antipollution en Europe et en Asie favorise nettement ce métal avec le retour en grâce des moteurs « essence ». Ceux-ci avaient très nettement

régressé dans le *mix* automobile mondial sur les trente dernières années – à l'exception des États-Unis – au profit du diesel et de son catalyseur associé, le platine. Sur les trois dernières années, la proportion de platinoïdes dans les véhicules essence a augmenté d'environ 25 %.

Le cours du rhodium a franchi un nouveau record

À l'image du palladium, le rhodium a atteint de nouveaux sommets en 2019 et sur le premier trimestre de 2020. À \$ 6 040 l'once le 31 décembre 2019 contre \$ 2 450 une année auparavant, ce métal a connu une hausse de 146 % pour 2019 et de 136 % depuis le début de l'année 2010. Fin janvier 2020, l'once dépassait même le seuil de \$ 10 000 faisant oublier le précédent record de \$ 10 010 atteint avant la faillite en 2008 de Lehman Brothers, puis s'approchait de \$ 14 000 à la mi-mars. Le rhodium a alors vu son cours chuter lourdement sur les deux semaines suivantes – il passait en dessous de \$ 5 500, soit une baisse de près de 60 % entre le 12 mars et le 24 mars – avant de se ressaisir et de se hisser de nouveau au-dessus de \$ 10 000 l'once. L'étroitesse relative du marché sur lequel le rhodium est échangé n'était pas étrangère à cette trajectoire erratique des prix.

Le renforcement des normes de pollution automobile en Chine et en Europe a amené les



Rhodium				
<i>(en milliers d'onces)</i>				
	2016	2017	2018	2019e
• Offre	1 044	1 070	1 103	1 103
Afrique du Sud	615	611	618	621
Russie	85	78	69	59
Autres	69	71	81	51
Recyclage	275	310	335	372
• Demande	1 000	1 041	1 042	1 144
Industrie catalytique	806	834	877	1 003
Autres	193	193	149	149
Mouvements de stocks	44	29	61	-41

(Source : Johnson Matthey)

constructeurs à accroître très nettement leur demande de rhodium. Ce métal est le plus efficace pour contenir l'impact urbain au dioxyde d'azote issu de la combustion des moteurs thermiques. La demande de cette industrie était attendue en hausse de 14 % en 2019 et représente 88 % de l'utilisation de ce troisième platinoïde. L'offre a également contribué à la hausse vertigineuse du cours de l'once. La production minière de rhodium provient à 85 % d'Afrique du Sud, le métal extrait du sous-sol du pays représentant plus de la moitié de l'offre globale, le complément principal provenant du recyclage automobile, dont la part augmente chaque année. La situation dans le pays est devenue de plus en plus complexe, alors que la production minière exige un approvisionnement en énergie à la fois fiable et conséquent. Or, force est de constater que l'industrie minière sud-africaine a, dans son ensemble, connu une année 2019 très difficile à cet égard avec un nombre de coupures électriques en augmentation et un parc de production de moins en moins fiable. Ce problème a tout particulièrement touché l'univers du rho-

dium qui demeure intrinsèquement dépendant de la situation sud-africaine.

Une transition environnementale favorable aux platinoïdes à moyen terme

Le monde des platinoïdes a donc connu une année 2019 et un début d'année 2020 particulièrement mouvementés. Si la croissance vertigineuse des prix du palladium et du rhodium et le rebond de celui du platine ont été le reflet d'une accélération manifeste dans la volonté de transition énergétique au sein de l'industrie automobile, l'impact du Covid-19 qui a pris l'économie mondiale dans ses rets pourrait fortement remettre en cause cette tendance. Dans un contexte de très fortes incertitudes rendant l'exercice de prévision sur l'évolution des cours d'une extraordinaire complexité, peut-être convient-il de rappeler qu'à moyen terme l'élévation des prix d'une ressource est son propre ennemi, celle-ci alimentant de façon quasi endogène un effort de recherche et de développement visant à la recycler et/ou à la substituer.

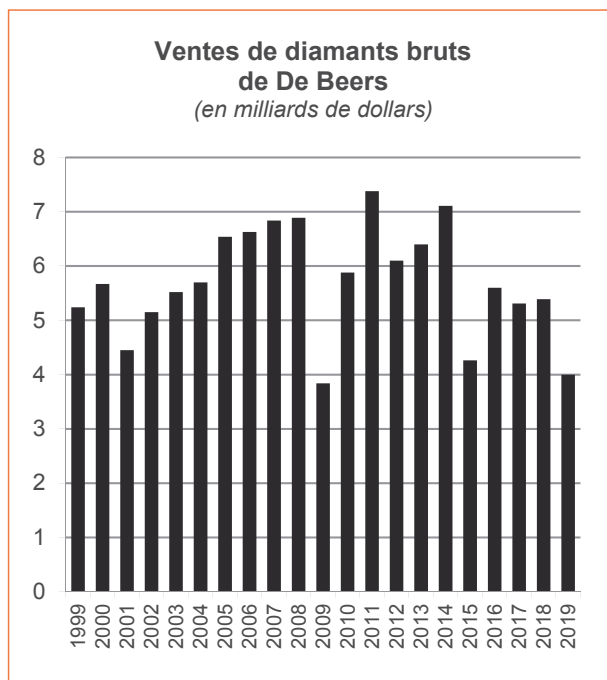
Diamants

En 2019, l'univers du diamant a vécu d'importants changements tant du côté de la demande, de l'offre que de la production minière. Alors que le prix du carat continuait à baisser et que la production augmentait, les mines botswanaises ont offert une nouvelle splendeur : Sewelô. La Russie a, quant à elle, renforcé sa position de leader de l'extraction. Outre-Atlantique, l'Américain Tiffany a rejoint presque logiquement LVMH dans une transaction qui, assurément, fera date. Tandis que Rio Tinto s'apprêtait à fermer l'une des mines majeures d'Australie, celle de Renard, au Québec, a été sauvée d'une déroute financière par des bailleurs institutionnels locaux, après seulement deux années d'existence. Les exportations de pierres taillées indiennes ont, pour leur part, fortement diminué à la suite de la baisse massive des achats de Hong Kong. Alors que le spectre naissant du Covid-19 commençait à planer sur le « village monde », la demande de carats bruts s'essoufflait au rythme des premiers cycles de ventes de 2020.

L'année 2019 fut bien terne pour les producteurs miniers. Le prix moyen du carat vendu par De Beers a en effet été en baisse de 19,9 % par rapport à 2018 pour atteindre la valeur de \$ 137. Celui d'Alrosa a connu la même évolution (- 19 %), se vendant à \$ 133 sur l'année. La branche étatique angolaise du diamant, Sodiam, a pour sa part fait état d'une baisse de 10 % du carat vendu en 2019, à \$ 137. Cette dynamique n'est en réalité pas nouvelle, la pente de l'indice de prix produit par Paul Zimnisky s'aplatissant autour des \$ 140 le carat brut depuis plusieurs années déjà. Dans ce contexte, l'effet dollar est resté marginal (+ 4 %)

sur l'année, tandis que les stocks russes d'Alrosa ont augmenté au 31 décembre de 33 % au-delà des 22 millions de carats, ceux de De Beers progressant de 1,5 million de carats environ.

Le début de l'année 2020 offrait un paysage très différent. Après des premiers jours plutôt prometteurs, la pandémie de Covid-19 et l'assombrissement des perspectives économiques mondiales ont en effet plongé l'univers du diamant dans la tourmente. Énoncé par Adam Smith, le paradoxe de l'eau et du diamant s'est modernisé et la chloroquine a aujourd'hui pris la place de la première : d'autres temps, d'autres maux !



Une demande bijoutière inégale selon les créneaux, mais globalement en baisse...

En 2018, les États-Unis et la Chine – les deux principaux acheteurs de diamants – se sont engagés dans une guerre commerciale qui ne s’est achevée qu’à la fin de 2019 où la première phase d’un accord était trouvée. Dans ce contexte difficile où les incertitudes ont lourdement pesé sur les échanges mondiaux, la demande américaine est restée relativement stable en 2019 quand celle de la Chine s’est nettement ralentie à mesure que les concertations entre les deux autorités annonçaient un premier dénouement. Les importations de pierres taillées à Hong Kong se sont inscrites en forte diminution sur l’année (– 13 %) avec une accentuation au quatrième trimestre, pour revenir au niveau de 2012, à \$ 16,5 milliards.

En cette fin d’année 2019, le contexte relativement morose du marché du diamant a néanmoins permis certaines acquisitions. La plus emblématique fut naturellement celle du joaillier américain Tiffany par le groupe de luxe français LVMH, au travers d’un rachat d’actions pour une valeur totale de \$ 16,2 milliards. Ceci constituait un nouveau record dans le monde du diamant en particulier et dans celui du luxe en général. En 2019, Tiffany a atteint un chiffre de ventes de \$ 4,4 milliards, égalant ainsi son record de 2018. L’opération doit

s’achever dans le courant de l’année 2020 et apportera cent quatre-vingts années d’expérience de haute joaillerie et trois cents boutiques dans le monde à l’empire français du luxe. Dans cette perspective, les autorités de tutelle donnaient leur accord à ce rachat début avril 2020, après celui des actionnaires obtenu en février. Ce projet est cependant intervenu à la veille de la crise sanitaire du Covid-19 qui, à la fin de l’année 2019 et sur les deux premiers mois de 2020, acheva de faire chuter la demande chinoise. Celle-ci semblait néanmoins se redresser depuis le mois de mars et amorçait un retour progressif « à la normale ». Certaines enseignes de luxe du concurrent Kering ont ainsi noté des signes encourageants en Chine, alors même que la crise sanitaire s’aggravait dans le reste du monde. Les mesures de confinement associées à la perspective d’une récession économique mondiale sont en effet deux contraintes qui devraient peser sur la demande de diamants, au premier semestre à tout le moins.

Troisième acheteur mondial et principal « polisseur », l’Inde a sans surprise vécu une année 2019 similaire à celle des autres pays diamantaires, quelle que soit leur place dans le « classement » mondial. Avec \$ 24 milliards de valeurs d’exportation de pierres taillées, la baisse a été de près de 18 % par rapport à 2018 et devrait vraisemblablement s’accroître en 2020. 40 % des pierres exportées sont achetées par Hong Kong qui n’a cessé de réduire ses importations depuis le début de l’année.

À l’inverse, le monde de la synthèse n’a, semble-t-il, pas réellement connu la bourrasque diamantaire de 2019. Les « joailliers » ont dans l’ensemble affiché une santé solide, mais l’année 2020 et la récession économique qu’elle pourrait connaître risquent de partiellement gâcher le 125^e anniversaire de Swarovski qui a décrété une fermeture totale de l’ensemble de ses boutiques aux États-Unis et dans certaines autres zones du monde. À long terme cependant, une fois la vague passée, il semble que le pari lancé il y a trois ans par De Beers avec Lightbox pourrait s’avérer gagnant. Il est dans tous les cas établi qu’après la contrefaçon, la synthèse est devenue le premier concurrent de la pierre minière, comme l’ont été avant elle les productions synthétiques chinoise et américaine pour le diamant industriel.

Production minière mondiale de diamants

(en millions de carats)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019e
Botswana	17.3	14.5	14.4	16.0	17.1	18.0
Russie	21.5	23.5	22.6	23.8	24.2	25.0
Canada	12.0	11.7	13.0	23.0	23.2	23.0
Angola	7.1	8.1	8.1	8.5	7.6	7.5
Rép. dém. du Congo	3.1	3.2	4.6	3.8	3.0	3.0
Afrique du Sud	6.0	5.8	6.7	7.8	7.9	8.0
Namibie	1.9	2.0	1.7	2.0	2.4	2.5
Lesoto	0.4	0.3	0.3	1.1	1.3	1.3
Sierra Leone	0.5	0.4	0.4	0.2	0.6	0.6
Zimbabwe	0.5	0.5	0.2	0.3	0.3	0.4
Reste de l'Afrique	0.7	1.0	0.5	0.5	0.6	0.6
Autres	1.3	1.0	0.2	0.3	0.5	0.7
Total	72.2	71.9	72.8	87.1	88.6	90.6

Les réserves de pierres précieuses sont difficilement estimables mais la majeure partie de celles-ci sont concentrées entre le sud de l'Afrique, l'Australie, le Canada et la Russie.

(Source : USGS Mineral Yearbook)

... face aux fortunes diverses pour le monde de la production minière

Du côté des pays producteurs, peu de changements ont pu être observés par rapport à l'année précédente. Une augmentation de la production globale était à nouveau attendue (+ 2,2 %) en 2019, au-delà des 90 millions de carats. Ce serait alors la cinquième année consécutive qu'un tel essor serait constaté. Les principaux pays producteurs ont tous affiché une progression quasi continue de leur offre, à l'exception de l'Angola dont le nombre de carats produits semble avoir atteint un pic en 2017, à 8,5 millions.

En Russie, Alrosa a bouclé une nouvelle année record en matière de production, à plus de 38 millions de carats, avec des ventes de 33,4 millions pour les pierres brutes. Les revenus sont en revanche en nette diminution (- 21 %), à 238 milliards de roubles (\$ 3,32 milliards) pour un bénéfice de \$ 880 millions (- 31 %). L'horizon de 2020 apparaissait en revanche bien plus incertain. Si les ventes de pierres brutes se sont accrues de 40 % en janvier par rapport au même mois de 2019, la pandémie de Covid-19 a, semble-t-il, rattrapé celles

de février qui ont diminué de 14 % par rapport au mois précédent. Le volume des ventes visé sur l'année 2020 était de 37 millions de carats, le diamantaire russe considérant d'ailleurs l'option de réaliser des ventes en ligne pour pallier la baisse de la demande due aux périodes de confinement. Aussi, l'exportation des pierres russes sera appuyée en 2020 par la banque à l'export de l'État russe qui proposera du crédit aux clients anversoises d'Alrosa.

De son côté, De Beers a vu le volume de ses ventes nettement reculer (\$ 4,6 milliards) par rapport à 2018 (- 23 %). Il a d'ailleurs connu son année la plus difficile depuis vingt ans, à l'exception de 2009 dont elle est cependant fort proche (\$ 3,84 milliards). 30,8 millions de carats sont sortis des mines du Botswana, du Canada, de Namibie et d'Afrique du Sud, soit un repli de 13 % par rapport à 2018. \$ 545 millions et \$ 355 millions : tels étaient les chiffres relatifs aux premier et deuxième cycles de 2020 de ventes de diamants bruts du diamantaire d'Anglo American, en janvier et février respectivement. À l'instar d'Alrosa, le ralentissement de la demande aura des conséquences particulièrement lourdes sur un exercice 2020 pour lequel une production de 32 à 34 millions de carats

était attendue. Le 30 mars 2020, Anglo American prévenait déjà que le troisième cycle de vente de De Beers était reporté *sine die* en raison des mesures de confinement limitant le déplacement des personnes et l'exportation de marchandises.

Rio Tinto est, quant à lui, passé dans le rouge en 2019. Avec des baisses de revenus de 11 % (à près de \$ 620 millions) et de production de 8 % (à 17 millions de carats), le géant minier a en effet accusé une perte nette de \$ 21 millions. Les réductions de production sur les sites de Diavik et Argyle ont fortement pesé, malgré un accroissement sur la mine à ciel ouvert A21 située sur le premier site. Arrivée en fin de vie, Argyle pourrait être fermée en 2020, ce qui ne laissait espérer qu'une production globale de l'ordre de 12 à 14 millions de carats. Annoncée en novembre par le potentiel associé Star Diamant, la prise de participation de 60 % dans le projet de Star-Orion au Canada ne semblait, pour sa part, pas encore finalisée en ce début 2020. Le gisement est estimé actuellement à plus de 55 millions de carats bruts de valeur moyenne de \$ 210.

Stornoway et son projet phare, Renard, ont quant à eux changé de mains. Le diamant, comme les autres matières premières, reste soumis aux aléas du marché et 2019 a rappelé qu'une stratégie définie à une époque où la valeur du carat avoisinait \$ 150 pouvait devenir intenable à un cours à \$ 80. Appuyée par un financement de \$ 1 milliard, la seule mine du Québec a été reprise par quatre investisseurs institutionnels québécois afin d'éviter le naufrage. L'objectif de production de la mine est de 1,6 million de carats annuels. Les ventes enregistrées sur les deux premiers trimestres 2019 ont dépassé les objectifs visés (près de 890 000 ca-

rats), mais le prix moyen est nettement en deçà des attentes. Les investisseurs espéraient désormais une appréciation du marché mondial du diamant pour rentabiliser ce projet.

Propriété de Washington Companies depuis 2017, l'entreprise minière Dominion a enfin lancé l'étude d'exploration de la partie située à l'est de la mine canadienne d'Ekati qu'elle détient avec celle de Diavik (contrôlée à 40 %, les 60 % restants appartenant à Rio Tinto). Mi-2019, la nouvelle maison-mère de Dominion a émis un emprunt obligataire de \$ 0,5 milliard sur trois ans, tandis que les opérations du groupe ont été suspendues en mars 2020 pour cause de Covid-19.

« Les pires périodes amènent souvent aux meilleures affaires » ?

Le diamant a trois vocations principales : celle de valeur refuge, de bien de consommation luxueux et d'outil industriel. Il est à constater que le diamant de synthèse s'est presque totalement approprié la troisième de ces vocations et s'est renforcé sur le segment du luxe. Par ailleurs, si la pierre d'extraction demeure une valeur refuge par excellence, elle doit néanmoins âprement défendre sa place dans ce segment si particulier. Dans cette période de fortes incertitudes marquée par la pandémie de Covid-19, cette concurrence devrait être un élément-clé de l'année 2020. Fin 2019, Bain & Company ne prédisait une reprise du marché qu'en 2021. Force est de constater que les faits vont vraisemblablement lui donner raison... dans le meilleur des cas.

Lucara à la deuxième marche du podium des records

1 758 carats et 354 grammes : telles sont les proportions de Sewelô découvert en avril 2019 sur la mine de Karowe, au Botswana. Lucara Diamond Corporation (TSE : LUC) qui exploite ce gisement depuis 2012 a fait alliance avec Louis Vuitton pour la phase de polissage de la pierre qui devrait permettre d'en révéler la véritable valeur. Sewelô est le plus gros diamant brut trouvé au Botswana et le deuxième au monde, après le Cullinan sud-africain de 3 106 carats. Lucara ne pouvait qu'être pleinement satisfait de son projet botswanais après l'annonce, quelques semaines plus tard, de la découverte d'une autre pierre de 550 carats. Avec des pierres de 1 109 carats et 813 carats trouvés depuis son ouverture, la mine de Karowe semble vouée à un avenir prometteur.

- VI -

Énergie

- *Terra incognita en vue*
- Pétrole
- Produits pétroliers
- Gaz naturel et GNL
- Charbon vapeur
- Électricité
- Nucléaire
- Uranium
- Bioéthanol

ENGAGÉ POUR LE GAZ NATUREL

Total investit dans le gaz naturel pour réduire
l'empreinte carbone du mix énergétique mondial



#MakeThingsBetter
total.com



TOTAL
Committed to Better Energy

Committed to Better Energy = Engagé pour une énergie meilleure
L'énergie est notre avenir, économisons-la!

© M. Roussel/Capa pictures

Terra incognita en vue

L'entrée dans la nouvelle décennie nous a confinés dans une dystopie que ne renierait pas George Orwell : après des décennies de globalisation « radieuse » (années 1990 et 2000), puis « rapiécée » (années 2010), la circulation des biens et des personnes s'est progressivement ralentie et brutalement figée début 2020, face aux assauts d'un virus dit « SRAS-Cov-2 ». Au point de faire surgir, du repli des confinements, des espérances ou injonctions de relocalisation des chaînes de valeur, de circuits écourtés et d'économie circulaire, de régulation du tourisme massif et lointain... Avec une gravité largement partagée cette fois, des interrogations sur les fondements mêmes de la croissance économique se sont propagées, dans l'état de sidération général. Même si la méfiance et la suspicion dominant, le G20 de fin mars 2020 a d'emblée mis sur la table \$ 5 000 milliards ; signe du large spectre de la peur collective, plus que d'un élan de coopération, certes.

La délivrance des services énergétiques n'est pas directement au cœur de la crise sanitaire, la baisse de l'activité économique réduisant fortement la demande de pétrole, de gaz, de charbon, d'électricité... Mais un choc d'une telle ampleur ne peut pas laisser immune un secteur d'activité qui implique des infrastructures lourdes, des chaînes de valeur longues, des Nations intensément dépendantes des ressources qui en sont issues et structurellement fragiles... *A fortiori*, dans le prolongement d'une décennie de bouleversements multiples, avec, pour les plus marquants, l'accession des États-Unis au premier rang des producteurs pétroliers ou bien encore les efforts massifs de déploiement des technologies bas carbone, notamment dans les systèmes électriques. Certes, l'enthousiasme post-COP-21, fin 2015, a été douché par l'arrivée au pouvoir de sceptiques dans des États puissants (États-Unis, Brésil, sans parler d'un sévère manque d'allant à l'est de l'Union européenne), mais les technologies bas carbone progressent en maturité : pour preuve, selon l'Agence Internationale de l'Énergie, l'année 2019 s'était soldée par une stabilité des émissions de CO₂ énergétiques, alors que la croissance mondiale avait frôlé les 3 %.

Ces courants de fond, combinés à la tempête sanitaire en surface, ont poussé l'énergie vers la côte d'une *terra incognita*. Il ne s'agit pas ici d'en dresser la carte. Plus prudemment de tenter d'en décrire certains contours.

La scission d'OPEP+ rend-elle le prix du pétrole durablement ingouvernable ?

La grande alliance des exportateurs de pétrole autour de l'Arabie saoudite (OPEP) et de la Russie (NOPEP) – dite OPEP+ – sera sans doute à mettre au rang des victimes du Covid-19. Depuis trois ans, Saoudiens et Russes coopéraient pour stimuler les cours du baril tombés à \$ 30 début 2016, dans le prolongement de la rupture de l'été 2014 : cela à base d'accords de partage des efforts de réduction et de vigilance pour en faire respecter les termes, dans un marché perturbé par les incertitudes sur les productions irakienne et libyenne – entre autres producteurs précaires – par les sanctions américaines sur les exportations iraniennes et vénézuéliennes, les escarmouches dans le détroit d'Ormuz... Cette action aura contribué à rehausser le prix dans la bande de \$ 50 à \$ 70 depuis 2017, insuffisamment pour assurer l'équilibre financier de beaucoup d'exportateurs, mais suffisamment pour éviter leur effondrement – jusqu'au déclenchement de la crise sanitaire, tout du moins.

Début mars 2020, la Russie a décidé de mettre un terme à cette alliance dictée par les circonstances, en ne prenant pas sa part des efforts préconisés par l'Arabie saoudite pour contrer la chute de la demande, alors même que les cours reculaient pourtant de 30 % depuis le début de l'année. L'objectif saoudien était de contracter la production de 1,5 million de barils/jour, dont un tiers porté à la charge de la Russie et de ses alliés, en surplus des 2,5 mbj de recul du marché enregistrés depuis le début de l'année. En réaction au « Niet » très sonore de la Russie, l'Arabie saoudite a décidé d'ouvrir les vannes – en extrayant bien plus de 10 millions de barils par jour, contre 9,7 millions en mars – et d'accorder des ristournes massives à ses clients, s'engageant sans trembler dans une guerre des prix brutale.

Les raisons de cette dissension russo-saoudienne doivent être recherchées du côté des États-Unis, devenus un acteur majeur sur les marchés d'hydrocarbures, pétrole aussi bien que gaz, de la décennie. L'affirmation résolue par Donald Trump d'une « puissance » énergétique, dès son élection, a même conduit à directement mordre dans les parts de marché du gaz russe dans son pré carré européen. Cette offensive a été engagée avec force

d'arguments géopolitiques : Washington a pris des sanctions à l'encontre d'entreprises engagées dans la construction du gazoduc Nord Stream 2, essentiel pour accroître les livraisons russes vers l'Europe. Mike Pompeo, secrétaire d'État américain, est même venu promettre – en mars 2020, lors d'une conférence en Allemagne sur la sécurité – d'investir un milliard de dollars en soutien à l'initiative dite des « Trois Mers » : cette dernière, inaugurée en 2016, assemble douze États de l'est de l'Union européenne autour des projets liés à la sécurité, énergie comprise. Il est difficile de ne pas repérer dans ce soutien une faveur non déguisée à destination de clients potentiels pour le gaz américain, dans la zone d'influence du champion national russe, Gazprom.

La décision russe procède donc, à l'évidence, de la contre-attaque sur le principal théâtre d'opérations : l'objectif poursuivi est d'affaiblir les producteurs américains de pétrole de schiste, dont la viabilité financière serait fragilisée par une longue période de prix bas. L'atout essentiel est que la Russie peut équilibrer son budget avec un baril aux alentours de \$ 40, tandis que le niveau requis pour l'Arabie est de l'ordre de \$ 80.

D'où cette détermination, mettant fin brutalement à une coopération OPEP-NOPEP à laquelle la Russie avait adhéré sans excès de conviction. Les autorités russes considèrent prosaïquement que, pendant toute la durée de vie d'OPEP+, la coalition a fait des efforts pour soutenir les cours à un niveau qui bénéficie mécaniquement aux producteurs américains – puisque le prix est unique au niveau mondial – en garantissant un espace économique à ces derniers, sans qu'ils prennent une part quelconque de cet effort. En résumé, la Russie a décidé d'arrêter de subventionner les producteurs d'un pays dont le président a fait du « fore baby fore ! » un mot d'ordre et des fossiles une nouvelle arme de sa puissance.

Le pétrole américain est-il « too big to shale » ?

Après l'effondrement des prix de 2014, l'industrie américaine du *shale oil* avait déjà fait la preuve de sa résilience – écrémage du marché, consolidation, optimisation des coûts, innovations – jusqu'à accéder au premier rang mondial

en termes de volume de production. Le patron de l'AIE, Fatih Birol, considère l'offensive russe comme vouée à l'échec : « dès que la demande mondiale de pétrole repartira, les cours remonteront et le schiste fera vite son retour. La géologie du sous-sol texan ne changera pas, la technologie et le savoir-faire ne partiront pas. Et le secteur est devenu très réactif. Le temps qui s'écoule entre le forage d'un puits au Texas et sa mise en production s'est considérablement réduit. Le schiste américain a démontré sa résilience, encore et encore ».

Si l'argument est utile pour rechercher un cessez-le-feu dans la guerre des prix, l'issue de cette prophétie est très indéterminée : selon la durée de la crise sanitaire, les États-Unis pourraient retrouver un niveau de chômage jamais atteint depuis la Grande Dépression des années 1930, avec de nombreux secteurs en demande de soutiens bancaires et/ou publics. Et Donald Trump risque, dans les temps à venir, de devoir choisir entre relancer son économie en laissant le prix du pétrole au plancher, et sauver ses pétroliers en participant à la remontée des prix – ou devoir les soutenir en injectant des dizaines de milliards dans le secteur.

Preuve de la magnitude du choc, des pourparlers sans précédent ont été organisés entre le secrétaire général de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) et le régulateur texan du pétrole (Railroad Commission of Texas), dans le but de convaincre les Américains de concourir à une réduction de production. Si, car fondamentalement contraire aux termes de la loi américaine anti-cartels, un tel accord reste hypothétique, l'existence de ces discussions témoigne de la menace délétère pour le *shale oil* américain.

D'autant qu'il est acquis que le G20 ne sera pas l'enceinte de pourparlers de paix. En 2011, lors de celui tenu à Cannes, producteurs et consommateurs avaient convenu d'enrichir leur dialogue de façon à contenir la volatilité des prix. Lors du G20 de mars 2020, sous présidence saoudienne, le communiqué final ne faisait aucune mention du pétrole.

Certes, par des temps macroéconomiques aussi incertains, la suite de cet affrontement se jouera avant tout du côté de la demande, la durée de l'épidémie de coronavirus surdéterminant le prix du pétrole, et constituant la toile de fond de

cette guerre des nerfs entre producteurs. Et il est possible, selon la durée de la crise sanitaire, que l'industrie du shale américain se révèle *too big to fail*... comme Lehman Brothers en 2008 !

Et, comme le résume Laurent Horvath : « si l'Économie repart, sans une partie des 9,3 millions de barils de schiste américain, les cours devraient remonter comme un bouchon de liège ». Il s'agirait alors d'une rupture dans les prévisions de moyen terme qui n'envisageaient pas, jusqu'au surgissement de la crise sanitaire, de tensions dans l'approvisionnement jusqu'en 2025, notamment grâce à l'expansion continue de la production américaine. De plus, et quoi qu'il advienne au Texas, la crise contracte les investissements dans l'amont chez tous les Majors, rendant la trajectoire des prix plus incertaine encore, tout au long de la décennie sans doute.

Vers des exportateurs-zombies ?

Si cette guerre se joue entre leaders du marché pétrolier, la plupart des pays producteurs en seront des victimes collatérales, au point de conduire Fatih Birol à formuler une adresse très solennelle : « Les citoyens du monde se souviendront que des grandes puissances qui avaient le pouvoir de stabiliser l'économie de nombreux pays dans une période de pandémie sans précédent ont décidé de ne pas l'exercer. L'histoire les jugera ».

Pour prendre la mesure de la menace qui pèse sur les producteurs les plus fragiles, un calcul de « coin de table » est utile : comme, en moyenne, le baril se sera vendu à \$ 50 dans la deuxième partie de la décennie 2010 contre \$ 100 durant la première partie, la différence – sur cinq années – correspond à un recul du chiffre d'affaires du brut de près de 10 000 milliards. Comme un tiers du pétrole environ fait l'objet de transactions internationales, cela correspond à une « ristourne » concédée par les pays producteurs aux pays importateurs d'environ 3 000 milliards sur cette période. Autant dire que, avant même la guerre des prix sur fond de coronavirus, la plupart des producteurs étaient déjà à l'étiage.

Sous l'hypothèse d'un prix moyen en 2020 de \$ 30 le baril, les revenus pétroliers et gaziers de certains producteurs clés chuteraient entre 50 et 85 % en 2020, par rapport à 2019, tombant au



CRÉER DE LA VALEUR
**EN DÉVELOPPANT LES MARCHÉS DE NÉGOCE
PHYSIQUE DE MANIÈRE RESPONSABLE**

Le négoce international abolit les frontières. Il accroît les richesses des nations, forge des intérêts communs et instaure un climat de confiance. Trafigura favorise les échanges et s'applique à adopter une approche responsable. Nous développons notre savoir-faire, notre réseau mondial ainsi que des infrastructures, pour acheminer les matières premières des zones où elles abondent à celles de consommation où elles sont les plus demandées. Nous facilitons l'accès de nos clients aux marchés mondiaux depuis un quart de siècle et contribuons à l'accroissement de la prospérité en redéfinissant le négoce.

Fondé en 1993, Trafigura est l'un des plus grands négociants en matières premières du monde. Le Groupe approvisionne, stocke, transporte et livre ses marchandises (pétrole, produits raffinés, métaux ou encore minerais) à ses clients du monde entier. Son activité de négoce s'appuie sur ses actifs industriels et financiers. Trafigura a enregistré une forte croissance au cours des dernières années, réalisant un chiffre d'affaires de 171.5 milliards de dollars en 2019. Depuis plus d'un quart de siècle, Trafigura ouvre l'économie mondiale à ses clients et n'a de cesse de se développer en redéfinissant le négoce.

www.trafigura.com



TRAFIGURA

niveau le plus faible depuis plus de deux décennies. Irak, Nigeria, Algérie, Équateur, Oman... la liste des exportateurs sujets d'une situation budgétaire rapidement tendue, voire critique, serait trop longue à dresser, créant des risques de défaillances et hypothéquant plus encore les perspectives d'un « retour à la normale » sur la scène internationale, dès que le virus sera jugulé.

Et, même en Arabie saoudite, ce basculement du marché pétrolier dans l'inconnu doit susciter des insomnies : la stratégie d'une transition programmée et ordonnée autour de la « vision 2030 » – devant déboucher sur une économie modernisée et diversifiée – est également sujette à caution. Il y a peu, fin 2019, une fraction minime (1,5 %) de Saudi Aramco avait été introduite en bourse, dans des conditions très contrôlées, avec l'objectif de frapper les esprits, en visant une capitalisation boursière voisine de \$ 2 000 milliards, très au-delà de celle de chacun des GAFA. La crise vient confirmer que, si Aramco dispose d'au moins cinquante années de réserve, la fraction qui sera réellement exploitée est indéterminée, tout comme son prix.

Que restera-t-il de la lutte contre le changement climatique au sortir de l'urgence sanitaire ?

On se souvient que la COP-15 de Copenhague, en 2009, avait été convoquée pour fixer les règles de l'« après-Kyoto », avec l'ambition de négocier un accord impliquant à la fois les pays industrialisés et les pays en développement. Mais, au terme de deux ans de négociations – bien que le sommet ait affirmé la nécessité de limiter le réchauffement climatique à 2 °C –, le texte de l'accord ne comportait aucun engagement quantifié de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans le feu de la crise économique et financière, le sommet s'était soldé par un échec, sous la pression des échéances du court terme.

Verra-t-on une reproduction de l'effet *subprimes* au terme de la crise sanitaire ? À ce stade, la seule démarche raisonnable est de mettre en balance le « pour » et le « contre ». En commençant par le « contre », de manière à terminer par des motifs d'espoir, utiles en ces temps confinés.

Tout d'abord, et fondamentalement, si la crise sanitaire débouchait sur une « Grande Dépression » – précipice qui avait été jouté, mais évité, en 2008 et dans les années suivantes – il est évident que les ressources privées et publiques pour déployer, de façon volontariste, des technologies bas carbone non concurrentielles sans des subventions – des éoliennes en mer, aux véhicules électriques – feront gravement défaut. Les filières émergentes dans ces domaines affronteront une réduction drastique des plans d'investissement, et celles qui sont encore au stade de l'expérimentation – l'hydrogène par exemple – seront repoussées *sine die*, sans parler des projets de recherche plus en amont encore.

L'effondrement du prix du CO₂, dans les environnements qui ont érigé des mécanismes de taxation du carbone, requalifiera les technologies les plus sales, et les plans de sortie accélérée du charbon dans le domaine électrique seront repoussés, les équipements et infrastructures étant appelés à fonctionner jusqu'à leur obsolescence technico-économique – et sans espoir d'en capturer et séquestrer les émissions. L'obligation d'user « jusqu'à la corde » le capital – des cuves à fuel, aux véhicules diesel jusqu'aux centrales à charbon et autres cimenteries – s'imposera partout, faute de capacité à investir pour réduire leur empreinte carbone. Plus encore si les circonstances conduisaient à maintenir les prix du pétrole à un niveau faible, repoussant plus encore la compétitivité des technologies bas carbone en concurrence avec les usages thermiques.

En outre, une longue période de récession contribuerait mécaniquement à contenir, voire réduire transitoirement, les émissions de CO₂, comme ce fut le cas au moment des chocs pétroliers, de la chute du mur de Berlin et, en 2009, au plus fort de la précédente crise. Au cœur d'une telle période, *a fortiori* si elle devait se prolonger cette fois, un discours lucide sur les dangers de la concentration en gaz à effet de serre dans l'atmosphère trouverait moins d'audience.

Enfin, ne perdons pas de vue que plus de 800 millions d'humains n'ont toujours pas accès à l'électricité, en particulier en Afrique subsaharienne et qu'un enjeu de l'Accord de Paris – supposant un financement de \$ 100 milliards par an à partir de 2020 – est de réduire ce gouffre, en

LEADER INTERNATIONAL EN GESTION DE BASE-VIE

Le Groupe CIS accompagne les acteurs majeurs des secteurs des hydrocarbures, des mines, de la construction et des forces armées à chaque étape de leurs projets, dans des environnements urbains, industriels, offshore et onshore les plus isolés.

Intégrateur de services, CIS a développé une gamme complète de services et solutions clés en main, pour apporter tout le confort et la sécurité aux résidents et contribuer à la performance de ses clients, dans la gestion quotidienne de leurs sites.

230

Sites d'opération

20

Pays opérationnels

12 500

Collaborateurs de
65 nationalités

265,7 M€

Chiffre d'affaires 2019

CIS

Integrated Life Support Services

www.cis-integratedservices.com



déployant des capacités photovoltaïques, en exploitant les potentiels hydrauliques... Un effondrement économique condamnerait l'Afrique à continuer à épuiser sa biomasse, à puiser dans ses ressources fossiles, et à subir sans capacité d'adaptation les dérèglements climatiques qui sont d'ores et déjà là.

Mais le Monde de 2020 n'est pas celui de 2008, de sorte qu'il est possible d'identifier une liste de facteurs, plus ou moins fermement établis et robustes, laissant espérer que les années 2020 ne formeront pas une décennie perdue, de plus, dans la lutte contre le changement climatique.

En premier lieu, cette crise sera également traumatisante pour le domaine des énergies fossiles, à la fois du fait de la chute des prix – si elle devait perdurer – et, surtout, de l'incertitude fondamentale que surajoute cette crise sur les futurs investissements dans l'amont pétrolier, gazier, et même charbonnier. La crise sanitaire s'additionne à celle de 2008 et à tous les chocs de la décennie 2010 – en y incluant les ruptures « doctrinales » introduites par le président Trump, notamment dans le domaine du commerce international – pesant sur tous les projets industriels à vie longue et avantageant les renouvelables à vie courte. Surtout, les coûts de ces derniers, à commencer par le photovoltaïque, ont considérablement décliné, de sorte qu'un recul de la capacité publique de soutien n'aurait de toute façon pas les mêmes conséquences qu'il y a dix ans.

Dans ce contexte, des grands acteurs de l'« Oil & Gas » pourraient être incités à poursuivre leur stratégie de diversification, en élargissant leur portefeuille d'activités aux technologies « bas carbone ». En février 2020, le patron de BP, Bernard Looney, déclarait : « Nous avons besoin d'une transition rapide vers la neutralité carbone. Ce sera certainement un défi, mais également une

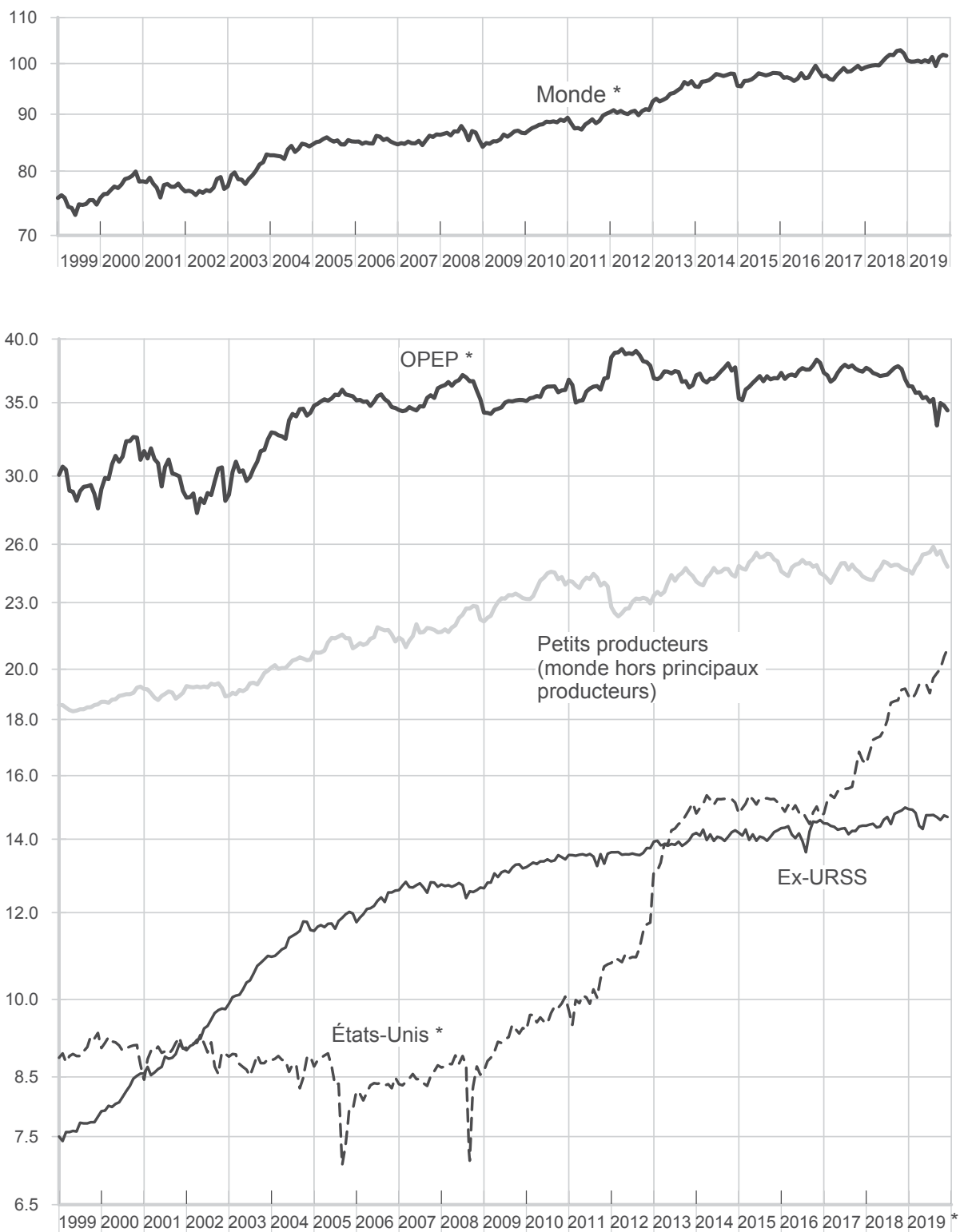
fabuleuse occasion » et fixait l'objectif d'une neutralité carbone en 2050, très au-delà des standards sectoriels ; comparativement, Shell avait posé l'ambition d'une réduction de 50 % au même horizon. Comme, à ce stade, seule la vision générale de BP a été définie, l'exposé d'une feuille de route précise, annoncé pour septembre 2020, constituera un test important de la capacité d'une Major à maintenir ce cap, malgré la tempête, et surtout, à convaincre marché et parties prenantes de la pertinence de cette orientation en rupture. Pour envisager la soutenabilité d'une stratégie bas carbone, il faudra aussi prêter attention aux orientations des gestionnaires d'actifs. BlackRock avait fait un pas remarqué en indiquant intégrer désormais des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance dans ses décisions d'investissement. La réaffirmation de cet impératif sera scrutée.

En outre, une période de prix bas pourrait également permettre aux États producteurs de réduire leurs subventions locales aux consommations d'énergie fossile, qui représentent aujourd'hui environ \$ 400 milliards dans le monde. Une période de prix bas autorise à raboter ces subventions sans provoquer de désordres, alors que les émeutes sont la norme lorsque ces soutiens sont rognés en période de prix élevés.

Enfin, l'espoir pourrait venir du confinement qui, selon sa durée, aura permis d'expérimenter de nouvelles pratiques d'interactions sociales – dont le télétravail – encourageant des organisations plus agiles, la sobriété s'imposant comme une norme de modernité. Surtout, cette période de crainte lancinante, entrecoupée de méditations, fera sans doute émerger une intense demande sociale de « résilience » face aux chocs économiques, sanitaires et environnementaux, rendant définitivement caduc l'idéal de globalisation.

Production de pétrole brut

(millions de barils/jour)



y compris Natural Gas Liquids (NGLs)

© Rexecode

Pétrole

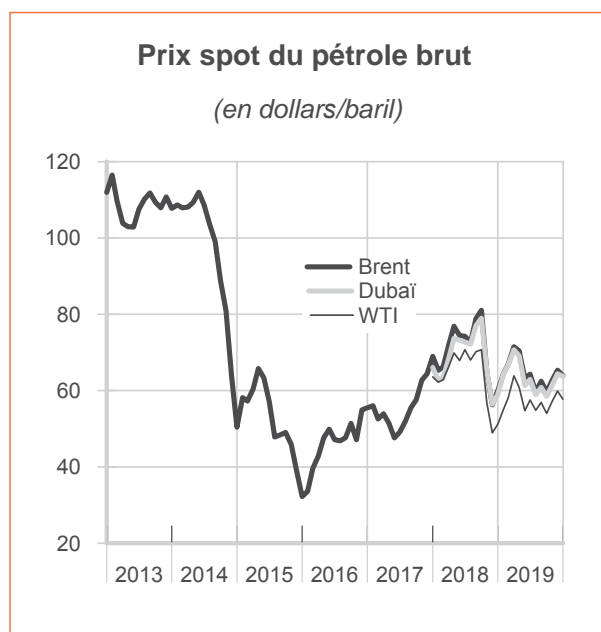
Baisse des prix du pétrole en 2019, effondrement au début 2020

L'année 2019 a été marquée par un recul des prix du pétrole brut après deux années consécutives de hausse, celles-ci faisant suite à quatre années de baisse entre 2013 et 2016. En 2019, la moyenne du prix du Brent de la mer du Nord s'est établie à \$ 64,3 par baril, soit une baisse de 9,4 % par rapport à 2018 (\$ 71,05/b). Mais, au cours des premières semaines de 2020, le cours du brut s'est littéralement effondré. En un peu plus de deux mois, la chute a été de 55 % environ. Le 17 mars 2020, au moment de la fin de la rédaction de ce chapitre, le contrat sur le Brent pour le mois de mai était d'environ \$ 30/b sur ICE Futures à Londres, contre \$ 67-68/b le 6 janvier.

Avec un prix du Brent de \$ 64,3 par baril, 2019 n'a pas été un mauvais millésime pour les producteurs de pétrole. Sur les cinq dernières années, entre 2015 et 2019, la moyenne du cours du Brent avait été de \$ 57,11/b et le prix de ce brut en 2019 était donc supérieur de plus de sept dollars à cette moyenne même si ce niveau était inférieur d'un peu moins de sept dollars à la moyenne de 2018.

Une demande pétrolière un peu supérieure au seuil symbolique de 100 Mb/j

Selon les estimations de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), la demande pétrolière mondiale s'est élevée à 100,3 millions de barils par jour (Mb/j) en 2019, contre 99,3 Mb/j en 2018 (moyennes annuelles). La croissance est modérée



Chroniques pétrolières

En 2019, le prix du pétrole a été fortement corrélé à l'état des relations entre les États-Unis et l'Iran, et cela au moins jusqu'en janvier 2020. Par la suite, l'Arabie saoudite a déclenché un véritable contre-choc pétrolier en mars 2020.

Au fil de l'année... 23 avril 2019

Les États-Unis n'accorderont aucune exemption aux acheteurs de pétrole brut iranien à compter du 2 mai. En octobre dernier, Donald Trump avait surpris le marché – en pleine phase de hausse – en accordant des dérogations à huit pays (les principaux) à hauteur de 1,2/1,3 mbj d'exportation pour l'Iran. Ceci avait l'avantage de faire un geste vis-à-vis de quelques partenaires des États-Unis – dont la Chine – tout en permettant de ne pas trop enfoncer l'Iran et de maintenir aux « colombes » une certaine influence.

Tout ceci paraissait raisonnable et la plupart des observateurs pariaient sur une prolongation des dérogations à l'embargo au-delà des six premiers mois. Manifestement, Donald Trump a d'autres préoccupations et en particulier celle de sa réélection en 2020. Il a besoin de « bons » ennemis à écraser et faute de Corée ou de Chine, il lui reste l'Iran. On peut imaginer qu'à la Maison-Blanche, John Bolton et quelques autres ont dû pousser dans cette direction après la « condamnation » des Gardiens de la Révolution.

Mais le résultat est qu'en Iran les « faucons » s'en trouvent renforcés et que l'on reparle du détroit d'Ormuz... Les cours du Brent flirtent maintenant avec les \$ 75. À court terme, le marché risque de perdre au plus un million de barils/jour, ce qui devrait être compensé sans trop de problèmes par l'Arabie saoudite et les Émirats. Mais il faut tenir compte d'un risque iranien beaucoup plus large pouvant aller jusqu'à la déstabilisation de l'ensemble du Golfe.

Au fil de l'année... 21 juin 2019

Quel extraordinaire joueur de poker ! Tenir un carré d'as, en menacer la table et puis retirer au dernier moment ses jetons. Donald Trump vient de le faire : après la destruction par un missile iranien d'un drone américain, il avait ordonné une frappe de représailles avant que de l'annuler au dernier moment alors même que les avions étaient en vol. L'escalade se poursuit, mais Donald Trump a montré sa retenue, tenant par ailleurs peu après un discours presque pacifiste.

Dans un livre remarquable, publié en 2018, le philosophe Jean-Pierre Dupuy a analysé les logiques de la dissuasion nucléaire. Dans *La guerre qui ne peut pas avoir lieu*, il montre bien qu'au cœur de la dissuasion, il y a la croyance que l'autre peut frapper : il faut donc être toujours en position de première frappe de telle manière que l'adversaire agisse en conséquence. Donald Trump devait montrer la détermination américaine, mais savoir s'arrêter au dernier moment, car dans un conflit conventionnel comme celui-ci, la dissuasion est moins déterminante que dans un conflit nucléaire.

Et maintenant ? Après l'échec des bons offices japonais, ce serait le tour des Européens. Mais la porte de sortie est bien étroite, car au-delà du nucléaire, il y a tous les équilibres du Moyen-Orient qui sont en jeu sans oublier la vieille animosité entre Arabes et Perses. En attendant, le baril de pétrole, frôle-les \$ 65 ce qui n'est pas cher payé.

Au fil de l'année... 14 septembre 2019

Alors que l'éviction de John Bolton de la Maison-Blanche semblait ouvrir la voie à une détente sur le front irano-américain, l'attaque sur des installations d'Aramco a balayé ces espoirs et a fait passer une onde de choc sur le marché pétrolier mondial. Dans les premières déclarations des responsables saoudiens, on parlait de plus de 5 millions de barils jours de capacités de production qui seraient affectées.

Manifestement, l'escalade change de dimension : jusque-là, les rebelles yéménites et leurs parrains iraniens s'étaient contentés d'attaques visant des tankers ou des oléoducs. Mais, là, c'est le cœur d'Aramco qui était visé et qui apparemment a été touché. On ne peut qu'être surpris d'ailleurs de la vulnérabilité saoudienne surtout quand on sait l'importance des achats de matériel militaire du Royaume sans oublier aussi le parapluie américain.

Si l'attaque vient d'Iran, ce qui est probable, c'est là vraiment se tirer une balle dans le pied au moment même où Donald Trump semblait vouloir donner quelques gages de conciliation et où on évoquait la possibilité d'une rencontre Trump-Rouhani en marge du sommet des Nations Unies à New York. Tout cela est balayé et voici le pétrole revenu à ses vieux démons, ce qui arrange au moins les autres producteurs sur un marché qui ces derniers mois était excédentaire.

Au fil de l'année... 18 septembre 2019

16 septembre au matin sur les marchés asiatiques : le baril de Brent bondit de 20 % à plus de \$ 70. La nouvelle de l'attaque sur les installations d'Aramco, la compagnie nationale saoudienne a fait le tour du monde et avec elle des craintes de pénurie et donc de hausse de prix des carburants : en France, on parle de cinq centimes d'euros à la pompe.

18 septembre : le calme est revenu et le baril de Brent ne vaut plus que \$ 63. Entre-temps, les dégâts aux installations saoudiennes – la moitié de la capacité du pays quand même – ont été relativisés et puis surtout, on a pris conscience de la situation d'excédents qui pèsent sur la scène pétrolière mondiale. 100 millions de barils à peu près sont produits et consommés chaque jour dans le monde. La demande augmente peu du fait du ralentissement économique : un million de barils/jour de plus en 2019 et 2020. Par contre, la production continue à augmenter dans des pays qui ne sont pas membres de l'OPEP et au premier chef aux États-Unis redevenus le premier producteur mondial grâce au développement des pétroles de schiste. Cela entraîne un excédent mondial estimé pour le début 2020 à 1,3 mbj et ceci en tenant compte de l'effondrement du Venezuela et de l'embargo sur le pétrole iranien. L'OPEP aura bien du mal à s'ajuster et, sauf nouvelles tensions dans la région, le marché devrait rester excédentaire.

Les seules leçons de cette affaire sont d'une part que les possibilités de solution à la crise entre l'Iran et les États-Unis ébauchées à Biarritz et qui semblaient rencontrer une oreille complaisante à Washington sont reportées *sine die* et que d'autre part l'Arabie saoudite est beaucoup plus vulnérable qu'on ne l'imaginait. Seul point positif, la retenue de Donald Trump qui se refuse à parler de guerre.

Pour l'instant, le prix du baril devrait reprendre ses fluctuations autour de \$ 60 mais plus que jamais nous dansons sur un volcan !

Au fil de l'année... 6 janvier 2020

Le baril de pétrole Brent à \$ 70, l'once d'or à \$ 1 580, au plus haut depuis sept ans et la jeune action Aramco en baisse de 10 %, les marchés n'ont pas tardé à réagir à l'attaque décidée par le président Trump qui, à Bagdad, a coûté la vie au général iranien Qacem Soleimani, le chef des forces spéciales iraniennes engagées sur les fronts extérieurs et en fait un véritable numéro deux du régime ne rendant des comptes qu'au guide suprême de la Révolution.

La disparition du général Soleimani ne provoquera guère de regrets dans tous les pays, de la Syrie au Yémen en passant par le Liban et l'Irak où les interventions iraniennes n'ont provoqué que du sang et des larmes. À la tête du clan des faucons, il était incontestablement un obstacle à quelque processus de paix que ce soit en Iran et dans la région. Et derrière l'unanimité de l'hommage que Téhéran a rendu à son martyr, il y avait certainement maintes larmes de crocodile.

Ceci étant, en agissant de la sorte, Donald Trump a pris un énorme risque dont il n'a probablement pas mesuré les conséquences : en Iran, il a contribué à renforcer le régime des mollahs que la crise économique et l'augmentation de l'inflation avaient fragilisé ces dernières semaines malgré la répression impitoyable qui avait fait plusieurs centaines de morts. En Irak, il a au contraire fragilisé un peu plus un régime politique en crise. Quant aux alliés des États-Unis – ou ce qu'il en reste –, ils ont pour la plupart préféré le silence. Que peut-il se passer maintenant ? Face aux États-Unis, l'Iran ne peut risquer un choc frontal que de toute manière Donald Trump en année électorale cherchera à éviter. L'Iran peut s'attaquer aux installations pétrolières saoudiennes ; les États-Unis peuvent mettre l'Irak sous embargo pétrolier ; l'Iran peut enfin bloquer en partie ou en totalité le détroit d'Ormuz ou au moins le rendre impraticable à la navigation civile... L'escalade peut se poursuivre et les compteurs de monter : pétrole à \$ 100, or à \$ 2 000, Aramco au panier. Les drones sont devenus des jouets bien dangereux...

Au fil de l'année... 9 mars 2020

C'est un véritable contre-choc pétrolier que vient de déclencher l'Arabie saoudite. Le baril de pétrole Brent se rapprochait aujourd'hui des \$ 30 le baril, un niveau oublié depuis les affres de la crise économique de 2008. Que s'est-il passé ?

Le 5 mars, les pays membres de l'OPEP s'étaient réunis à Vienne pour faire le point sur un marché du pétrole ébranlé par la crise du coronavirus, avec un baril de Brent évoluant entre \$ 50 et \$ 55. Le coronavirus avait d'ailleurs bon dos, car sur janvier et février, la Chine avait encore augmenté ses importations de pétrole brut à plus de 10,4 mbj. En réalité bien avant la crise sanitaire, le marché du pétrole était excédentaire d'un bon million de barils/jour (sur une consommation mondiale de l'ordre de 100 mbj). À Vienne, les

pays de l'OPEP, menés par l'Arabie saoudite décidèrent d'une réduction de 1,5 mbj des quotas : un million de barils/jour pour l'OPEP et 500 000 bj pour la Russie et ses alliés. Le problème est que, le lendemain, la Russie refusa. Vladimir Poutine n'entraîna pas dans le jeu de Mohamed Bin Salman. Le Russe estimait probablement que la Russie avait les reins plus solides, pouvait tenir le choc à \$ 40 et que, surtout, il ne fallait pas faire de cadeaux aux producteurs américains dans un contexte de tensions exacerbées entre la Russie et les États-Unis au Venezuela et en Crimée. À tout prendre, Poutine préfère aussi l'alliance de Téhéran, précieuse en Syrie, plutôt que celle du velléitaire MBS.

Celui-ci prit la mouche et le samedi 7 mars il déclencha donc une guerre des prix qui a embrasé les marchés. Certains analystes tablent maintenant sur des cours à \$ 30 jusqu'à la fin de l'année. Le marché mondial va en effet rester largement excédentaire au fil des augmentations de production des uns et des autres. Ce contre-choc pétrolier n'est donc pas directement la conséquence du coronavirus qui n'en aura été au fond que la dernière goutte de... pétrole ! Mais, intervenant au moment même où l'épidémie se mondialise, il a amplifié la réaction des marchés boursiers et financiers pour lesquels le lundi 9 mars a été un véritable lundi noir.

Pour le reste, les consommateurs se réjouiront – au moins à court terme – de la baisse du prix de l'essence et les producteurs se lamenteront un peu plus sur cette malédiction du pétrole dont ils sont incapables de s'affranchir.

Demande et offre pétrolières mondiales

(en millions de barils/jour)

	2016	2017	2018	2019
• Demande mondiale	96.4	98.2	99.3	100.3
OCDE	47.1	47.6	47.9	47.7
Amérique du Nord	24.9	25.1	25.5	25.6
Europe occidentale	14.0	14.4	14.3	14.2
Pacifique	8.1	8.2	8.1	7.9
Ex-URSS	4.4	4.5	4.7	4.8
Europe non-OCDE	0.7	0.7	0.8	0.8
Chine	12.0	12.5	13.0	13.6
• Offre mondiale	96.9	97.5	100.3	100.3
OCDE	23.5	24.4	26.9	28.5
Amérique	19.6	20.5	23.0	24.6
Europe	3.5	3.5	3.5	3.3
Pacifique	0.4	0.4	0.4	0.5
Ex-URSS	14.2	14.3	14.6	14.6
Europe non-OCDE	0.1	0.1	0.1	0.1
Chine	4.0	3.9	3.8	3.9
Offre totale non OPEP	59.2	60.1	62.9	64.9
dont LNG OPEP	5.3	5.4	5.5	5.5
Brut OPEP	32.4	32.0	31.9	29.9
Offre non OPEP et LGN OPEP	37.7	37.4	37.4	35.4

(Source : IEA, Monthly Oil Market Report, janvier 2020)

Demande et offre pétrolières mondiales*(en millions de barils/jour)*

	2017	2018	2019	2020 (p)
Demande OCDE	47.6	47.9	47.6	47.8
Demande mondiale	98.2	99.3	100.1	101.0
Offre non-OPEP	60.1	62.9	65.0	67.0
Offre OPEP (a)	37.4	37.4	35.5	
Offre mondiale	97.5	100.3	100.5	

(p) projections

(a) brut et liquides du gaz naturel

(Source : IEA, Oil Market Report, février 2020)

(+ 1 %), mais elle est au rendez-vous une nouvelle fois. Depuis 2010, la consommation pétrolière a augmenté chaque année après deux ans de baisse en 2008 et en 2009. La donne pourrait changer en 2020, comme nous le verrons ci-dessous.

Un ralentissement de la croissance de la demande mondiale était perceptible dans les dernières années. La hausse de cette demande a été de 1,8 Mb/j en 2017, de 1,1 Mb/j en 2018 et de 1 Mb/j en 2019. Cette demande est principalement tirée à la hausse par les pays non-OCDE. En 2019, ces pays représentaient 52,3 % de la demande mondiale avec 52,5 Mb/j, contre 47,7 Mb/j pour les pays OCDE. En 2016, la demande non-OCDE était de 49,3 Mb/j et celle de l'OCDE de 47,1 Mb/j. Sur cette période, la demande OCDE a crû de 600 000 b/j et la demande non-OCDE de 3,2 Mb/j. Les pays non-OCDE ont été responsables de 82 % de l'augmentation de la demande mondiale sur 2016-2019. En 2019, la demande non-OCDE a crû de 1,1 Mb/j, selon l'AIE (sauf indications contraires, les chiffres sur la demande et

l'offre pétrolières mondiales cités dans ce chapitre sont extraits de l'Oil Market Report – OMR – de l'AIE publié en janvier 2020).

Parmi ces États non-OCDE, la Chine est bien sûr d'une importance particulière. En 2016, la demande pétrolière de ce pays était de 12 Mb/j et elle a atteint 13,6 Mb/j en 2019, soit 13,6 % du total mondial. Mais le poids des autres pays asiatiques non-OCDE est très significatif avec une demande de 14,3 Mb/j en 2019, contre 13,2 Mb/j en 2016.

Tensions dans le golfe arabo-persique et prix du pétrole

L'année 2019 peut être découpée en plusieurs périodes. Les prix du pétrole ont augmenté entre janvier (\$ 59,4/b) et mai (\$ 71,3/b) avant de baisser jusqu'en août (\$ 59,1/b), de remonter en septembre (\$ 62,8/b), de céder un peu plus de trois dollars en octobre (\$ 59,7/b) et de repartir à la hausse en novembre et décembre (\$ 67,1/b).

Prix du Dated Brent (moyennes annuelles)*(en dollars/baril)*

2014	2015	2016	2017	2018	2019
99.02	52.36	43.55	54.25	71.05	64.34

Sur l'année, l'amplitude entre le mois avec le prix le plus faible et le prix le plus élevé est de \$ 12,2/b.

Ces variations en 2019 sont notamment dues à des facteurs géopolitiques. Après le rétablissement des sanctions économiques extraterritoriales des États-Unis contre l'Iran en novembre 2018 et leur extension en mai 2019, de fortes tensions débutent dans la région du golfe arabo-persique (Golfe) à partir de mai 2019.

Ces tensions ont commencé avec des attaques et sabotages contre des navires, notamment des tankers (navires pétroliers) : quatre navires ont subi des attaques en mai 2019 et deux autres le mois suivant. Ces attaques n'ont pas été revendiquées, mais la plupart des regards se sont tournés vers Téhéran, qui aurait voulu riposter aux sanctions américaines visant à l'empêcher d'exporter son pétrole. Au cours de l'été 2019, l'Iran a abattu un drone américain et les États-Unis ont fait de même avec un drone iranien. La troisième étape a été l'arraisonnement de tankers dans la région du Golfe ou des tentatives d'arraisonnement par l'Iran après l'interception d'un tanker iranien par les commandos britanniques au large de Gibraltar. Cela a ainsi été le cas du tanker *Stena Impero* immatriculé au Royaume-Uni.

La quatrième étape restera dans les annales de l'industrie pétrolière internationale. Le 14 septembre 2019, deux actifs clés en Arabie saoudite ont été attaqués par des drones et des missiles. Le premier d'entre eux est l'usine de traitement de pétrole d'Abqaiq et le second le champ pétrolier de Khurais et tous les deux sont exploités par Saudi Aramco, la compagnie pétrolière nationale du royaume saoudien.

Abqaiq est la plus grande usine de traitement de brut au monde et Khurais est l'un des plus gros gisements pétroliers connus à ce jour. Ces attaques ont été revendiquées par le régime des Houthis au Yémen, mais personne n'a accordé foi à cette déclaration. Les grandes puissances occidentales, à commencer par les États-Unis, ont pointé le doigt vers Téhéran qui a nié énergiquement toute responsabilité, mais a peine à convaincre qu'il n'y était pour rien, directement ou indirectement.

L'Arabie saoudite et Saudi Aramco attaquées le 14 septembre 2019

L'impact a été majeur bien que de courte durée. La production pétrolière saoudienne, qui était proche de 10 Mb/j, a chuté immédiatement de

Saudi Aramco, le mastodonte pétrolier mondial

Depuis l'ouverture de 1,5 % de son capital à la fin 2019, Saudi Aramco est détenue à 98,5 % par l'État saoudien. Cette opération a rapporté près de \$ 26 milliards à l'Arabie saoudite.

En 2019, la compagnie a enregistré un bénéfice net (donc après impôt sur les sociétés) de \$ 88,2 milliards, en forte baisse par rapport aux \$ 111,1 milliards de 2018. Jamais une entreprise industrielle n'a gagné autant d'argent en une année. Saudi Aramco a versé des dividendes de... \$ 73,2 milliards en 2019.

Les investissements de la société se sont établis à \$ 32,8 milliards en 2019, contre \$ 35,1 milliards en 2018. Du fait de la chute des prix du brut au premier trimestre 2020 et des incertitudes majeures sur la demande pétrolière à cause du coronavirus, l'entreprise prévoit d'investir \$ 25-30 milliards au cours de cette année. Cette estimation est évidemment susceptible d'être révisée en fonction de l'évolution du contexte économique et pétrolier mondial.

Les réserves prouvées d'hydrocarbures de Saudi Aramco étaient évaluées à 258,6 milliards de barils équivalent pétrole (bep) à la fin 2019. Sa production de pétrole et de gaz naturel était de 13,2 millions de bep/jour en 2019.

Le 14 septembre 2019, deux actifs pétroliers clés de Saudi Aramco ont été attaqués par des missiles et des drones. Il s'agit de l'usine de traitement de pétrole d'Abqaiq et du champ de Khurais. La compagnie indique avoir rétabli son niveau de production antérieur en seulement onze jours...

5,7 Mb/j, ce qui a fait flamber les prix du pétrole deux jours après, lundi 16 septembre, lors de la réouverture des marchés. Ce jour-là, le cours du Brent a bondi de 15 %. L'Arabie saoudite est le troisième producteur mondial de pétrole après les États-Unis et la Russie dans cet ordre. Elle produisait alors près de 10 % de tout le pétrole consommé dans le monde.

Plus surprenant, les cours de l'or noir ont commencé à baisser dès le 17 septembre. Saudi Aramco a voulu très rapidement rassurer les marchés pétroliers en indiquant qu'elle reviendrait à son niveau de production antérieur d'ici la fin septembre et les opérateurs (traders) ont été impressionnés par ces affirmations compte tenu de la très grande crédibilité du groupe saoudien. La poursuite de la montée en puissance de la production américaine, du fait du pétrole non conventionnel, et l'importance des stocks pétroliers dans le monde ont achevé de convaincre les traders que le pire, c'est-à-dire une

pénurie de pétrole suite à ces attaques, n'était pas forcément sûr. Et, de fait, la pénurie a été évitée grâce à la combinaison des trois éléments évoqués ci-dessus, mais, surtout, du premier d'entre eux, la remontée en puissance très rapide de la production saoudienne, comme annoncée par Saudi Aramco qui a, une fois de plus, tenu ses promesses.

États-Unis–Iran : l'empire contre-attaque

Les prix du pétrole sont repartis à la hausse en novembre et décembre 2019 en raison d'un regain des tensions entre l'Iran et les États-Unis. Ces tensions se sont concrétisées en Irak avec des frappes par un groupe chiite appelé Kataëb Hezbollah (KH) contre des bases dans lesquelles se trouvaient des militaires américains. Un Américain est tué à la fin décembre suite à ces frappes, ce qui a entraîné des représailles des États-Unis contre des bases de KH

Le retour des sanctions économiques américaines contre l'Iran

Après le retrait décidé par le président Trump en mai 2018 de l'accord de Vienne de juillet 2015 sur le programme nucléaire de l'Iran, les États-Unis avaient rétabli toutes leurs sanctions extraterritoriales contre ce pays en août et en novembre 2018, y compris (et surtout) celles pesant sur le secteur des hydrocarbures. À compter du début novembre, tous les pays du monde sauf quelques exceptions ne devaient plus acheter de pétrole iranien sauf à prendre le risque de subir les foudres américaines, en l'occurrence des sanctions extraterritoriales. De même, aucune entreprise non américaine ne devait plus investir dans le secteur pétrolier et gazier en Iran. Ces sanctions conduisirent le groupe français Total en 2018 à cesser d'acheter du pétrole à la National Iranian Oil Company (NIOC) et à se retirer d'un important contrat pour un projet gazier en Iran qui avait été signé en juillet 2017.

Pour ce qui concerne l'achat de pétrole iranien, l'Administration Trump avait décidé plusieurs exemptions en novembre 2018. Cela signifie que certains pays, huit en l'espèce, avaient l'autorisation de Washington de continuer à importer du brut iranien (dans certaines limites) au-delà des premiers jours de novembre 2018. Ces huit pays étaient répartis entre l'Asie (cinq) et l'Europe (trois). La liste était la suivante :

- Asie : Chine, Taïwan, Inde, Japon et Corée du Sud. À noter que, pour ne pas offenser inutilement les dirigeants chinois, l'Administration Trump avait précisé qu'elle accordait des exemptions à huit « juridictions », et non à huit pays, pour éviter une crise diplomatique au sujet de Taïwan.
- Europe : Turquie, Grèce et Italie.

Ces exemptions ont été en vigueur entre le début novembre 2018 et le début mai 2019. Depuis cette dernière date, tout pays qui importe du brut iranien s'expose à des sanctions américaines. Celles-ci ont eu un impact dévastateur puisque les exportations iraniennes de pétrole ont chuté d'environ 90 % depuis mai 2018.

Production pétrolière OPEP*(en millions de barils/jour)*

	2015	2016	2017	2018	2019
Arabie saoudite	9.53	10.42	9.96	10.33	9.81
Iran	2.81	3.55	3.81	3.58	2.36
Irak	3.33	4.42	4.47	4.57	4.71
Émirats arabes unis	2.76	3.05	2.93	3.00	3.08
Venezuela	2.46	2.24	1.97	1.40	0.87
Nigeria	1.90	1.47	1.53	1.60	1.74
Koweït	2.61	2.88	2.71	2.75	2.68
Angola	1.66	1.71	1.64	1.49	1.39
Libye	0.46	0.39	0.83	0.97	1.09
Algérie	1.12	1.11	1.05	1.04	1.02
Équateur	0.55	0.55	0.53	0.52	0.53
Congo*				0.32	0.34
Gabon				0.19	0.21
Guinée équatoriale				0.12	0.11
Total brut OPEP	30.98	32.80	32.01	31.88	29.95
Total LGN**	6.50	6.78	5.51	5.50	5.49
Total pétrole OPEP	37.48	39.59	37.52	37.38	35.44

*République du Congo.

**Liquides du gaz naturel.

*(Source : AIE)***Les 10 premiers producteurs mondiaux de pétrole en 2019***(en millions de barils/jour)*

États-Unis	17.17
Russie	11.58
Arabie saoudite	9.81
Canada	5.53
Irak	4.71
Chine	3.88
Émirats arabes unis	3.08
Brésil	2.90
Koweït	2.68
Iran	2.36

*(Source : International Energy Agency Oil**Market Report, janvier 2020)*

en Irak et en Syrie qui ont fait vingt-cinq morts. Ces frappes génèrent des manifestations à Bagdad avec des foules qui se rapprochent de l'ambassade des États-Unis dans la capitale irakienne. Face au spectre d'un *remake* de la prise d'otages à l'ambassade américaine à Téhéran en 1979, un cauchemar pour les Américains, Donald Trump donne son feu vert à l'élimination par les forces américaines de Qassem Soleimani, le chef de la force Al Qods des Gardiens de la révolution qui s'occupe des opérations extérieures (en dehors du territoire iranien). Celle-ci intervient au tout début 2020.

Les dirigeants iraniens appellent à la vengeance après cette opération qui a surpris le monde entier. Quelques jours après, des missiles iraniens frappent deux bases militaires en Irak. Les dirigeants iraniens crient victoire et expliquent que quatre-vingts militaires américains ont été tués, ce qui est faux. Les États-Unis ne ripostent pas à la riposte iranienne et le spectre d'une guerre entre les deux pays s'éloigne, au moins temporairement. Le Brent est monté quelques heures au-dessus de \$ 70/b. Il ne va pas rester longtemps à ce niveau.

Un marché pétrolier équilibré en 2019

La demande pétrolière mondiale a augmenté en 2019, mais l'offre n'a pas été distancée. Elle est estimée à 100,3 Mb/j. L'Organisation des Pays exportateurs de Pétrole (OPEP) représentait 30 %

du total mondial si l'on ne comptabilise que la production de brut OPEP (29,95 Mb/j). Si l'on ajoute les liquides de gaz naturel (LGN), la part de marché de l'OPEP était de 35 % (35,44 Mb/j). Dans les deux cas, la production OPEP a chuté de près de 2 Mb/j par rapport à 2018.

Les pays d'Amérique du Nord sont une source importante de production. Les trois pays qui composent cette zone ont produit 24,6 Mb/j en 2019, dont 17,2 Mb/j pour les États-Unis, 5,5 Mb/j pour le Canada et 1,93 Mb/j pour le Mexique. Ce dernier pays est sur une pente déclinante en termes de production alors que, pour les deux autres, la hausse se poursuit grâce à leur potentiel de pétrole non conventionnel. Entre 2018 et 2019, la production des États-Unis a progressé de 1,6 Mb/j, ce qui explique largement le recul de la production OPEP. Non seulement les États-Unis sont, et de loin, le premier producteur mondial de pétrole, mais leur production continue à croître rapidement.

Une autre source majeure de production vient de la Russie, numéro deux après les États-Unis. Sa production plafonne à environ 11,5 Mb/j sur 2018-2019.

Plus dure sera la chute

Après la montée des prix au début janvier 2020 en raison des tensions politiques entre l'Iran et les États-Unis, la chute a été vertigineuse en un peu

Les stocks pétroliers

L'expression stocks pétroliers désigne à la fois les stocks de pétrole brut et ceux de produits raffinés. Elle porte sur les stocks commerciaux gérés par les compagnies pétrolières pour les besoins de leur exploitation et sur les stocks stratégiques constitués par les États ou à la demande des États.

Les stocks pétroliers stratégiques à travers le monde sont essentiellement détenus par les grandes puissances économiques importatrices de pétrole, c'est-à-dire les pays membres de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) et la Chine. L'AIE regroupe trente pays qui sont membres de l'OCDE.

À la fin novembre 2019, les stocks pétroliers contrôlés par les compagnies pétrolières dans les pays OCDE totalisaient 2 912 millions de barils (Mb) et ceux contrôlés par les États 1 538 Mb, soit 4 450 Mb pour l'ensemble, selon l'AIE. Ces stocks représentaient environ quatre-vingt-dix jours de demande pétrolière des pays membres de l'AIE et plus de deux cents jours de leurs importations pétrolières nettes.

plus de deux mois. Le 6 janvier, le prix du Brent était supérieur à \$ 67/b. Le 17 mars, le Brent ne dépassait pas \$ 30/b, soit un effondrement des cours de 55 % sur cette période.

Cette chute est la conséquence de trois éléments clés : l'impact négatif du coronavirus sur l'économie mondiale ; l'échec du sommet entre États OPEP et non-OPEP à Vienne le 6 mars 2020 ; et la décision de l'Arabie saoudite de passer d'une stratégie de défense des prix du brut à une stratégie de défense des parts de marché, ce qui a conduit Saudi Aramco à ouvrir les vannes.

Le coronavirus d'abord. L'expansion de ce qui est à présent officiellement qualifié de pandémie a et aura des impacts économiques et pétroliers majeurs. Les mesures de restriction des déplacements, de confinement et de mise à l'arrêt de divers secteurs de l'économie font baisser la demande de produits raffinés, notamment les carburants. Dans son rapport mensuel sur le marché pétrolier (OMR) publié en mars 2020, l'AIE estime que la demande pétrolière mondiale pourrait baisser de 2,5 Mb/j au cours du premier trimestre par rapport à la même période de 2019, dont – 1,8 Mb/j pour la Chine.

Dans son scénario de base, l'Agence projette une baisse de la demande mondiale de 90 000 b/j, ce qui serait une première depuis 2009. Compte tenu des incertitudes, l'AIE a également un scénario pessimiste aux termes duquel la demande chuterait de 730 000 b/j en 2020 (il y a aussi un scénario optimiste avec une hausse de la demande de 480 000 b/j, mais, au regard de l'aggravation de la crise, il s'agit d'un scénario vraiment très optimiste).

De telles projections sont extraordinairement complexes en raison de la nature de la crise et des incertitudes entourant les suites de cette pandémie. L'ampleur de l'écart entre les deux chiffres cités dans le paragraphe précédent (1,2 Mb/j) illustre à quel point les inconnues sont majeures. L'impact du coronavirus sera en tout état de cause très important et très négatif pour l'économie, mais l'ampleur de cet impact sera aussi fonction des réponses des gouvernements et des banques centrales. Les scénarios de l'AIE seront donc révisés au cours des prochains mois en fonction de l'évolution d'une situation sanitaire et économique particulièrement changeante.

Treize États membres au sein de l'OPEP

Depuis le 1^{er} janvier 2020, l'Organisation des Pays exportateurs de Pétrole (OPEP) compte treize États membres, et non plus quatorze. L'Équateur a indiqué avoir quitté l'organisation à cette date. Les treize pays membres sont situés en Afrique (sept), au Moyen-Orient (cinq) et en Amérique du Sud (un). Créée en septembre 1960 et basée à Vienne, l'organisation va fêter son soixantième anniversaire en 2020 dans un contexte très difficile.

L'Équateur avait rejoint l'OPEP en 1973. Près de vingt ans après, en décembre 1992, ce pays suspendait sa participation dans l'organisation avant de la réintégrer en octobre 2007. Selon les termes d'un communiqué de l'OPEP en date du 5 mars 2020, l'Équateur a quitté l'organisation et pas seulement suspendu sa participation, comme il l'avait fait précédemment.

Les États membres de l'OPEP sont actuellement les suivants :

- Moyen-Orient : Arabie saoudite, Émirats arabes unis, Irak, Iran et Koweït.
- Afrique du Nord : Algérie et Libye.
- Afrique subsaharienne : Angola, Congo (République du Congo), Gabon, Guinée équatoriale et Nigeria.
- Amérique du Sud : Venezuela.

Bien que le Moyen-Orient ne comprenne que cinq pays sur treize, il reste le cœur de l'OPEP, car ces États contrôlent des réserves prouvées de pétrole qui sont considérables. Certes, le Venezuela détient les plus grosses réserves prouvées dans le monde, mais les cinq pays du Moyen-Orient membres de l'OPEP se classent dans le Top 10.

Le Qatar avait quitté l'OPEP au 1^{er} janvier 2019.

OPEP et OPEP+

Depuis la fin 2016, l'OPEP coopère avec plusieurs pays non-OPEP au sein d'une alliance que les médias appellent souvent l'« OPEP+ » (il ne s'agit pas d'une dénomination officielle). Ces États prennent des décisions conjointes en matière de production en vue de contribuer à la régulation du marché pétrolier mondial. En décembre 2016, ces pays OPEP et non-OPEP avaient décidé de réduire leur production à compter du 1^{er} janvier 2017 et d'autres mesures similaires ont été prises ultérieurement. Ces États non-OPEP étaient au nombre de onze à la fin 2016 :

- trois dans l'ex-URSS : Azerbaïdjan, Kazakhstan et Russie ;
- trois en Afrique : Guinée équatoriale, Soudan et Soudan du Sud ;
- deux au Moyen-Orient : Bahreïn et Oman ;
- deux en Asie : Brunei et Malaisie ;
- et un en Amérique du Nord : Mexique.

Depuis, la Guinée équatoriale a adhéré à l'OPEP. Les dix autres pays ont continué à coopérer avec l'organisation jusqu'à l'échec du sommet OPEP/non-OPEP le 6 mars 2020 à Vienne. L'OPEP+ aujourd'hui est donc composée des treize États membres de l'OPEP et de ces dix pays non-OPEP.

Un choc de la demande plus un choc de l'offre

Une telle situation nécessitait une réponse forte des pays producteurs de pétrole, car la chute de la demande a immédiatement créé un excédent de l'offre et accentué les pressions baissières sur les prix du brut. Tel était le défi qui se présentait aux pays membres de l'OPEP et aux dix pays non-OPEP, dont la Russie, qui se sont réunis à Vienne le 6 mars au niveau ministériel.

Lors de ce sommet, l'OPEP a proposé un accord à ses partenaires non-OPEP sur la base de deux éléments : prolonger jusqu'à la fin 2020 les réductions de production décidées antérieurement au sein de l'« OPEP+ » et ajouter à celles-ci une baisse supplémentaire de 1,5 Mb/j entre avril et la fin 2020. La Russie a rejeté ce projet d'accord et le sommet s'est terminé sur un échec total, ce qui a contribué à faire encore plus baisser les prix. Cette absence d'accord signifie en effet qu'à partir du 1^{er} avril 2020 les vingt-trois pays composant l'OPEP+ n'auront plus aucune obligation en matière de limitation de leur production puisque les accords précédents étaient valides jusqu'à la fin mars 2020.

Le refus russe était motivé par les aspects suivants :

- les compagnies pétrolières russes, en particulier Rosneft, n'étaient pas du tout favorables à une réduction de leur production ;

- les dirigeants russes rappellent que l'OPEP+ a déjà diminué sa production dans un passé récent et que cela n'a pas forcément été très efficace ;

- la Russie souligne que le coronavirus est un problème important, mais de court terme et qu'il ne faut pas surréagir à la situation présente ;

- le pays a besoin d'un prix du pétrole assez bas (\$ 42/b, selon les calculs du Fonds Monétaire International) pour équilibrer son budget ;

- *last but not least*, les dirigeants russes ne sont pas du tout enthousiastes à l'idée de devoir baisser leur production une fois de plus alors que leur grand rival, les États-Unis, premier producteur mondial, continuent à augmenter la leur et à prendre des parts de marché à l'OPEP et à la Russie.

Du rifi entre Moscou et Riyad

L'Arabie saoudite, qui s'était beaucoup démenée pour que l'OPEP+ décide de réduire sa production en 2020, a très mal pris le *niet* russe. Le royaume a donc décidé de riposter et il l'a fait vite et fort en annonçant, via Saudi Aramco, trois décisions :

- les prix officiels des bruts saoudiens à l'exportation sont réduits de \$ 6 à \$ 8 par baril en avril selon les destinations ;

- Saudi Aramco livrera à ses clients en avril 12,3 Mb/j de pétrole alors que sa production au début mars était un peu inférieure à 10 Mb/j ;

– le ministère saoudien de l'Énergie a demandé à Saudi Aramco de porter sa capacité maximale de production soutenable de 12 à 13 Mb/j.

Chacune de ces trois décisions prises isolément est importante et l'ensemble l'est plus encore. Le message général est clair : l'Arabie saoudite, le principal gardien du marché pétrolier, abandonne le soutien des prix au profit de la défense de sa part de marché. Et, lorsque l'on veut défendre sa part de marché, on cherche à placer son pétrole aux dépens de ses concurrents et on laisse filer les prix à la baisse.

Les décisions prises par le royaume, premier exportateur mondial, ont traditionnellement beaucoup d'impact sur les marchés et un tel revirement stratégique n'est bien sûr pas passé inaperçu. Le 9 mars, les prix du brut se sont effondrés avec une chute de près de 25 % dans cette seule journée. Pour le West Texas Intermediate (WTI), la baisse du 9 mars est la plus importante jamais enregistrée depuis que ce brut est coté sur le New York Mercantile Exchange (Nymex) en 1983 à l'exception du 17 janvier 1991 (au moment de l'opération Tempête du désert contre l'Irak de Saddam Hussein).

Alliés traditionnels de l'Arabie saoudite et également membres de l'OPEP, les Émirats arabes unis entendent aller dans le même sens. La compagnie nationale d'Abou Dhabi, l'Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC), a indiqué en mars 2020 qu'elle pourrait fournir au marché plus de 4 Mb/j de pétrole en avril alors que sa production au début 2020 était à peine supérieure à 3 Mb/j. Le parallèle avec l'Arabie saoudite ne s'arrête pas là, car l'ADNOC a souligné qu'elle allait accélérer l'accroissement de sa capacité de production. L'objectif de la société nationale dans ce domaine est de 5 Mb/j.

Les investissements pétroliers en berne

Une forte chute des prix du brut entraîne toujours une baisse significative des investissements amont (exploration, développement et exploitation de pétrole et de gaz naturel) des compagnies pétrolières. Cette forte corrélation est régulièrement vérifiée lors des phases baissières des cycles pétroliers et l'année 2020 ne devrait pas faire exception à la règle.

Selon le cabinet de recherche et d'intelligence économique Rystad Energy (Oslo), les dépenses d'investissement et d'exploitation des sociétés pétrolières travaillant dans l'amont pourraient être réduites de \$ 100 milliards en 2020 et de \$ 150 milliards en 2021 si les prix du brut restaient de l'ordre de \$ 30/b. Sur les \$ 100 milliards, la plus grande partie de cette réduction, \$ 65 milliards, seraient supportés par les producteurs de pétrole et de gaz de schiste aux États-Unis.

Les États-Unis veulent remplir leurs réserves stratégiques

Comme tous les pays membres de l'AIE, les États-Unis disposent de stocks stratégiques de pétrole (Strategic Petroleum Reserve, SPR). Ceux-ci sont d'ailleurs particulièrement importants puisqu'ils étaient de 635 millions de barils à la fin 2019. Le gouvernement américain avait décidé de céder une partie de ces stocks pour des raisons budgétaires. Ils étaient de 649 Mb au premier trimestre 2019.

Le département de l'Énergie des États-Unis (US DOE) a annoncé qu'il avait interrompu ces ventes pour ne pas encore aggraver la chute des prix. Le président Trump est allé plus loin en demandant au DOE d'acheter du brut pour la SPR. L'objectif est à présent d'utiliser à 100 % les capacités de cette SPR.

Pour Donald Trump, cette décision présente trois avantages : du point de vue du contribuable, acheter du brut alors que les prix sont très bas est de la saine gestion ; c'est aussi un moyen d'aider l'industrie pétrolière américaine dans une période très difficile ; et cela contribuera à consolider l'objectif d'indépendance énergétique pour le pays.

Les États-Unis sont sur le point de devenir un exportateur net de pétrole pour la première fois depuis les années 1950

Selon l'US Energy Information Administration (EIA), une agence du DOE américain, sur l'ensemble de l'année 2020, les exportations pétrolières nettes des États-Unis seraient de 600 000 b/j

Importations et exportations pétrolières des États-Unis

(en millions de barils/jour)

	2019	2020(p)	2021(p)
Importations nettes de brut	3.82	3.79	3.88
Exportations nettes de produits raffinés	3.29	4.39	4.19
Import. (-) ou export. (+) nettes	-0.53	+0.6	+0.31

(p) : projection.

(Source : EIA, STEO mars 2020)

alors que, pour 2019, l'estimation de cette agence est de 530 000 b/j d'importations nettes (les importations ou exportations pétrolières incluent le pétrole brut et les produits raffinés). Pour apprécier l'ampleur de ce renversement de tendance, les importations pétrolières nettes étaient de 2,34 Mb/j en 2018. En deux ans seulement, entre 2018 et 2020, la variation serait de près de 3 Mb/j, ce qui est considérable. En 2005, les importations pétrolières nettes des États-Unis couvraient 60 % de sa consommation pétrolière. On comprend que de nombreux médias et analystes n'aient pas hésité à parler de la « révolution du pétrole de schiste ».

Ce résultat spectaculaire est la conséquence de deux évolutions opposées : une baisse des importations nettes de pétrole brut et une hausse des exportations nettes de produits raffinés. Les importations nettes de brut des États-Unis, qui étaient de 5,72 Mb/j en 2018, ne dépassaient pas 3,82 Mb/j en 2019 et seraient de 3,79 Mb/j en 2020. Quant aux exportations nettes de produits raffinés, elles passeraient de 3,38 Mb/j en 2018 à 4,19 Mb/j en 2020 (4,39 Mb/j en 2019). Le pays continue donc à importer des volumes significatifs de brut, mais ses importations diminuent et les exportations de produits raffinés sont de plus en plus importantes. Ces évolutions sont d'un intérêt majeur, car elles portent sur un pays qui est à la fois le premier producteur et le premier consommateur mondial de pétrole et la première puissance mondiale. Leur impact ne sera évidemment pas limité aux frontières américaines.

Les États-Unis représentent 20 % de la consommation pétrolière mondiale et 12-19 % de la production pétrolière mondiale

Les États-Unis sont depuis longtemps le premier consommateur de pétrole (devant la Chine) et ils représentaient à eux seuls 20 % de la consommation pétrolière mondiale en 2019 avec 20,5 Mb/j. La consommation américaine augmente très légèrement (+ 1,3 % entre 2019 et 2021, selon l'EIA), mais la production est en forte hausse et, ce, depuis une douzaine d'années. Après avoir décliné pendant une vingtaine d'années jusqu'en 2008, la tendance s'est inversée depuis grâce à la montée en puissance du pétrole non conventionnel, qui a permis aux États-Unis de devenir le premier producteur mondial de brut devant la Russie et l'Arabie saoudite dans cet ordre. Depuis 2008, la production pétrolière américaine a constamment augmenté à la seule exception de 2016, année au cours de laquelle les prix du brut étaient tombés à des niveaux très bas.

Entre 2019 (12,23 Mb/j) et 2021 (12,66 Mb/j), la production de brut des États-Unis pourrait croître de 3,5 %, mais un léger recul serait enregistré en 2021. Les dernières projections de l'EIA commencent à prendre en compte l'évolution toute récente des prix du pétrole, mais, dans le contexte actuel, des révisions ultérieures sont attendues.

La part des États-Unis dans la production pétrolière mondiale était de 12 % en 2019 si l'on ne

Production et consommation pétrolières des États-Unis

(en millions de barils/jour)

	2019	2020(p)	2021(p)
Consommation	20.46	20.52	20.72
Consommation mondiale	100.75	101.12	102.85
Production de brut	12.23	12.99	12.66
Production de liquides	19.51	20.94	20.79
Offre pétrolière mondiale	100.60	102.09	102.44

comptabilise que le brut américain. Par contre, elle passe à 19 % si l'on tient compte de l'ensemble de la production de liquides de ce pays.

Au moment de la rédaction de ce chapitre de Cyclope, à la mi-mars 2020, alors que le baril de

Brent était même passé au-dessous de la barre des \$ 30, l'incertitude la plus totale régnait tant sur l'impact à moyen terme du coronavirus que sur la volonté des producteurs – à commencer par l'Arabie saoudite – de « noyer » le marché.

Production pétrolière des États-Unis en 2019 : 12,2 Mb/j, 17 Mb/j ou 19,5 Mb/j ? Réponse : les trois à la fois

Quel est le niveau de la production pétrolière des États-Unis en 2019 ? La réponse à cette question devrait être simple. Pourtant, on peut trouver trois chiffres sur ce sujet, tous les trois venant de sources officielles (département de l'Énergie des États-Unis) : 12,2 Mb/j, 17 Mb/j et 19,5 Mb/j.

L'explication de tels écarts est que les termes « production pétrolière » peuvent recouvrir des notions assez différentes :

- Production de pétrole brut : 12,2 Mb/j en 2019. C'est la notion la plus couramment utilisée.
- Production de brut et de liquides de gaz naturel (LGN) : 17 Mb/j.
- Production de liquides au sens large du terme : 19,5 Mb/j. À la deuxième catégorie, on ajoute les gains de processing dans les raffineries et les biocarburants.

Ce qui est sûr, c'est qu'en 2019 les États-Unis sont le premier producteur mondial dans les trois cas, y compris pour le seul pétrole brut. Ils devancent la Russie et l'Arabie saoudite (11,5 et 9,8 Mb/j en 2019 respectivement).

Selon l'US Energy Information Administration (EIA), la production de liquides des États-Unis au sens large du terme pourrait atteindre 20,94 Mb/j en 2020 et 20,79 Mb/j en 2021.

Produits pétroliers

Raffinage mondial en 2019 : capacités en hausse, marges en baisse

Les capacités mondiales de raffinage ont continué à croître en 2018-2019, en particulier dans les deux plus grands marchés pétroliers mondiaux, les États-Unis et la Chine. Dans ces deux pays, des niveaux record ont été atteints en lien avec l'accroissement de la consommation pétrolière. Par contre, les marges de raffinage ont baissé en 2019 par rapport à 2018 et une détérioration significative est intervenue à la fin de 2019 du fait de la remontée des prix du brut qui était la conséquence de tensions géopolitiques au Moyen-Orient et de la coopération entre l'OPEP et dix pays non-OPEP. Les grandes compagnies pétrolières internationales restent des acteurs majeurs dans le raffinage, mais cherchent à concentrer leurs activités sur de grandes plateformes intégrées de raffinage et de pétrochimie. Le groupe italien Eni et l'ADNOC (Abou Dhabi) ont conclu en juillet 2019 des accords en vue d'un partenariat stratégique dans le raffinage et la pétrochimie. Les événements des premiers mois de 2020 ont totalement bouleversé la donne : favorablement d'abord avec la baisse des prix du pétrole. Mais l'effondrement de la demande a, par la suite, plongé tous les marchés (essence, kérosène...) dans le désarroi.

Des capacités de raffinage en hausse dans les deux plus grandes puissances mondiales

Selon l'US Energy Information Administration (EIA), qui fait partie du département de l'Énergie des États-Unis (US DOE), la capacité de raffinage (distillation atmosphérique) de ce pays a progressé de 1,1 % entre le 1^{er} janvier 2018 et le 1^{er} janvier 2019 pour atteindre un niveau record de 18,8 millions de barils par jour (Mb/j). Entre 2017 et 2019, l'accroissement de la capacité a été

de 1,7 Mb/j. Le chiffre au 1^{er} janvier 2020 n'était pas encore disponible au moment de la fin de la rédaction de ce chapitre de Cyclope.

L'EIA rappelle que le record précédent remontait en 1981 avec un niveau de 18,6 Mb/j. La période récente a été marquée par une croissance significative puisque cette capacité a augmenté au cours de six des sept dernières années. 2018 n'était donc pas une exception, mais s'inscrivait bien dans une tendance. Ces chiffres portent sur la capacité de raffinage en exploitation et non utilisé, mais utilisable.

Cotations des produits raffinés

(hors taxes) à Rotterdam



Demande pétrolière mondiale*(en millions de barils/jour)*

	2017	2018	2019	2020 (p)
OCDE	47,61	47,86	47,74	48,02
Non-OCDE	50,58	51,44	52,52	53,44
Demande mondiale	98,19	99,30	100,26	101,45

(Source : IEA, Monthly Oil Market Report, janvier 2020)

Toujours selon l'EIA, la capacité de raffinage de la Chine aurait crû de 1 Mb/j en 2019 à 13 Mb/j, ce qui est là aussi un record pour ce pays. En 2019, deux complexes de raffinage et de pétrochimie sont entrés en production avec une capacité unitaire de raffinage de 400 000 b/j.

Une consommation pétrolière en hausse jusqu'en 2019

Ces deux pays connaissent une hausse de leur consommation pétrolière, mais celle de la Chine est évidemment beaucoup plus rapide. De 20,46 Mb/j en 2019, la consommation de combustibles liquides des États-Unis pourrait atteindre 20,72 Mb/j en 2021, ce qui serait supérieur au record de 2007 (20,68 Mb/j) avant la crise finan-

cière et économique de 2008-2009. Quant à la Chine, sa demande de produits raffinés augmenterait de 8 % environ entre 2018 (12,97 Mb/j) et 2020 (14,05 Mb/j), selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE). Les hausses les plus fortes concerneraient le naphta pour la pétrochimie et les carburants avion. À noter que ces deux projections remontent à mars et à janvier 2020 respectivement et qu'elles seront très probablement révisées du fait de la pandémie du Covid-19 et de son impact très négatif sur l'économie mondiale.

Avant la crise du coronavirus, la demande pétrolière mondiale était sur une pente haussière avec une augmentation prévue de 3,26 Mb/j entre 2017 et 2020. La croissance serait inférieure à 1 % dans les pays membres de l'OCDE et de près de 6 % pour les pays non-OCDE. Ces besoins accrus

Demande pétrolière chinoise*(en millions de barils/jour)*

	2018	2019	2020 (p)
GPL et éthane	1 620	1 716	1 788
Naphta	1 268	1 303	1 409
Essences	2 984	3 112	3 183
Carburacteur/kérosène	812	858	916
Gazole/Diesel	3 355	3 553	3 673
Fioul lourd résiduel	432	393	385
Autres produits	2 503	2 674	2 692
Total produits raffinés	12 975	13 607	14 046
(p) projections			

(Source : AIE, Oil Market Report, janvier 2020)

Capacité mondiale de raffinage (en millions de barils/jour)

2008	2010	2014	2017	2018
90 713	93 245	97 214	98 621	100 049

(Source : BP Statistical Review of World Energy, juin 2019)

de consommation nécessitent des capacités de raffinage supplémentaires au niveau mondial.

La plupart des prévisions publiques fin mars 2010 tablent sur une baisse de la demande mondiale en 2020.

Selon la dernière édition de la BP Statistical Review of World Energy (juin 2019), la capacité mondiale de raffinage (distillation atmosphérique) a constamment augmenté entre 2008 et 2018 (au moment de la publication de Cyclope 2020, les chiffres pour 2019 n'étaient pas disponibles). Entre 2008 et 2018, la hausse a été de 10,3 %. En 2018, la capacité mondiale a dépassé pour la première fois le seuil symbolique de 100 Mb/j.

Une baisse des marges de raffinage en 2019

2019 n'a pas été une excellente année pour les marges de raffinage à travers le monde. BP a même parlé de « l'un des environnements pour le raffinage le plus faible des dix dernières années ». Pourtant les prix du pétrole ont été plus bas en

2019 qu'en 2018, un facteur qui favorise normalement les raffineurs. Le prix moyen du Brent a été de \$ 64,3/b en 2019, contre \$ 71/b en 2018.

L'AIE estime que les volumes traités dans les raffineries ont augmenté de 2,3 Mb/j en 2019, mais que la demande de produits raffinés n'a crû que de 1,7 Mb/j dans le même temps. Les capacités mondiales de raffinage auraient progressé d'environ 2 Mb/j en 2019. Selon les chiffres publiés par le groupe anglo-hollandais Royal Dutch Shell, les marges de raffinage ont été plus faibles qu'en 2018 à l'exception de la côte ouest des États-Unis.

En Europe, les marges de raffinage ont été assez bonnes au cours du troisième trimestre 2019, mais n'ont pas dépassé \$ 30/b environ le reste de l'année, comme le montrent les données publiées par Total.

La dégradation des marges de raffinage a été particulièrement marquée à la fin de l'année 2019, notamment en novembre et décembre. Total souligne que ceci s'explique principalement par des stocks élevés de produits raffinés et par l'accroissement des prix du brut.

Marges brutes de raffinage (en dollars par baril)

	2016	2017	2018	2019
États-Unis côte ouest	12,91	14,02	11,5	13,45
États-Unis Golfe du Mexique*	9,08	9,91	6,96	4,92
Rotterdam, raffinerie complexe	2,46	4,26	2,49	2,28
Singapour	2,82	3,6	1,44	-0,57

*cokéfaction.

(Source : Shell)

En dépit de ces conditions difficiles, Total a réalisé un fort bon exercice 2019 pour la branche raffinage-chimie. Le taux de rentabilité sur les capitaux moyens employés (ROACE) était de 26,3 % en 2019 pour ces activités, contre 22,3 % pour le marketing et les services, 8,4 % pour l'exploration-production et 6,3 % pour le gaz-énergies renouvelables/électricité. Pour l'ensemble du groupe Total, le ROACE a été de 9,8 % en 2019.

Les majors pétrolières continuent à réduire la voilure dans l'aval

Les grandes compagnies pétrolières internationales privées (majors) sont des sociétés intégrées de l'amont (exploration, développement et production d'hydrocarbures) à l'aval (raffinage et commercialisation de produits pétroliers). Comme le souligne Total, l'aval continuera à s'appuyer sur un portefeuille diversifié, notamment des plateformes intégrées de raffinage-chimie. Shell explique également que sa stratégie dans l'industrie du raffinage est de viser un portefeuille plus petit d'ici 2025, mais avec plus d'intégration avec des hubs de trading et une production de produits

Marges moyennes sur coûts variables pour le raffinage de Total en Europe (en dollars/tonne)

4 ^{ème} trimestre 2018	40.8
1 ^{er} trimestre 2019	33.0
2 ^{ème} trimestre 2019	27.6
3 ^{ème} trimestre 2019	47.4
4 ^{ème} trimestre 2019	30.2

(Source : Total, janvier 2020)

chimiques, de bitume et d'huiles de base. Le groupe entend mettre l'accent sur la valeur plus que sur le volume grâce à un plus petit nombre de raffineries clés susceptibles de générer une rentabilité « résiliente ».

Pour Total, ces plateformes intégrées incluent celle de Normandie (capacité de raffinage de 250 000 b/j), Anvers (340 000 b/j), Port Arthur (Texas, 200 000 b/j) et Satorp (Joubail, Arabie

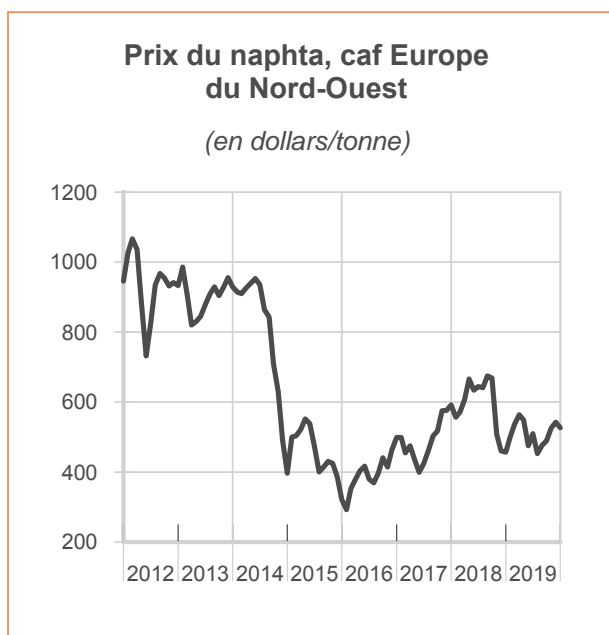
Indicateurs de marges de raffinage

(en dollars/b)

	Sept. 2019	Oct. 2019	Nov. 2019	Déc. 2019
Europe du Nord-Ouest				
Brent (cracking)	6,42	7,57	4,82	2,01
Brent (hydroskimming)*	4,33	5,29	2,23	0,82
Méditerranée				
Oural (cracking)	7,24	7,39	0,63	-0,42
Oural (hydroskimming)*	1,24	-1,06	-10,83	-11,36
USA Golfe du Mexique				
Mars (cracking)	2,65	3,25	-2,36	-3,45
USA Midwest				
Bakken (cracking)	14,85	13,20	11,31	8,71
Singapour				
Dubai (hydroskimming)*	3,07	-3,81	-8,55	-9,53
Dubai (hydrocracking)	6,18	3,31	0,79	1,98

*Hydroskimming : raffinerie simple.

(Source : IEA, Monthly Oil Market Report, janvier 2020)



saoudite, 440 000 b/j). Pour Joubail, l'objectif est d'atteindre une capacité de 480 000 b/j d'ici à 2024. Ce projet est exploité par Saudi Aramco (62,5 %) et par Total (37,5 %) depuis 2014. Il est

extrêmement performant, car son taux de disponibilité était de 96 % sur la période 2015-2018 ; la raffinerie traite du brut lourd Arab Heavy ; sur le plan technologique, il s'agit d'une conversion profonde qui permet d'éviter toute production de fioul lourd et génère beaucoup de distillats moyens (plus de 55 % de la production de la raffinerie).

Cette concentration sur de grandes plateformes s'accompagne de cessions d'actifs jugés non stratégiques. Ainsi, en février 2020, Shell a finalisé la vente de sa raffinerie de Martinez en Californie. L'acheteur, PBF Holding Company LLC, a payé \$ 1,2 milliard pour cette acquisition.

Coopération entre des compagnies pétrolières nationales et des sociétés internationales

Depuis plusieurs années, certains des plus grands acteurs de l'industrie pétrolière, les compagnies pétrolières internationales (CPI) et les compagnies pétrolières nationales (CPN), développent diverses formes de coopération, en parti-

Saudi Aramco met l'accent sur l'aval pétrolier

Saudi Aramco est le mastodonte pétrolier mondial. La compagnie nationale de l'Arabie saoudite a produit un peu plus de 13 Mbep/j (barils équivalent pétrole par jour) de pétrole et de gaz naturel en 2019, dont 9,9 Mb/j de pétrole. La société entend rester le leader mondial dans l'amont (exploration, développement et exploitation des hydrocarbures) et devenir un acteur majeur dans l'aval pétrolier, dont le raffinage.

L'implication de Saudi Aramco dans l'industrie du raffinage n'est pas nouvelle puisqu'elle remonte à 1945 avec la raffinerie de Ras Tanoura. Mais la société est montée très fortement en puissance dans ce secteur depuis près d'une trentaine d'années. Une étape clé a été l'acquisition de la firme saoudienne Samarec en 1993. Aujourd'hui Saudi Aramco détient seule quatre raffineries en Arabie saoudite (Ras Tanoura, Yanbou, Riyad et Jazan). Par ailleurs, l'entreprise est associée à des partenaires internationaux dans l'exploitation de cinq autres raffineries dans le pays (les joint ventures concernées sont Satorp, Yasref, Samref, Sasref et Petro Rabigh). Outre ses participations dans neuf raffineries en Arabie saoudite, la compagnie détient des intérêts dans des activités de raffinage aux États-Unis (Motiva), en Corée du Sud (S-Oil), en Chine (FREP) et au Japon (Showa Shell).

Au 31 décembre 2019, la capacité brute de raffinage de Saudi Aramco était de 6,4 Mb/j et sa capacité nette de 3,6 Mb/j (2,2 Mb/j de capacité nette en 2010). À la fin 2020, ces capacités devraient atteindre 6,8 et 4 Mb/j respectivement.

Les objectifs stratégiques de Saudi Aramco dans l'aval pétrolier sont de sécuriser une demande pour sa production de brut et de capter une part plus importante de la valeur tout au long de la chaîne des hydrocarbures.

Le projet d'expansion de la raffinerie de Beaumont par ExxonMobil

Parmi les raffineries d'ExxonMobil aux États-Unis, celle de Beaumont au Texas fait l'objet d'un important projet d'expansion. La décision finale d'investissement a été prise au début 2019 et le projet devrait être achevé en 2022. Le projet consiste à accroître de 250 000 b/j la capacité de traitement de brut léger de Beaumont. Le site de Beaumont, une plateforme aval intégrée (raffinage et pétrochimie) proche du golfe du Mexique, est en effet approvisionné en brut à partir du bassin Permien (Texas/Nouveau-Mexique), une zone clé de production de pétrole de schiste.

Ce projet d'expansion devrait renforcer la compétitivité du site en lui permettant de répondre davantage aux besoins croissants du monde en distillats. Son coût est estimé à \$ 1,9 milliard. Après la fin des travaux, ces installations pourront produire plus de 100 000 b/j de gazole ultra-léger. 95 % du brut seront convertis en produits raffinés de grande valeur ou en matières premières pour la chimie.

Sur la base d'un prix du brut de \$ 60/b et des marges de 2017, ce projet pourrait générer des gains supérieurs à \$ 300 millions par an, selon ExxonMobil.

culier dans l'exploration-production de pétrole et de gaz naturel. Mais l'aval pétrolier est aussi, bien que moins souvent, le terrain de partenariats entre CPI et CPN.

En juillet 2019, le groupe italien Eni et l'Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) ont

conclu des accords qui s'inscrivent dans un partenariat stratégique entre ces deux entreprises. Eni a souligné qu'il s'agissait de l'une des plus importantes transactions dans le raffinage. La valeur de cette opération est de \$ 3,24 milliards. Ces accords incluent les éléments suivants :

Les exportations de produits raffinés de l'Algérie vont augmenter dans les prochaines années avec la fin du programme de réhabilitation des raffineries

L'Algérie est un pays producteur et exportateur de pétrole et de gaz naturel. Pour ce qui concerne le pétrole, le pays exporte, *via* sa compagnie nationale Sonatrach, du brut et des produits raffinés. La Sonatrach a lancé il y a plusieurs années un programme important en vue de réhabiliter et de développer son parc de raffinage. Les objectifs de ce programme sont de satisfaire des besoins nationaux en forte croissance et d'accroître les exportations de produits raffinés.

En 2019, la production d'essence était de 2,7 millions de tonnes (Mt) alors que la consommation nationale pour ce produit était de l'ordre de 4 Mt. Mais, grâce au programme évoqué ci-dessus, le pays sera bientôt autosuffisant en essence et un surplus exportable devrait pouvoir être généré dès 2021. Pour le gazole, les importations devraient continuer jusqu'à 2023 au moins. Avec l'achèvement des travaux à la nouvelle raffinerie de Hassi Messaoud à Ouargla, prévu en 2024, la Sonatrach devrait commencer à exporter du gazole au cours de cette année-là. En 2019, la production nationale de gazole était de 8,5 Mt (alors que la consommation dépassait 10 Mt) et elle atteindrait 12,5 Mt en 2024.

Comme d'autres pays producteurs de pétrole, l'Algérie cherche à aller de plus en plus vers l'aval et à exporter plus de produits raffinés.

– Eni a acquis un intérêt de 20 % dans ADNOC Refining, qui raffine de l'ordre de 922 000 b/j de brut.

– Eni a aussi pris une participation de 20 % dans une nouvelle entreprise conjointe (joint venture) de trading.

– La firme autrichienne OMV prendra des participations dans ces deux entités (raffinage et trading).

– Le complexe de raffinage et de pétrochimie de l'ADNOC à Roweis (Abou Dhabi) fait l'objet de

travaux d'expansion. Selon Eni, il pourrait devenir le plus grand complexe de ce type sur un seul site.

L'enjeu est majeur pour ces partenaires. Pour Eni, cela représente une augmentation de 35 % de sa capacité mondiale de raffinage. Quant à l'ADNOC, cette association lui permettra de poursuivre le développement de ses activités de raffinage et de pétrochimie en vue de devenir un acteur clé de l'aval pétrolier.

Gaz naturel et GNL

Les prix du gaz se sont désolidarisés des prix du pétrole dès le début de l'année 2019, n'arrivant pas à suivre l'important rebond de ces derniers à une période où la hausse saisonnière de la demande de gaz fournit normalement un soutien aux prix. Ce décrochage a donné le ton d'une baisse continue des prix du gaz, que l'entrée dans l'hiver 2019-2020 n'a que temporairement interrompue. En Asie notamment, les prix du JKM (Japan Korea Marker) ont été mis sous pression par l'important ralentissement de la demande de GNL dans la zone. L'Europe est ainsi devenue le marché de choix pour le GNL excédentaire, enregistrant des livraisons de GNL record. La forte baisse des prix du gaz qui s'en est suivie a fortement stimulé la production d'électricité à partir de gaz en Europe. Mais cela n'a pas suffi à tendre le marché européen, avec au final une baisse de 39 % en moyenne sur l'année 2019 pour les prix spot au NBP, contre – 44 % pour les prix JKM et – 18 % pour le Henry Hub américain. En comparaison, les prix du Brent n'ont baissé « que » de 10 %.

Des prix du gaz en forte baisse en 2019

Début 2020, le coronavirus apparu en Chine a fait plonger l'ensemble des marchés, accentuant la dynamique baissière sur des marchés gaziers en surcapacité.

En effet, après une hausse de 47 milliards de m³ (Bcm) en 2018, les exportations mondiales de GNL ont encore fortement augmenté en 2019 : + 55 Bcm, à 500 Bcm.

Avec des exportations quasiment stables, le Qatar a sauvé de justesse sa place de premier exportateur mondial de GNL en 2019, avec

107,7 Bcm exportés, devançant l'Australie dont les exportations ont augmenté de 11,4 Bcm pour atteindre 107,2 Bcm. Mais, sur le second semestre 2019, les volumes australiens ont été supérieurs aux volumes qataris. L'augmentation des volumes australiens a été rendue possible par l'entrée en service du terminal flottant de Prelude FLNG (5,0 Bcm/an) et la montée en puissance des terminaux entrés en production en 2018.

Mais ce sont les États-Unis qui ont enregistré la plus forte augmentation des volumes exportés en 2019 : + 20,5 Bcm, à 51,9 Bcm, ce qui leur permet de ravir à la Malaisie la place de numéro



Nous créons de la valeur dans
le secteur mondial de l'énergie

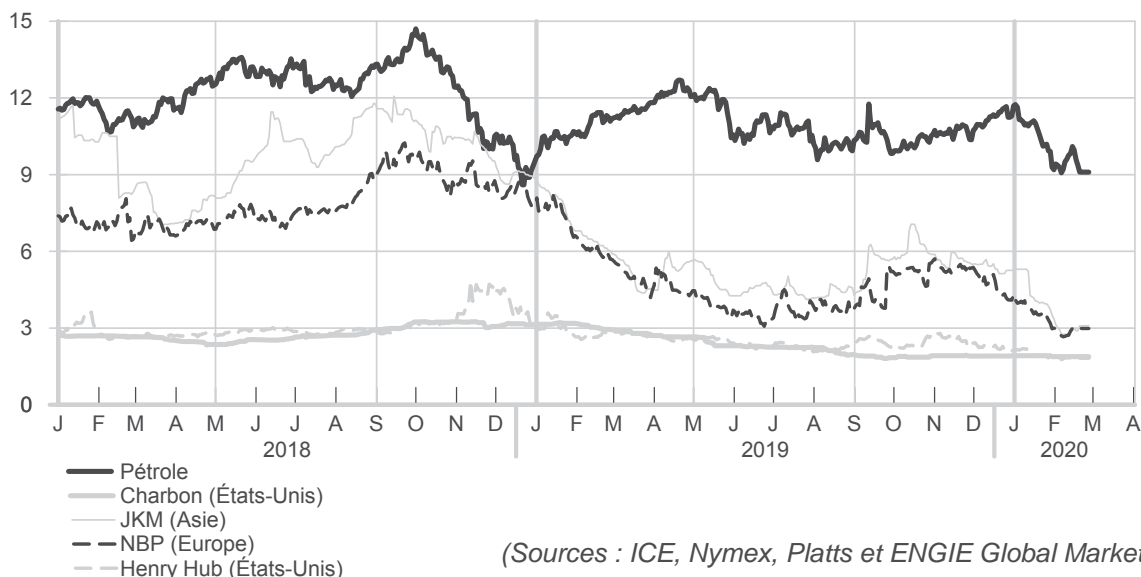
ENGIE Global Markets, société sous statut régulé de Prestataire de Services d'Investissement, est la plateforme de trading d'énergie d'ENGIE. Forte de son expertise financière et industrielle, la société développe ses activités dans plus de 50 pays à travers le monde.



engie-globalmarkets.com

Prix spot du gaz naturel, du pétrole et du charbon

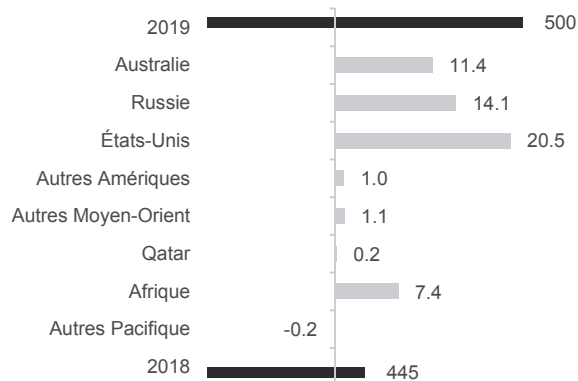
(en dollars/millions de Btu)



trois mondial. De nouvelles capacités de liquéfaction, totalisant 31,2 Bcm/an, ont été mises en service durant l'année : 12,4 Bcm/an à Corpus Christi LNG T1 & T2, 6,2 Bcm/an à Sabine Pass LNG T5, 5,5 Bcm/an à Cameron LNG T1 et 7,0 Bcm/an à Freeport LNG T1. On restera sur le même rythme en 2020 avec la mise en service d'une capacité additionnelle totale de 28,5 Bcm/an.

Grâce à la montée en puissance des trains T1 et T2 de Yamal LNG, entrés en production en 2018 et à la mise en service de Yamal LNG T3 (7,6 Bcm/an) et de Vysotsk LNG (0,9 Bcm/an), les exportations ont également fortement augmenté en Russie : + 14,1 Bcm, à 40,7 Bcm, ce qui la place désormais au quatrième rang mondial.

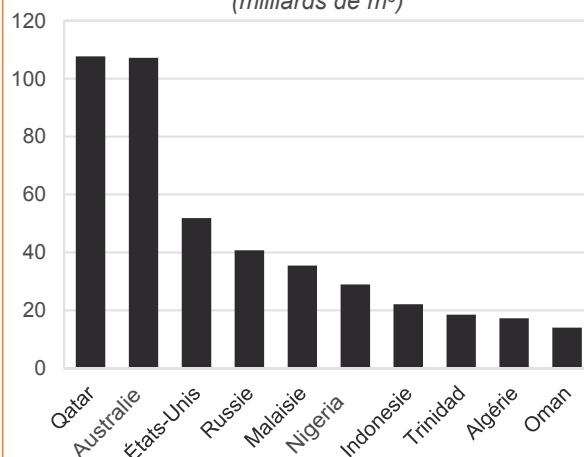
L'évolution des exportations de GNL (Bcm)



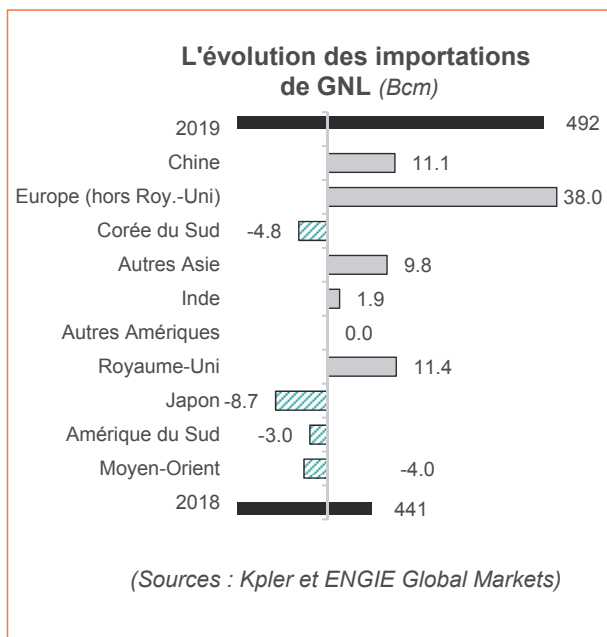
(Sources : Kpler et ENGIE Global Markets)

Principaux pays exportateurs de GNL en 2019

(milliards de m³)



(Sources : Kpler et ENGIE Global Markets)



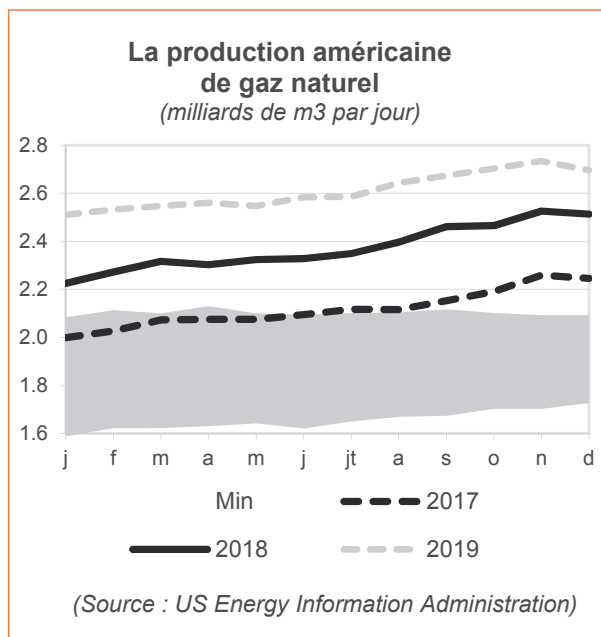
Une partie de cette offre additionnelle de GNL est allée en Asie, mais la grande majorité s'est dirigée vers l'Europe, à hauteur de 49 Bcm. Cette situation a conduit à une forte baisse des prix, qui a fortement stimulé la production d'électricité à partir de gaz en Europe, les centrales à gaz étant devenues plus compétitives que les centrales à charbon, surtout avec des prix du CO₂ à € 25/t en moyenne.

En 2018, la consommation mondiale de gaz naturel (incluant le GNL) avait augmenté de 5,3 %, contre seulement 1,4 % pour le charbon et 1,2 % pour le pétrole. Cette évolution confortait une dynamique apparue à partir de 2014, alimentée par la forte baisse des prix du gaz et la volonté de plusieurs pays de réduire leur consommation de charbon.

Les chiffres de 2019 devraient confirmer cette tendance.

Jusqu'où ira l'augmentation de la production de gaz aux États-Unis ?

Après une hausse de 10,8 % en 2018, la consommation américaine de gaz a enregistré une progression plus modeste en 2019 : + 3,1 %, à 878 Bcm, soit une hausse de 26 Bcm sur l'année. Cette hausse a été rendue possible par une nouvelle augmentation record de la production domestique : + 10,0 %, à 953 Bcm, correspondant à une hausse de 86 Bcm sur l'année (après les + 93 Bcm de 2018).



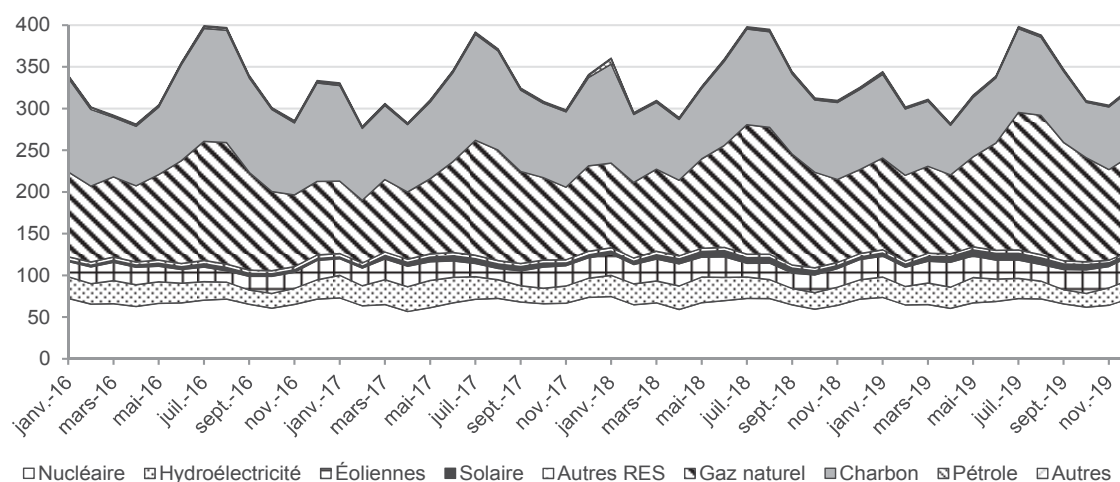
Cette augmentation de l'offre a contribué à maintenir les prix au Henry Hub à des niveaux relativement bas, entraînant du coup une augmentation de la demande sensible aux prix, notamment celle du secteur électrique, comme en Europe. La consommation de gaz des centrales électriques américaines a ainsi augmenté de 7,0 % (+ 21 Bcm) en 2019, à 321 Bcm.

Le gaz a donc continué à augmenter sa part dans la production centralisée d'électricité : 37 % en 2019, contre 34 % en 2018. C'est le charbon qui a fait les frais de cette progression du gaz, avec une part qui a reculé de 28 % en 2018 à 24 % en 2019. On remarquera que la part des énergies renouvelables reste pour l'instant relativement modeste : 7,6 % pour l'éolien (contre 6,8 % en 2018), et 1,8 % pour le solaire (contre 1,6 % en 2018), même si pour ce dernier le pourcentage augmente légèrement si on tient compte de la production décentralisée.

La consommation américaine de gaz a été beaucoup plus modeste dans le secteur industriel (+ 0,4 %, à 238 Bcm), et elle a même baissé dans le secteur résidentiel/tertiaire (- 0,6 %, à 240 Bcm), victime de la relative douceur des températures.

Le débat qui agite l'industrie gazière mondiale est de savoir si la production américaine de gaz peut maintenir son rythme actuel de progression, et continuer à alimenter des niveaux élevés d'exportations de GNL.

Répartition de la production d'électricité aux États-Unis (TWh)



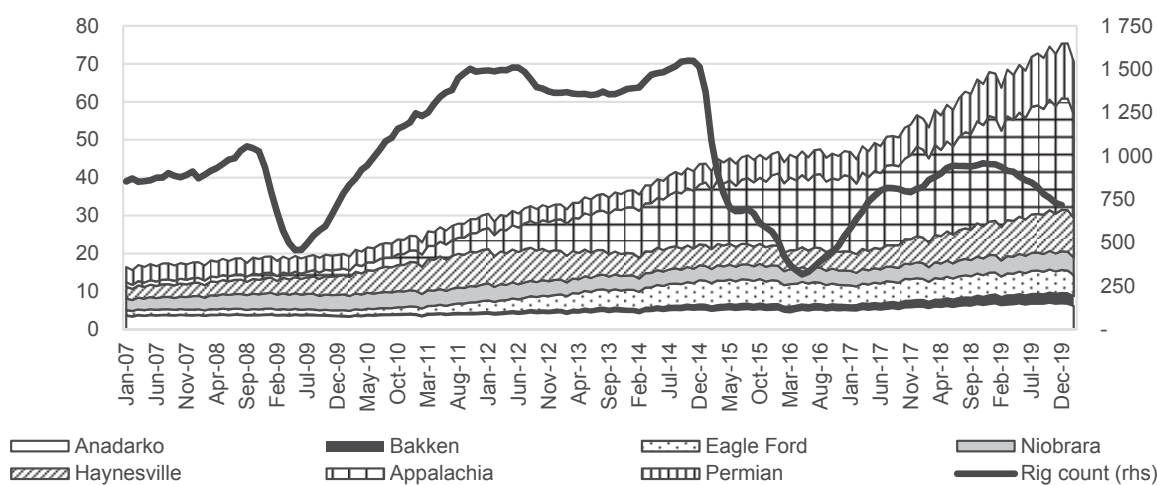
(Source : US Energy Information Administration)

Cette production provient désormais essentiellement du gaz de schiste, à hauteur de 64 % environ, avec trois principaux bassins producteurs : Appalaches (où est localisé le gisement de Marcellus), Permian et Haynesville. C'est au niveau du bassin du Permian que l'augmentation de la production a été la plus spectaculaire ces dernières années. Ce bassin tire 51 % de sa production totale de gaz des gisements de pétrole (gaz associé), et a donc bénéficié de la forte augmentation de la production de pétrole. Cette situa-

tion a d'ailleurs conduit à quelques prix négatifs durant le premier semestre de 2019 sur le Waha Hub, situé dans ce bassin. L'entrée en service d'un nouveau gazoduc a par la suite permis d'écouler l'excédent de gaz associé, faisant ainsi remonter les prix au Waha Hub pour les rapprocher des prix au Henry Hub.

Malgré une baisse du nombre de plateformes de forage à partir de début 2019 (à cause de la forte baisse des prix), la production a continué à croître. En effet, la productivité des plateformes

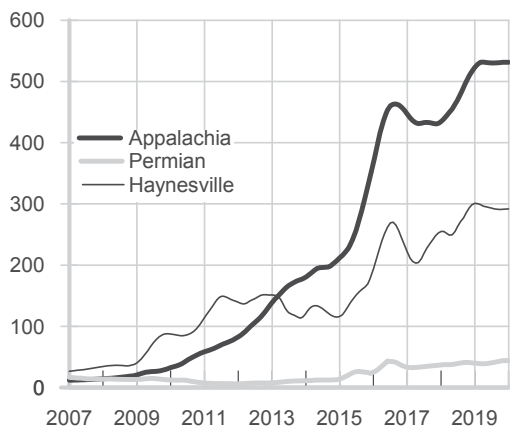
US shale gas production in major basins (Bcm)



(Source: US Energy Information Administration)

Production de gaz par plateformes

(milliers de mètres cube/jour)



(Source : US EIA)

est restée élevée, les nouveaux puits forés permettant de produire davantage de gaz, ce qui permet de plus que compenser le déclin de la production des anciens puits.

Mais on note également une tendance à la stagnation de la productivité, notamment sur le bassin de Haynesville où les coûts de production sont relativement plus élevés, le gaz se trouvant à des profondeurs plus élevées.

L'EIA estime ainsi que la production américaine de gaz pourrait baisser en 2020 en raison de la baisse des prix (y compris ceux du pétrole, ce qui va pénaliser la production de gaz associé), ce qui serait une première depuis 2016. Les faillites d'entreprises du secteur pétrogazier américain qui se sont multipliées en 2019 ainsi que les annonces de réduction des budgets d'exploration-production semblent corroborer cette prévision.

Baisse des importations de GNL en Amérique latine en 2019

Les importations de GNL en Amérique latine ont baissé en 2019 : - 10 % (- 2,2 Bcm), à 19,7 Bcm.

C'est l'Argentine qui a enregistré la plus forte baisse : - 54 % (- 2,0 Bcm), à 1,7 Bcm. L'augmentation de la production domestique (+ 5,9 % en moyenne en 2019, après les + 5,3 % de 2018) a continué à limiter les besoins en importations. Le

pays est même devenu exportateur de GNL avec l'entrée en service d'une barge de liquéfaction offshore, Tango FLNG (0,69 Bcm/an), installée dans le port de Bahia Blanca, qui a livré ses premiers volumes commerciaux en novembre 2019.

Les importations étaient également en nette baisse au Chili : - 18 % (- 0,8 Bcm), à 3,7 Bcm. L'augmentation de la production domestique et des importations de gaz argentin par gazoduc ont contribué à limiter les besoins en GNL, malgré l'augmentation de la consommation domestique, notamment pour la production d'électricité (qui absorbe environ 50 % de la consommation totale). La production d'électricité des centrales à gaz est ainsi passée de 11,4 TWh en 2018 à 14,1 TWh en 2019, soit une hausse de 23,5 % sur l'année, ce qui a fait passer la part du gaz dans la production totale d'électricité de 15 % en 2018 à 18 % en 2019. Le gaz a bénéficié du repli de la production hydroélectrique (dont la part est passée de 31 % à 27 %) et de celle des centrales à charbon (dont la part est passée de 39 % à 37 %). Les énergies renouvelables ont poursuivi leur percée, faisant passer leur part de 15 % en 2018 à 17 % en 2019.

En revanche, les importations de GNL ont augmenté au Brésil, passant de 3,0 Bcm en 2018 à 3,3 Bcm en 2019, soit une hausse annuelle de 9 %. Les importations ont surtout augmenté durant les huit premiers mois de l'année, pour compenser à la fois la baisse de la production domestique et des importations par gazoduc en provenance de Bolivie, avant de chuter par la suite avec le raffermissement de la production domestique. La consommation de gaz a faibli, notamment dans la production d'électricité où les centrales thermiques ont pâti de la concurrence de l'hydroélectricité et des énergies renouvelables, voyant leur part dans la production totale d'électricité passer de 17 % en 2018 à 15 % en 2019.

Ralentissement de la hausse des importations de GNL dans la zone Asie-Pacifique

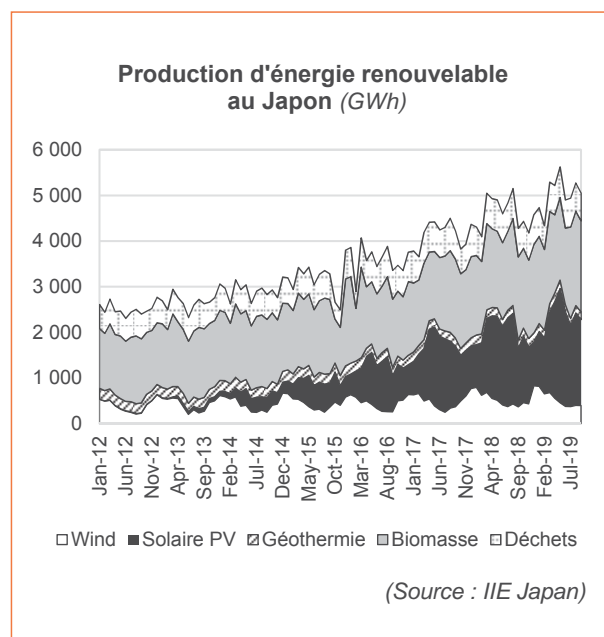
En hausse de 11 % (+ 33 Bcm) en 2018, les importations de GNL dans la zone Asie-Pacifique ont augmenté plus modestement en 2019 : + 3 % (+ 9,4 Bcm), à 340,5 Bcm.

Premier importateur mondial de GNL, le Japon a vu ses importations chuter de 8 % (– 8,7 Bcm) en 2019, à 104,8 Bcm.

La consommation de gaz des centrales électriques japonaises a baissé, sous la pression de l'augmentation de la production nucléaire. Le taux d'utilisation des centrales nucléaires est passé de 15 % en 2018 à 21 % en 2019. Mais les centrales à gaz (environ 60 % de la consommation totale de gaz) ont été victimes également de la progression continue des énergies renouvelables. Au final, la part du gaz dans la production totale d'électricité a continué à chuter, passant de 36 % en 2018 à 34 % en 2019. Le charbon a lui aussi pâti de la concurrence du nucléaire et des énergies renouvelables, voyant sa part chuter de 32 % à 31 %.

Les importations de GNL ont également baissé en Corée du Sud en 2019 : – 8 % (– 4,8 Bcm), à 56,2 Bcm. Malgré la forte baisse des prix du gaz, qui a permis au gaz de gagner en compétitivité par rapport au charbon, les centrales à gaz (environ 45 % de la consommation totale de gaz) ont pâti, comme au Japon, de la concurrence du nucléaire et des énergies renouvelables. La part du gaz dans la production totale d'électricité est ainsi passée de 26 % en 2018 à 24 % en 2019 ; celle du charbon est passée dans le même temps de 44 % à 42 %. En novembre 2019, dans le cadre de son plan (2020-2024) de lutte contre les particules fines, le gouvernement sud-coréen a ordonné la fermeture d'une quinzaine de centrales à charbon (soit le quart du parc) de décembre 2019 à février 2020, fermeture étendue à la moitié du parc pour le mois de mars 2020. Cette mesure vient renforcer celle déjà en vigueur depuis 2018 qui interdit aux centrales à charbon de plus de trente ans de fonctionner de mars à juin pour limiter la pollution de l'air. Le gouvernement poursuit ainsi son objectif de réduire à 36 % la part du charbon dans la production d'électricité à l'horizon 2030. Les taxes sur le charbon ont été augmentées à cinq reprises au cours des cinq dernières années ; la dernière augmentation remonte à avril 2019 et elle s'est accompagnée d'une baisse des taxes sur le GNL.

Taïwan a également enregistré une baisse de ses importations de GNL en 2019 : – 2 % (– 0,5 Bcm), à 22,4 Bcm. Rappelons que la production d'électricité absorbe 80 % de la consommation de gaz du pays. En novembre 2018, une mesure vi-



sant à arrêter le nucléaire à l'horizon 2025 avait été soumise à référendum et avait été rejetée. La production nucléaire a donc poursuivi son retour à la normale, enregistrant une hausse de 3,7 % sur l'année. La production solaire (+ 1,2 %) et la production éolienne (+ 0,2 %) ont également augmenté, ce qui, dans un contexte de baisse de la consommation d'électricité (– 2,3 %), a laissé peu de place aux centrales thermiques classiques : – 2,1 % pour la production des centrales à charbon et – 2,2 % pour celle des centrales à gaz. Le charbon et le gaz ont ainsi vu leur part dans la production totale d'électricité chuter respectivement de 38,5 % à 38,0 % et de 38,4 % à 37,8 %.

À l'opposé du Japon, de la Corée du Sud et de Taïwan, les importations de GNL en Chine ont augmenté de 15 % (+ 11,1 Bcm) en 2019, à 86,7 Bcm. La Chine a ainsi conforté sa place de deuxième importateur mondial de GNL en volumes annuels, derrière le Japon et devant la Corée du Sud. Sur le mois de décembre 2019, avec 10,0 Bcm, la Chine était même le premier importateur mondial devant le Japon (9,2 Bcm). Il n'empêche, cette augmentation annuelle de 11,1 Bcm, certes appréciable, est bien en dessous des + 21,0 Bcm de 2018 et + 18,0 Bcm de 2017.

Il faut dire qu'après une hausse de 16 % en 2018, la consommation de gaz en Chine n'a augmenté « que » de 9 % durant le premier semestre 2019 et de 6 % durant le second. Ce ra-

lentissement fait suite au ralentissement économique qui a frappé quasiment tous les secteurs, sur fond de guerre commerciale avec les États-Unis. Dans le même temps, la production domestique a fortement augmenté (+ 19 %), largement au-dessus des + 4 % de 2018. En conséquence, les besoins en importations ont été moindres, et le GNL a d'ailleurs mieux résisté que le gaz livré par gazoducs en provenance du Turkménistan, d'Ouzbékistan, du Kazakhstan et de Birmanie, dont les flux ont ralenti de manière encore plus sensible.

L'entrée en service du gazoduc Power of Siberia début décembre 2019 va accentuer encore plus la concurrence au niveau de l'offre. Le gazoduc va livrer du gaz russe à hauteur de 5 Bcm en 2020, avant de monter en puissance pour atteindre une phase plateau de 38 Bcm en 2025.

Quelques jours après la mise en service du gazoduc, l'épidémie de coronavirus éclatait en Chine, entraînant une limitation des importations de GNL. En effet, confrontés à une baisse de la demande domestique et aux difficultés de réception des bateaux, des importateurs chinois, dont CNOOC, ont invoqué la clause de force majeure pour ne pas honorer la totalité de leurs engagements contractuels.

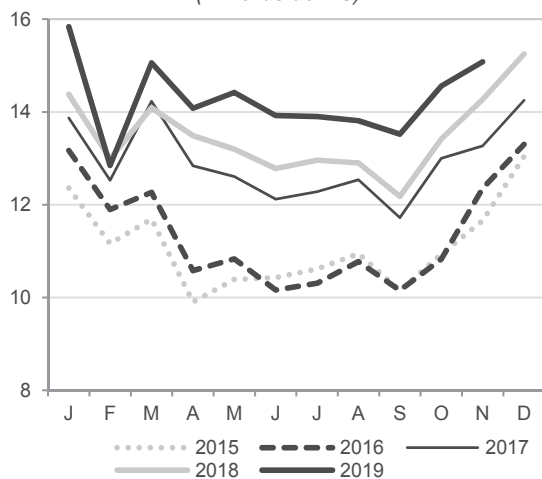
En Inde, après une hausse de 12 % en 2018, les importations de GNL ont augmenté de manière plus modeste en 2019 : + 6 % (+ 1,9 Bcm),

à 32,8 Bcm. Déjà en baisse de 0,7 % en 2018, à 27,5 Bcm, la production domestique a encore baissé en 2019, de 1,0 %. Mais la consommation, qui avait augmenté de 8,1 % en 2018, à 58,1 Bcm, n'a augmenté que de 2,6 % en 2019. La consommation de gaz a continué à augmenter fortement dans la distribution urbaine (+ 11 %). Elle a bien rebondi dans la production d'engrais (+ 6 %). Par contre, elle a chuté dans les autres industries (- 1 %) et surtout dans la production d'électricité (- 6 %). Dans cette dernière, le gaz continue à faire face à la forte concurrence du charbon dont la part dans la production d'électricité a baissé, mais reste significative (72 % en 2019 contre 75 % en 2018).

Mais le gaz doit aussi maintenant faire face à la concurrence des énergies renouvelables. Il faut rappeler que, pour rééquilibrer sa balance commerciale, l'Inde s'est engagée dans une politique visant à privilégier les ressources domestiques, de gaz (sans trop de succès pour le moment) et d'énergies renouvelables. Quasiment nulle en 2010, la production solaire est passée à 31 TWh en 2018. La production éolienne est passée de 19 TWh en 2010 à 60 TWh en 2018. La part des énergies renouvelables dans la production d'électricité est ainsi passée de 5 % en 2015 à 10 % en 2019, alors que celle du gaz stagnait à 4 %.

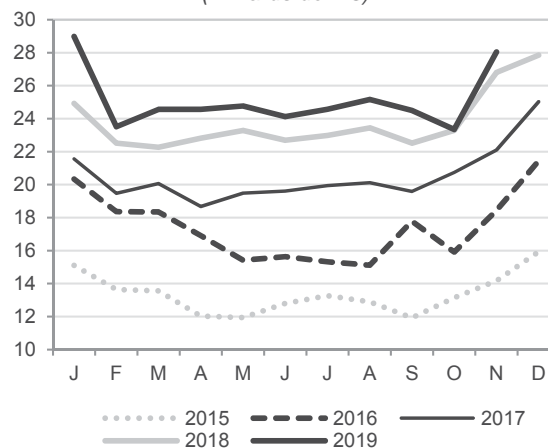
En Indonésie, les importations de GNL ont augmenté de 18 % (+ 0,7 Bcm) en 2019, à 4,8 Bcm. Les importations nettes ont été encore plus impor-

Production de gaz naturel en Chine
(milliards de m³)



(Source : National Bureau of Statistics of China)

Consommation de gaz naturel en Chine
(milliards de m³)



(Source : National Bureau of Statistics of China)

tantes, car dans le temps les exportations de GNL ont baissé de 14 % (- 3,6 Bcm), à 22,1 Bcm. Cette évolution découle de la politique des autorités indonésiennes d'allouer une partie de la production de GNL au marché domestique. Depuis le pic atteint en 2010, la production domestique a été sur une phase descendante (passant de 87 Bcm en 2010 à 73 Bcm en 2018) et le pays s'attendait à une augmentation continue de ses importations nettes. Mais de nouvelles réserves de gaz ont été découvertes en 2019 et elles pourraient conduire à une augmentation de la production dans les années à venir. À la différence de nombreux pays asiatiques, la production d'électricité représente une part relativement faible de la consommation totale de gaz en Indonésie (21 %), l'industrie représentant l'essentiel des besoins (55 %). La production d'électricité à partir de gaz perd même du terrain, passant d'une part de marché de 31 % en 2008 à 20 % en 2018. La production à partir de charbon, dont le pays est l'un des principaux producteurs et exportateurs mondiaux, a suivi la tendance inverse : sa part est passée de 41 % en 2008 à 60 % en 2018.

Après un démarrage difficile en avril 2018 à cause de conditions climatiques extrêmes qui ont perturbé le fonctionnement du Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), les importations de GNL au Bangladesh ont fortement augmenté en 2019 : + 498 % (+ 4,6 Bcm), à 5,5 Bcm.

Les importations de GNL étaient également en hausse en Malaisie (+ 1,9 Bcm), au Pakistan (+ 1,6 Bcm), en Thaïlande (+ 0,8 Bcm) et à Singapour (+ 0,7 Bcm), mais elles restent à des niveaux trop faibles pour influencer significativement la dynamique d'ensemble de la zone.

Les importations de GNL ont continué à chuter dans la zone Moyen-Orient et Afrique

Les importations de GNL dans les pays de la zone Moyen-Orient et Afrique ont poursuivi le recul entamé à partir de 2017, avec une baisse de 31 % (- 4,0 Bcm) en 2019, à 8,8 Bcm. Les importations ont notamment baissé en Jordanie (- 1,8 Bcm, à 1,9 Bcm) et surtout en Égypte (- 3,1 Bcm, à 0,1 Bcm). L'Égypte est même devenue exportatrice nette de GNL, car dans le

même temps ses exportations de GNL ont augmenté de 3,0 Bcm, à 5,2 Bcm.

En effet, la production domestique égyptienne a poursuivi sa forte progression, entamée à partir de 2017 grâce notamment à l'entrée en service du gisement géant de Zohr. Elle a atteint 74 Bcm en 2019, contre 59 Bcm en 2018. Cette augmentation de la production a permis de soutenir la hausse de la consommation domestique, passée de 56 Bcm en 2018 à 68 Bcm en 2019. Le gaz est essentiellement consommé dans la production d'électricité (à hauteur de 60 %), l'industrie absorbant 30 % des besoins, le résidentiel et les transports (via le gaz naturel comprimé) les 10 % restants.

Au final, l'augmentation de la production a été telle qu'elle a permis en outre le redémarrage des exportations vers la Jordanie.

Très forte augmentation des importations européennes de GNL

Les importations européennes de GNL ont très fortement augmenté en 2019 (+ 68 %, + 49 Bcm), atteignant le niveau historique de 121 Bcm. Tous les pays de la zone ont vu leurs importations augmenter : Royaume-Uni (+ 11,4 Bcm), France (+ 9,6 Bcm), Espagne (+ 7,0 Bcm), Italie (+ 5,0 Bcm), Pays-Bas (+ 4,9 Bcm), Belgique (+ 4,3 Bcm), Portugal (+ 2,1 Bcm),...

Cette augmentation de l'offre de GNL a conduit à une forte baisse des prix du gaz en Europe. D'ailleurs, il est significatif de noter qu'un pays comme l'Espagne dont les prix sur le PVB étaient historiquement plus élevés que ceux en vigueur dans les pays du nord-ouest de l'Europe s'est retrouvé à la fin de l'année 2019 avec les prix les plus faibles. En effet, plus dépendant du GNL que les autres pays (22 Bcm de GNL importés en 2019, pour une consommation de gaz de 36 Bcm), l'Espagne en paye le prix fort lorsque le marché du GNL est tendu et, à l'inverse, profite de cette dépendance (car elle dispose des capacités de regazéification requises) lorsque le marché est confortable.

Cette forte baisse des prix a stimulé la consommation totale de gaz dans les pays de l'Union européenne, qui a progressé de 3 % (+ 15 Bcm) en 2019. La hausse s'est concentrée sur le secteur de la production d'électricité (+ 14 Bcm), les cen-

trales à gaz étant devenues beaucoup plus compétitives avec la baisse des prix.

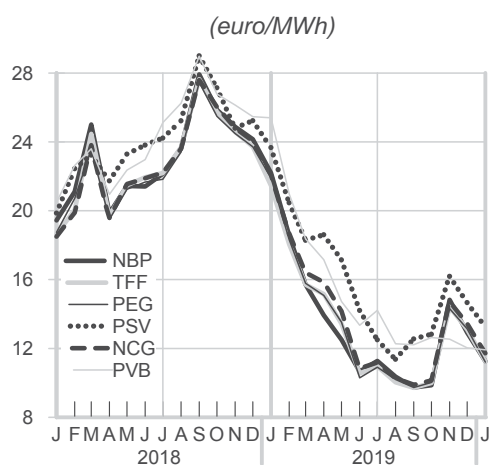
L'Espagne illustre parfaitement ce renouveau de la production d'électricité à partir de gaz. La consommation de gaz des centrales électriques espagnoles est passée de 5,6 Bcm en 2018 à 10,1 Bcm en 2019. Le gaz a ainsi vu sa part dans la production totale d'électricité du pays passer de 12 % en 2018 à 25 % en 2019. Comme partout ailleurs, c'est le charbon qui a fait les frais de cette progression du gaz avec une part qui est passée de 42 % en 2018 à 14 % en 2019.

Avec 22,7 Bcm de GNL importés en 2019 (pour une consommation de gaz de 42 Bcm), la France a ravi à l'Espagne la place de premier importateur européen. Mais, avec un parc de centrales à gaz beaucoup plus limité qu'en Espagne, la baisse des prix a eu peu d'impact sur la consommation, qui est restée relativement stable par rapport à son niveau de 2018.

En dehors de l'Espagne, une augmentation significative de la production d'électricité des centrales à gaz a été enregistrée également en Allemagne, toujours au détriment du charbon, même si le gaz a dû laisser de la place aux énergies renouvelables.

À l'échelle de l'Union européenne, le gaz a ainsi vu sa part dans la production d'électricité passer de 19 % en 2018 à 21 % en 2019, alors que celle du charbon chutait de 23 % à 17 %.

Prix du gaz au comptant européen



Cette évolution a contribué à réduire les émissions de CO₂ de la zone.

Les centrales électriques européennes n'ont cependant pas pu absorber la totalité de la hausse des flux de GNL. L'ajustement a donc dû se faire sur les volumes de gaz livrés par gazoducs : – 11 Bcm pour les flux algériens, – 7 Bcm pour les flux norvégiens, – 8 Bcm pour la production domestique, notamment du fait de la baisse continue de la production néerlandaise due à la décision de fermer graduellement le gisement géant de Groningen. À

Prix du gaz naturel en Europe

(en euro/MWh)

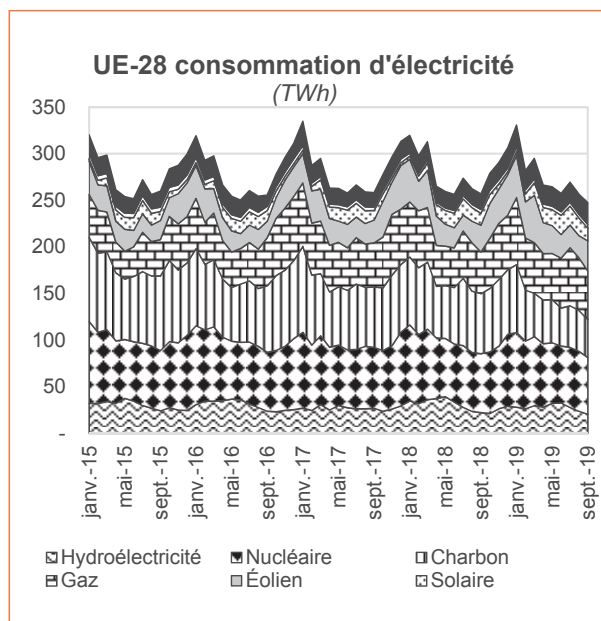


(Sources : ICE, Nymex, Platts, Argus et ENGIE Global Markets)

l'inverse, les flux russes (en direction des pays de l'Union européenne) ont augmenté de 2 Bcm, compensant en partie la baisse des flux livrés à la Turquie ; rappelons que Gazprom dispose d'une plateforme électronique de trading qui lui permet de vendre des volumes spot de gaz. L'ajustement sur les flux par gazoducs n'ayant pas résorbé la totalité de l'excédent, les volumes résiduels ont été injectés dans les stockages, les niveaux de stocks en Europe atteignant dès lors leurs plus hauts historiques.

Pour ce qui est de la baisse significative des flux algériens, elle doit être tempérée. Vendus sur la base de prix indexés sur les prix du pétrole, donc non compétitifs par rapport aux prix de marché, ces flux livrés par gazoducs n'ont pas eu la faveur des acheteurs contractuels européens, qui ont réduit leurs enlèvements. Mais, ce faisant, l'Algérie a disposé de volumes excédentaires pour augmenter ses ventes de GNL, qui ont progressé de 21 % (+ 3,0 Bcm), à 17,3 Bcm.

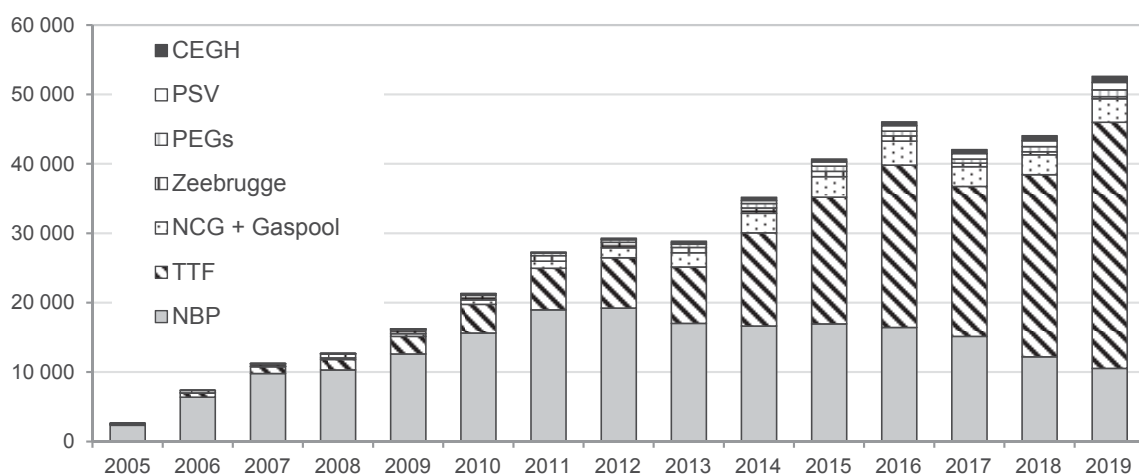
Les incertitudes sur le renouvellement de l'accord de transit du gaz russe via l'Ukraine ont été une source d'inquiétude pour le marché durant le dernier trimestre de l'année 2019, contribuant à soutenir les prix. Un accord ayant finalement été trouvé avant la date butoir du 1^{er} janvier 2020, la prime de risque sur les prix a fondu. Pour rappel, les volumes qui passent par l'Ukraine ont repré-



senté environ 40 % des flux russes à destination des pays de l'Europe de l'Ouest, contre 19 % pour les flux qui passent par le gazoduc Yamal et 41 % pour ceux qui passent par le gazoduc Nord Stream 1.

Des incertitudes pèsent également sur la date d'entrée en service du gazoduc Nord Stream 2 (d'une capacité totale de 55 Bcm/an, comme le premier). La construction du gazoduc a été retardée par la décision des États-Unis d'imposer des

Volumes de gaz échangés en Europe (TWh)



(Source : Electronic trading platforms & ENGIE Global Markets)

sanctions aux compagnies qui travaillent sur le projet, pour punir la Russie de son ingérence présumée dans l'élection présidentielle américaine de 2016. Suite au retrait des compagnies occidentales, Gazprom a annoncé début 2020 qu'elle poursuivrait seule la construction du gazoduc. L'entrée en service est maintenant prévue pour fin 2020-début 2021.

Au-delà de ces péripéties, l'offre de gaz a été suffisamment importante en Europe pour continuer à alimenter la liquidité des marchés.

Les volumes échangés sur les principaux marchés gaziers européens ont augmenté de 19 % en 2019, atteignant 52 600 TWh. Le TTF néerlandais a consolidé sa place de premier marché européen, captant 67 % des volumes échangés et devançant très largement le NBP britannique (20 %). Pénalisés par le déclin de la production britannique de gaz et par le fait de coter en livre sterling, le NBP a vu sa liquidité décliner à mesure que l'activité de trading se développait en Europe continentale. Le Brexit devrait renforcer cette tendance.

Même si les transactions de gré à gré captent encore l'essentiel du marché, les bourses (ICE et PEGAS) ont vu leur part de marché augmenter, passant de 31 % en 2018 à 36 % en 2019.

Offrant plus de transparence, les bourses constituent une excellente porte d'entrée pour de nouveaux entrants, américains et surtout asiatiques (ces derniers n'ayant pas encore de véritable place de marché dans leur zone), qui jouent les arbitrages entre les principaux marchés mondiaux.

Vers une augmentation significative de la part de l'indexation sur les prix de marché en Asie ?

La surcapacité du marché du GNL va-t-elle perdurer et continuer à rendre les achats sur les marchés plus attractifs que les achats via les contrats de long terme indexés sur les prix du pétrole ? Rappelons qu'une capacité additionnelle totale de 28,5 Bcm/an sera mise en service aux États-Unis en 2020, répartie entre les terminaux de Freeport LNG, Cameron LNG et Elba Island LNG. Une capacité totale de 5,4 Bcm/an devrait également entrer en service en Russie et en Malaisie. Certes, on sera loin des 55 Bcm additionnels de 2019, mais ces 34 Bcm vont arriver dans un

contexte de ralentissement de la demande, et leur impact sur les prix pourrait donc être significatif.

Mais, pour les acheteurs traditionnels de GNL en Asie (sur des contrats de long terme), le problème n'est plus vraiment là. Leur préoccupation n'est plus seulement de protéger leurs marges sur une clientèle captive en optimisant leurs achats dans la mesure du possible. Désormais, ils doivent se préoccuper de plus en plus de la concurrence des nouveaux entrants. En effet, un peu partout en Asie, une vague de libéralisation des marchés est en train de se mettre en place.

Les acheteurs de long terme asiatiques risquent donc de subir l'enchaînement de circonstances que leurs homologues européens ont subi à la fin des années 1990 au moment de la libéralisation des marchés du gaz en Europe : libéralisation dans un contexte de prix bas ==> concurrence de nouveaux entrants qui s'approvisionnent sur les marchés à des prix plus faibles ==> renégociation des contrats de long terme indexés sur les prix du pétrole pour réduire les volumes Take-or-Pay (volumes que l'importateur s'engage à acheter, quelles que soient les conditions de marché) et/ou pour augmenter l'indexation sur les prix de marché.

Pour les acheteurs de long terme, dans un contexte de libéralisation, l'enjeu est donc bien de pouvoir s'approvisionner aux mêmes conditions que leurs concurrents. L'expérience européenne laisse à penser que les renégociations avec les fournisseurs ne se feront pas sans heurts. Comme en Europe, certaines pourraient se régler en arbitrage au tribunal. Mais, comme en Europe, la plupart des fournisseurs se rendront vite compte que, dans un marché de plus en plus concurrentiel, il est dans leur intérêt de maintenir les liens avec leurs acheteurs traditionnels (qui leur offrent des débouchés garantis et de la visibilité, notamment via la clause Take-or-Pay), en acceptant en contrepartie que les volumes contractuels soient vendus aux prix de marché. Cela revient tout simplement à respecter le sens de la logique de l'indexation. L'indexation sur les prix du pétrole se justifiait lorsque les principaux concurrents du gaz acheté contractuellement étaient des produits pétroliers (gasoil et fioul lourd). Maintenant que le principal concurrent est le gaz acheté sur les marchés, une évolution est inévitable, comme cela a été le cas en Europe.

Selon l'enquête réalisée par l'Union Internationale du Gaz, dans les pays du nord-ouest de l'Europe (où se concentrent les marchés gaziers européens), la part de l'indexation sur les prix du pétrole est passée de 72 % en 2005 à 4 % en 2018, l'indexation sur les prix de marché du gaz passant dans le même temps de 28 % à 96 %.

Dans la zone Asie-Pacifique, l'indexation sur les prix du pétrole a plutôt augmenté entre 2005 (56 %) et 2017 (66 %), avant de chuter en 2018

(64 %), une baisse qui devrait se poursuivre dans les années à venir.

En attendant l'émergence de places de marché en Asie, les acheteurs asiatiques se tournent actuellement vers les indices américains et européens les plus liquides (Henry Hub et TTF respectivement) pour leur stratégie d'indexation, ce qui a pour effet de soutenir les volumes échangés sur ces marchés.

Charbon vapeur

2019 : le retournement

2019 a été marquée par des changements fondamentaux sur le marché mondial du charbon. Elle préfigure l'avenir de cette énergie dans un monde en transition vers un mix énergétique décarboné, bien que le rythme de transition diffère entre pays de l'OCDE et non-OCDE. Selon les premières estimations, la demande mondiale de charbon vapeur a baissé. La demande des pays de l'OCDE s'est effondrée, face à la concurrence des énergies peu ou pas carbonées, gaz naturel et énergies renouvelables. Celle des pays non-OCDE (asiatiques en particulier) a ralenti suite au ralentissement économique et la montée en puissance des énergies renouvelables. Face à une offre devenue confortable, les prix internationaux du charbon vapeur ont chuté, alors qu'en 2018, ils avaient atteint des niveaux records. Si cette baisse était anticipée, son ampleur et sa rapidité ont surpris, d'autant que la Chine a encore augmenté ses importations, malgré les quotas d'importation imposés par le gouvernement.

Chute des prix du charbon vapeur

Depuis 2018, le marché anticipait une baisse des prix tablant sur une réduction de la demande chinoise en charbons importés, face aux restrictions mises en place par le gouvernement chinois. La baisse des prix s'est concrétisée en 2019. Pourtant, la Chine a continué d'augmenter ses importations. Mais l'effondrement de la demande du bassin atlantique a entraîné une chute des prix sur ce bassin : le prix du charbon vapeur importé (prix CAF zone ARA) a perdu 35 % et s'est établi en moyenne annuelle à \$ 60,5/t en 2019 (\$ 92,4 en 2018). Simultanément, l'effondrement de la demande en Europe

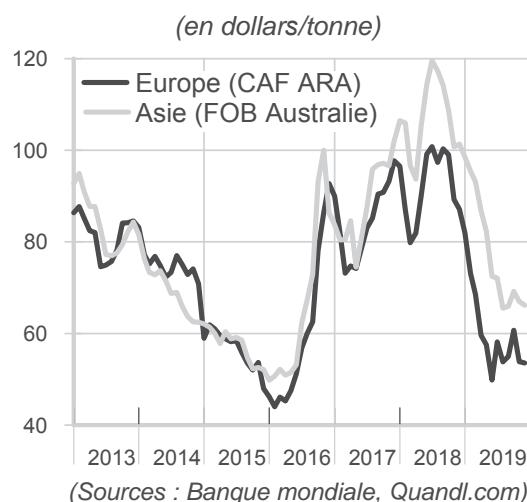
a renforcé la concurrence entre exportateurs pour trouver de nouveaux débouchés sur le bassin pacifique. Ainsi, le prix du charbon vapeur australien à l'exportation (prix Fob Newcastle), qui s'établissait à \$ 98,6/t début 2019 a terminé l'année à \$ 67. En moyenne annuelle, le prix a chuté de 27 % en 2019 et s'est établi à \$ 78/t (\$ 107/t en 2018). L'écart de prix qui prévalait entre les marchés pacifique et atlantique s'est réduit au cours du second semestre 2019, face à la concurrence acharnée entre exportateurs. On est loin des tensions observées en 2018, quand une vague de chaleur en juillet avait propulsé les prix à des sommets jamais atteints depuis 2011 (\$ 120/t pour le charbon australien).

Essoufflement du commerce international

Après une hausse modeste en 2016, le commerce international de charbon était reparti à la hausse en 2017 et 2018. En 2019, les échanges mondiaux de charbon se sont encore accrus, mais leur croissance s'est fortement ralentie. Selon les premières estimations, les échanges internationaux maritimes et terrestres de charbon (vapeur et métallurgique) s'établissent à 1 483 Mt en 2019, soit une hausse de 1,9 %. Le commerce international de charbon vapeur augmente de 2 % à 1 141 Mt, celui de charbon à coke de 1,5 % à 342 Mt. Plus que jamais, les importations de charbon vapeur sont tirées par le bassin pacifique, qui représente maintenant 81 % des importations mondiales. Les importations du bassin atlantique chutent (- 11 %), en raison de l'effondrement des importations européennes.

Cet effondrement est bien le thème dominant de l'année 2019. Les importations de l'UE à 28 ont chuté de 17 % en 2019, suite à la dégringolade de la demande régionale de charbon vapeur. Le charbon n'est plus compétitif par rapport au gaz naturel, dont le prix a fortement chuté suite à l'abondance de l'offre de GNL, américain en particulier. La hausse des prix du carbone à plus de € 25/t en 2019 a renforcé la compétitivité des cen-

Prix international du charbon vapeur en Europe et en Asie

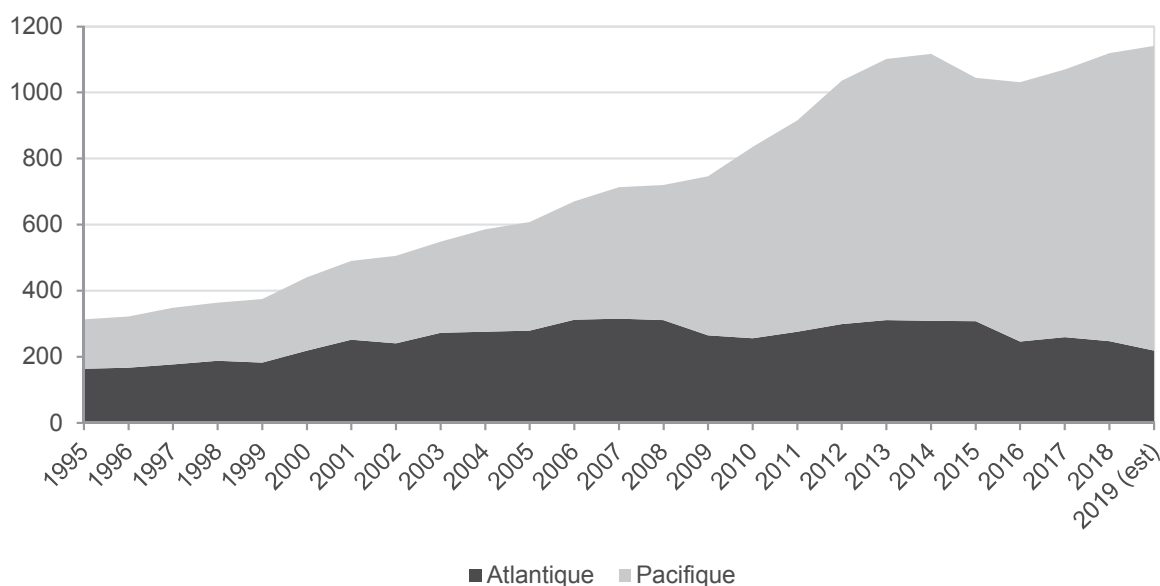


trales au gaz. Enfin, la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables s'est fortement accrue limitant l'appel aux productions thermiques.

La demande en charbons importés du bassin pacifique est toujours en hausse (+ 6 % en 2019). La Chine a surpris les marchés en 2019. Ses importations de charbon vapeur ont encore augmenté (+ 5 %), alors que le marché anticipait une réduction,

Importations de charbon vapeur par bassin

(en millions de tonnes)



suite aux restrictions d'importation mises en place par le gouvernement chinois. Mais la baisse des prix internationaux du charbon a rendu le charbon importé très attractif pour les électriciens chinois (le prix du charbon domestique étant supérieur au prix international). Soucieux de maintenir la compétitivité et la croissance économique du pays, le gouvernement n'est intervenu que très tardivement pour limiter la hausse des importations. L'Inde a également fortement augmenté ses importations de charbon vapeur suite à la stagnation de sa production nationale. Les pays d'Asie du Sud-Est ont également contribué à la hausse des importations du bassin pacifique. Le Vietnam, en particulier, a doublé ses importations en 2019. Le pays, qui était encore un exportateur net en 2015, a importé plus de 40 Mt en 2019.

Une concurrence acharnée entre exportateurs

La baisse des importations européennes s'est traduite par une chute des exportations des États-

Unis et de la Colombie, deux fournisseurs traditionnels du bassin atlantique, alors que la Russie, dont les débouchés sont plus diversifiés, a réussi à augmenter ses exportations. Face à l'effondrement de la demande en Europe, tous les exportateurs ont cherché de nouveaux débouchés sur le marché asiatique, avec plus ou moins de succès, face à une demande en baisse (Japon, Corée) et une concurrence acharnée entre fournisseurs, qui a renforcé la chute des prix.

Les exportations de l'Indonésie, premier exportateur mondial de charbon, se sont accrues de près de 7 % à 466 Mt (charbon vapeur et lignite). La hausse des exportations indonésiennes répond aux besoins accrus en charbon vapeur et lignite de la Chine, de l'Inde et des pays de l'Asie du Sud-Est. En particulier, la Chine s'approvisionne en charbon à bas pouvoir calorifique auprès de l'Indonésie. Le lignite indonésien, à basse teneur en soufre, est utilisé en mélange avec les charbons domestiques chinois. En Asie du Sud-Est, la plupart des nouvelles centrales au charbon ont été conçues

Échanges internationaux de charbon vapeur

(en millions de tonnes)

	2017	2018	2019e	2019-2018 (%)
Monde	1 070	1 119	1 141	2.0
Exportations				
Indonésie	427	435	466	7.0
Australie	200	207	209	0.8
Afrique du Sud	81	79	79	0.3
Colombie	101	80	72	-9.4
États-Unis	38	49	35	-28.1
Russie	167	183	194	5.8
Importations				
Chine	201	214	226	5.3
Inde	153	176	198	12.7
Japon	140	138	134	-3.5
Corée du Sud	103	106	96	-8.7
Taiwan	61	59	59	-1.0
Asie du Sud-Est	95	110	130	18.5
U-E (hors commerce intra-UE)	128	114	94	-17.3

(Sources : Ministère australien de l'Industrie, IEA, USDOE, Douanes chinoises, 2018 : estimations)

pour utiliser du charbon indonésien à faible pouvoir calorifique. En 2020, le gouvernement pourrait limiter les exportations pour enrayer la chute des prix. Mais les producteurs indonésiens tablent au contraire sur une hausse des quotas d'exportation, alors que la demande indonésienne ne s'accroît pas aussi rapidement que prévu. Le gouvernement a toutefois maintenu l'obligation faite aux producteurs d'alimenter le marché intérieur à hauteur de 25 % de leur production alors que des discussions avaient été entamées pour abaisser ce seuil à 20 % en 2020.

L'Australie, deuxième exportateur de charbon au monde (393 Mt exportés en 2019, tous charbons confondus) a légèrement augmenté ses exportations de charbon vapeur, malgré les restrictions imposées par la Chine et les feux de brousse, qui ont entravé la production de charbon au dernier trimestre. Les exportateurs australiens ont intensifié leurs exportations vers l'Asie du Sud-Est en particulier. La croissance des exportations résulte principalement des améliorations de productivité et expansions de mines existantes. Il y a en effet peu d'investissement en nouvelles mines de charbon vapeur étant donné l'incertitude sur la demande à long terme et peu de banques prêtes à financer de nouveaux projets charbonniers. Notons toutefois que la compagnie indienne Adani a commencé le développement de la mine de Carmichael en juin 2019, après avoir reçu l'approbation environnementale finale des autorités fédérales australiennes pour une production de 60 Mt/an. Le projet, situé dans le bassin de Galilée (Queensland) près de la Grande barrière de corail, est l'un des développements miniers les plus controversés. Depuis dix ans, ce projet a connu de nombreux obstacles et retards. Dans une première phase de son projet, Adani autofinance le développement de la mine et de la ligne ferroviaire associée. La production devrait commencer fin 2020 pour atteindre 10 à 15 Mt/an initialement. Adani prévoit de commencer les exportations en 2021.

La Russie est déjà le troisième plus grand exportateur de charbon, derrière l'Indonésie et l'Australie, et cherche à tirer parti de sa position géographique centrale pour accroître ses exportations vers les bassins de l'Atlantique et du Pacifique, en grignotant des parts de marchés sur ses concurrents. Malgré une année difficile pour les

exportateurs de charbon, la Russie a réussi à augmenter ses exportations (tous charbons confondus) de 6 % en 2019 à 222 Mt. Sur le bassin pacifique, les exportations de charbon de la Russie ont dépassé les 100 Mt en 2019 pour la première fois. Les exportations vers l'Europe sont en légère baisse, mais les exportateurs russes ont réussi à gagner des parts de marché sur leurs concurrents américains, colombiens et sud-africains, grâce à leur compétitivité (en réduisant leur coût de transport intérieur) et leur flexibilité d'approvisionnement (les exportateurs russes peuvent exporter depuis la mer Baltique, la mer Noire et par chemin de fer vers l'Europe). Le charbon vapeur représente la majeure partie de la production de charbon de la Russie et de ses exportations. Face à la baisse structurelle de la demande européenne, les compagnies minières russes réorientent leurs exportations vers l'Asie, en exploitant les mines de charbon situées à l'est du pays et visent également les marchés du sud de l'Europe, de l'Afrique et du Moyen-Orient. La Russie est en train d'adapter ses capacités d'exportations à ces nouveaux débouchés. La capacité du port de Vostochny va être portée à 40 Mt/an en 2020, contre 29 Mt actuellement. La capacité du nouveau terminal charbonnier de Taman sur la mer Noire va être accrue. À plus long terme, le gouvernement prévoit de doubler les exportations de charbon du pays, avec 400 Mt exportés en 2035, dont 250 Mt à destination des marchés asiatiques.

Pour la seconde année consécutive, les exportations colombiennes ont baissé en 2019. La production de charbon s'est réduite à environ 80 Mt en 2019, soit près de 5 % de moins qu'en 2018, suite à la baisse des prix internationaux et la sécheresse qui a entravé la production de certaines mines. La Colombie exporte principalement vers l'Europe, les pays de la Méditerranée et les pays d'Amérique latine. Le pays cherche à diversifier ses débouchés vers l'Asie, mais la baisse des prix du charbon et les coûts élevés de transport maritime vers l'Asie ont freiné les efforts de diversification du pays.

Les exportations et la production de l'Afrique du Sud ont stagné en 2019. La production des mines de charbon situées dans la province de Mpumalanga assure près de 80 % de la production actuelle, mais cette production est entrée dans une phase de déclin. En conséquence, les activités mi-

nières évoluent progressivement vers la province septentrionale de Limpopo, à la frontière avec le Mozambique. L'opérateur ferroviaire Transnet a lancé un programme visant à créer des capacités d'infrastructure ferroviaire pour désenclaver les réserves de la province, visant à la fois le marché domestique et les exportations. Le projet le plus avancé est celui du développement de la mine de Boikarabelo dans le bassin du Waterberg.

Après avoir doublé en 2017 et augmenté de 30 % en 2018, les exportations américaines de charbon vapeur se sont effondrées à 35 Mt en 2019 (- 28 %). La chute des prix sur le marché international a entraîné une perte de compétitivité du charbon américain. Les mines américaines ont des coûts élevés (en particulier pour le transport du charbon vers les ports d'exportation), qui confèrent aux États-Unis un rôle de swing producer. L'Energy Information Administration (EIA) prévoit une poursuite de la baisse des exportations de charbon vapeur en 2020 et 2021. Leur niveau chuterait à 31 Mt en 2021.

Baisse de la demande mondiale et stagnation de la production

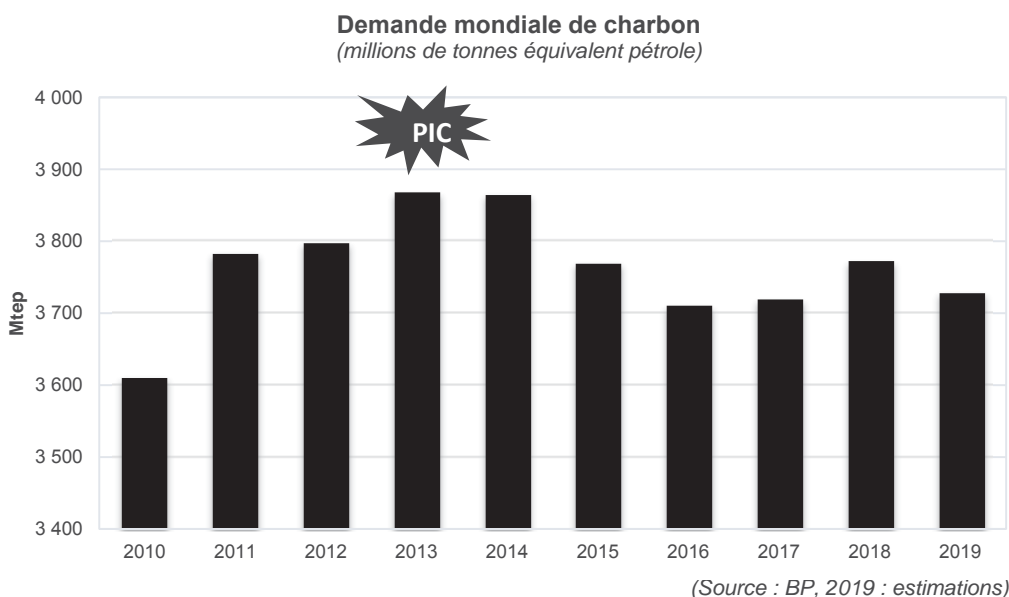
La consommation mondiale, qui avait augmenté de 1,4 % en valeur énergétique à 3 772 Mt, équivalent pétrole (Mtep) en 2018, devrait s'inscrire à la baisse en 2019 (environ - 1 % à 3 730 Mtep). La

demande de charbon des électriciens est en baisse ou en ralentissement dans la plupart des régions. Selon Carbon Brief, la production mondiale d'électricité à partir du charbon devrait baisser d'environ 3 % en 2019 (soit d'environ 300 TWh), la plus forte baisse jamais enregistrée. Le marché charbonnier semble bien avoir atteint un pic en 2013.

Après deux années de hausse, la production mondiale de charbon enregistre une croissance modeste de 1,1 % à 8 100 Mt en 2019. Dans les six premiers pays producteurs, qui totalisent 82 % de la production mondiale, la production est en hausse de 2,4 %, avec des évolutions très contrastées selon les pays. La Chine, l'Indonésie et la Russie ont augmenté leur production, alors que la production chute aux États-Unis et stagne en Inde et en Australie. Toutefois, le léger accroissement de la production mondiale n'a pas profité à la demande et une grande partie de la production a été stockée, avec des niveaux records de stocks en Europe du Nord-Ouest, en Inde et en Chine, une situation qui a amplifié la baisse des prix.

Défiant toutes prévisions, la Chine a encore augmenté ses importations

La Chine joue un rôle déterminant sur le marché mondial. Ses importations représentent 20 % de l'étroit marché du charbon vapeur. Ainsi, tout changement dans son approvisionnement se ré-



Production mondiale de charbon (tous charbons confondus)*(en millions de tonnes)*

	2016	2017	2018	2019e	2019-2018 (%)
Production mondiale	7 491	7 704	8 013	8 100	1.1
Chine	3 411	3 524	3 595	3 746	4.2
Inde	712	714	760	765	0.6
États-Unis	661	703	685	626	-8.6
Indonésie	464	495	549	589	7.4
Australie	503	484	486	488	0.5
Russie	387	413	441	460	4.2
Total six premiers producteurs	6 137	6 333	6 516	6 674	2.4
Autres	1 354	1 371	1 497	1 426	-4.8

(Sources : IEA, NBS (Chine), Ministère de l'Énergie (Russie), USDOE, estimations 2019)

percute sur le marché international et le prix du charbon. Depuis 2015, le gouvernement chinois a engagé une réforme structurelle de l'offre de charbon. Cette réforme visait à éliminer les surcapacités de production et les entreprises défaillantes dans le secteur et à améliorer la compétitivité. Selon le treizième plan quinquennal charbonnier portant sur la période 2016-2020, la Chine devait éliminer 800 Mt de capacités obsolètes et simultanément, développer des mines modernes et consolider son industrie minière en quatorze grandes bases de production. Les objectifs de la réforme ont déjà été atteints : entre 2016 et fin 2018, la Chine a éliminé 810 Mt de capacités obsolètes. L'industrie charbonnière est maintenant entrée dans un nouveau cycle de construction et de mise en service de capacités de production modernes. L'investissement dans le secteur charbonnier a repris depuis 2018. Au cours des neuf premiers mois de 2019, le gouvernement a autorisé près de 200 Mt/an de nouvelles capacités. La production a augmenté de 4,2 % en 2019 à plus de 3,7 gigatonnes (Gt), grâce au développement de nouvelles mines avancées, qui représentent maintenant 80 % de la production.

La réforme de l'offre de charbon a un impact majeur sur le marché international puisqu'elle conditionne le niveau de production en Chine

et donc son recours au commerce international. Ainsi, en 2016, l'obligation faite aux mineurs de réduire le nombre de jours ouvrés dans les mines avait entraîné une chute de la production nationale et une hausse de 25 % des importations pour répondre à l'accroissement de la demande des électriciens. Cette hausse rapide s'était traduite par une forte augmentation des prix internationaux du charbon vapeur. Depuis, pour combler le déficit de l'offre intérieure sans décourager la production nationale, la Chine utilise plusieurs outils pour gérer les importations de charbon de manière flexible (droits de douane, contrôles de qualité du charbon, quotas d'importation). Depuis 2017, le gouvernement a intensifié son contrôle sur les importations de charbon, en accordant des quotas d'importation et en plafonnant les importations (tous charbons confondus) au niveau de l'année antérieure. En 2019, on s'attendait donc à un plafonnement, voire une baisse des importations chinoises. Il n'en fut rien. Les électriciens chinois ont encore accru leurs importations de charbon, le prix du charbon importé étant inférieur au charbon domestique. Le gouvernement a bien essayé de limiter les importations, qui ont chuté en décembre 2019, mais sur l'année les importations de charbon vapeur (y compris lignite) se sont accrues de plus de 5 %. Le relâchement des restrictions d'importation est

lié à l'environnement macroéconomique. Le gouvernement chinois entend faire baisser le prix de l'électricité pour alléger les coûts des industriels dans un contexte de ralentissement économique et de guerre commerciale avec les États-Unis. Pourtant, des « restrictions » d'importation se sont bel et bien appliquées au charbon australien, qui pendant toute l'année 2019, aura fait l'objet de temps de dédouanement plus longs (près de deux mois) que les autres charbons importés dans le pays.

Du côté de la demande, en raison du ralentissement économique, la consommation de charbon, qui avait connu une croissance de près de 3 % en 2018 (en tonnage), a ralenti considérablement avec une croissance estimée à seulement 0,8 % en 2019 (en valeur énergétique, elle pourrait même décliner légèrement). La demande d'électricité du pays s'est fortement ralentie à 4,5 %, contre plus de 8 % en 2018. Face à l'augmentation de la production d'origine hydraulique, nucléaire et renouvelable, la consommation de charbon du secteur électrique a stagné. Bien que la demande des industries chimiques et du ciment ait augmenté, la croissance de la consommation de charbon thermique a été largement inférieure à celle de l'offre. Le marché chinois est entré dans une phase de détente et les prix domestiques ont commencé à baisser.

Inde : poursuite de la hausse des importations face aux contraintes d'approvisionnement intérieur

Les importations de charbon de l'Inde ont connu une forte volatilité en 2019, mais elles ont poursuivi leur hausse et atteignent près de 250 Mt (tous charbons confondus). La production intérieure de charbon a été inférieure à l'objectif fixé par le gouvernement, en particulier pendant la saison de la mousson. Coal India Ltd (CIL), le principal producteur indien, avait réussi à augmenter sa production de 7 % sur l'année fiscale 2018-2019 à 607 Mt. Compte tenu de ce résultat encourageant, le gouvernement lui avait fixé un objectif de production de 660 Mt pour l'année fiscale 2019-2020. Mais cette production ne sera pas atteinte. Sur l'année calendaire 2019, la production de CIL a reculé de 2,2 % à 583 Mt, suite aux inondations qui ont stoppé la production de la mine de Dipka

(30 Mt/an), et aux grèves qui ont réduit la production dans l'État d'Odisha. Face à ces contraintes, l'objectif de production pour l'année fiscale a été revu à la baisse (620 Mt). En tenant compte des autres producteurs, la production totale de l'Inde (houille et lignite) a stagné en 2019.

Pour faire face aux besoins du marché intérieur, l'Inde a augmenté ses importations de charbon vapeur de 13 % en 2019 à 198 Mt. L'augmentation aurait pu être plus marquée, mais la croissance économique du pays a considérablement ralenti au cours de l'année et la demande d'électricité a chuté pendant 4 mois consécutifs d'août à novembre, ce qui n'était jamais arrivé depuis 2000. La production d'électricité à partir du charbon a baissé en 2019 – une première également – suite à l'augmentation de la production d'électricité d'origine hydraulique, nucléaire et renouvelable. L'utilisation des capacités thermiques au charbon a chuté à moins de 60 % (et même 50 % en août-novembre). Le développement rapide des énergies renouvelables (et la baisse de leur coût) commence à réduire la part du charbon dans le mix électrique. L'Inde construit maintenant plus de capacités électriques basées sur les énergies renouvelables que de capacités au charbon. Au total, la demande de charbon (tous secteurs d'utilisation et tous charbons confondus) devrait connaître une croissance modeste en 2019 (estimée à 2,6 %), alors qu'elle avait bondi de 8 % en 2018. Mais la demande de charbon devrait renouer avec des taux de croissance plus élevés : l'Inde vise à devenir une économie de \$ 5 000 milliards d'ici 2024, en partie en investissant massivement dans les infrastructures. Cela stimulera la demande d'énergie et de charbon des secteurs industriels et électriques.

Le niveau futur des importations de charbon vapeur du pays reste soumis à une forte incertitude. Le gouvernement prévoit de réduire les importations de charbon (tous charbons confondus) d'un tiers d'ici 2024 : l'Inde n'importerait plus que 150 Mt, principalement du charbon à coke, dont le pays est dépourvu. Pour cela, le gouvernement table sur une augmentation de la production nationale de charbon et sur une augmentation de la production d'électricité renouvelable. Le secteur charbonnier indien est maintenant ouvert à toutes les compagnies privées et étrangères. En août 2019, le gouvernement a assoupli les règles

concernant l'investissement étranger dans les mines de charbon et en janvier 2020, il a revu sa loi sur l'exploitation minière de charbon et aboli les restrictions imposées sur l'utilisation du charbon. Le gouvernement prévoit d'offrir plus de deux cents blocs miniers (400 Mt/an de capacité) au cours des cinq prochaines années. De son côté, CIL va développer 66 projets miniers et espère porter sa production à près de 1 Gt en 2024. La réduction des importations est un objectif récurrent du gouvernement indien. Rappelons qu'en 2014, le gouvernement Modi s'était fixé comme objectif d'éliminer complètement les importations de charbon vapeur de l'Inde et avait fixé un objectif de production pour CIL de 1 Gt en 2020. Mais les contraintes administratives, les retards dans les approbations environnementales et un réseau ferroviaire engorgé se sont conjugués pour freiner ces ambitions.

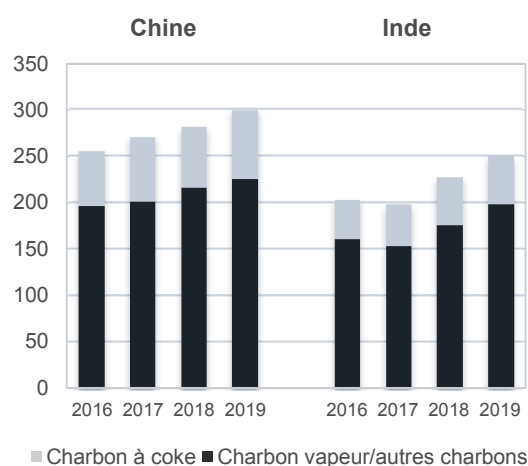
Baisse des importations au Japon, Corée et Taiwan, mais forte hausse en Asie du Sud-Est

La demande de charbon vapeur du Japon, de la Corée du Sud et de Taiwan – qui constituent le noyau dur des importations du bassin pacifique – a baissé d'environ 5 % en 2019 et s'élève à 289 Mt. La baisse est principalement due à la meilleure disponibilité des centrales nucléaires, ainsi qu'à la montée en puissance des énergies renouvelables. Au Japon, le charbon reste très compétitif par rapport au gaz naturel pour la production d'électricité, malgré l'effondrement des prix spot du GNL. Les contrats d'achat de GNL à long terme indexés sur le prix du pétrole constituent encore la majeure partie de l'approvisionnement du pays et leur prix est resté élevé en 2019. La baisse des importations a été particulièrement marquée en Corée (- 9 %). Elle s'explique par l'augmentation de la production d'électricité nucléaire et par une hausse de 28 % de la taxe sur le charbon depuis avril 2019. Les fermetures saisonnières de centrales au charbon en raison de l'extrême pollution atmosphérique ont également un impact croissant. Depuis 2018, pour améliorer la qualité de l'air, les centrales au charbon en exploitation depuis plus de trente ans sont arrêtées de mars à juin. Fin novembre 2019, la Corée a confirmé l'intensification de cette approche, annonçant qu'elle suspendrait l'exploitation de quinze de ses centrales électriques au charbon les plus anciennes et les plus

polluantes de début décembre à fin février. Autre évènement significatif pour le marché charbonnier de la Corée : la province de Chungcheong du Sud a rejoint la Powering Past Coal Alliance (PPCA). La province compte près de la moitié des centrales thermiques au charbon de la Corée. Son plan énergétique pour 2050 prévoit la fermeture de 14 centrales au charbon (18 GW de capacité) d'ici 2026, réduisant d'environ 45 % la production d'électricité à partir du charbon de la Corée. Cependant, le succès de ce plan provincial dépend en grande partie de la volonté du gouvernement central de réviser sa feuille de route énergétique. Notons qu'au niveau mondial, la PPCA compte maintenant quatre-vingt-dix-sept membres qui se sont engagés à sortir du charbon et à assurer une transition équitable.

En revanche, la mise en service de nouvelles centrales électriques au charbon en Asie du Sud-Est a entraîné une forte augmentation des importations régionales de charbon vapeur, en particulier au Vietnam. Les importations de la région sont maintenant estimées à 130 Mt, la majeure partie provenant d'Indonésie et d'Australie. Les capacités thermiques au charbon de la région atteignaient 75 GW fin juillet 2019 et 29 GW sont actuellement en construction, principalement en Indonésie et au Vietnam.

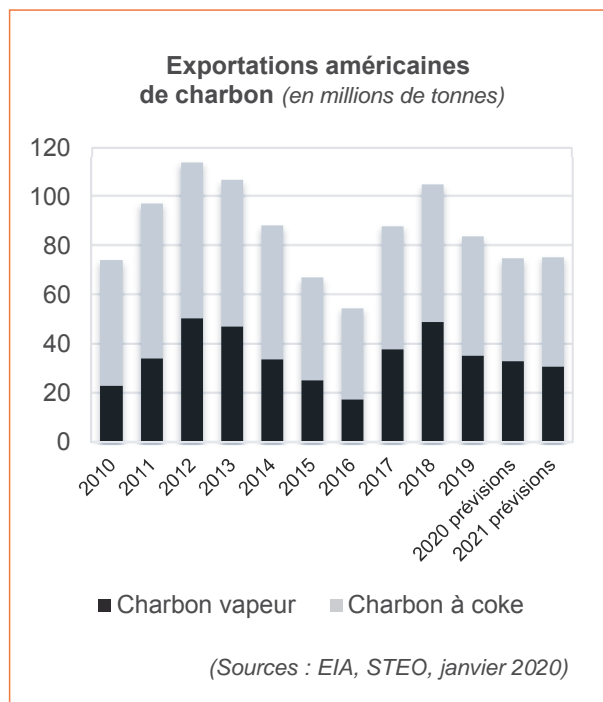
Importations de charbon de la Chine et de l'Inde



(Sources : Douanes chinoises, Ministère de l'Industrie et du Commerce indien)

États-Unis : la déroute de l'industrie charbonnière

Malgré tous les efforts du Président Trump pour favoriser le charbon (sortie de l'accord de Paris, abolition du Clean Power Plan), le secteur charbonnier américain est en pleine crise. En 2019, la capitalisation boursière des dix plus grandes compagnies minières a chuté de 53 % sur un an, poursuivant la tendance décennale. Peabody, la première compagnie charbonnière américaine, affichait une capitalisation boursière de \$ 17,29 milliards en 2010. Celle-ci est tombée en dessous du milliard fin décembre 2019. Le nombre de faillites dans le secteur augmente (en 2019 : Murray Energy, Cloud Peak Energy, Cambrian Coal, Blackhawk Mining LLC, Trinity Coal et Blackjewel). La production de charbon a chuté de près de 9 % en 2019 et n'atteint plus que 626 Mt (elle atteignait près de 1 Gt en 2010). L'emploi dans les mines de charbon est passé d'un sommet de 92 000 employés en 2011 à 54 000 en 2018, avec une baisse prononcée dans la région des Appalaches. C'est à la fois la demande nationale et les exportations qui ont faibli. Sur le marché intérieur, la demande de charbon a reculé de 12 % en 2019 et n'atteint plus que 541 Mt. Ce recul est dû à la chute de la demande des électriciens, qui se tournent de plus en plus vers le gaz naturel bon marché et les renouvelables. En 2019, le charbon n'assure plus que 25 % de la production d'électricité du pays (28 % en 2018 et 40 % en 2014) contre 37 % pour le gaz naturel (34 % en 2018 et 26 % en 2014). Selon l'EIA, entre 2010 et début 2019, les compagnies d'électricité américaines ont annoncé la fermeture de plus de 546 centrales au charbon, totalisant environ 102 GW de capacité de production. Après un pic de 318 GW atteint en 2011, la capacité des centrales au charbon n'est plus que de 235 GW fin 2019 et l'hémorragie va continuer. Selon le scénario de référence de l'EIA, ce sont encore 90 GW de capacité qui vont être fermés entre 2019 et 2030. Sur le marché extérieur, la demande européenne, le principal débouché du charbon américain, s'est effondrée et les exportateurs américains ont également dû affronter la concurrence du charbon russe. Ils ont essayé de trouver de nouveaux débouchés vers le Pacifique, mais le charbon américain y est peu



compétitif face aux exportateurs traditionnels du bassin. La guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine a aussi contribué à la baisse des exportations. Alors que les États-Unis avaient exporté 6 Mt vers la Chine en 2017, ces tonnages se sont réduits à 3,2 Mt en 2018 et seulement 1 Mt en 2019. Après une décennie de déclin, le secteur charbonnier américain aborde les années 2020 dans une situation difficile.

Europe : le début de la fin du charbon

2019 préfigure le début de la fin du charbon en Europe. La demande de charbon de l'Union européenne, quatrième consommateur au monde, s'est effondrée en 2019. Selon les premières estimations, basées sur les dix premiers mois de 2019, la demande réelle, hors stocks, a chuté de 17 % à moins de 500 Mt. Cette chute s'explique principalement par la baisse de la demande des électriciens. Le charbon (la houille, mais en 2019, le lignite également) a perdu sa compétitivité sur le marché européen face à l'abondance de gaz naturel bon marché. L'augmentation des prix des quotas CO₂ en 2019 a renforcé cette tendance. La production d'électricité des centrales thermiques utilisant la houille s'est réduite de 32 %, celles utilisant le lignite ont baissé de 16 %. Le charbon

(houille et lignite) n'assure plus que 14,6 % de la production d'électricité européenne (19,2 % en 2018). Cette réduction est principalement due à la forte hausse de la contribution des renouvelables (34,6 % de la production électrique européenne en 2019) et du gaz naturel (21,7 %).

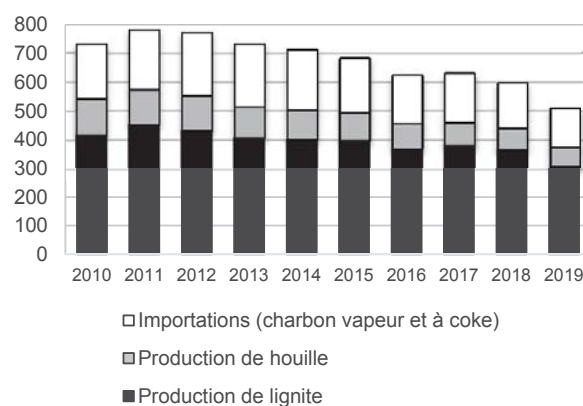
Les baisses les plus importantes de la demande européenne concernent les pays qui prévoient une sortie du charbon, ont développé des capacités électriques renouvelables conséquentes et possèdent des capacités thermiques au gaz excédentaires. Elles sont ainsi plus prononcées en Europe de l'Ouest qu'en Europe de l'Est. Bien que tous les pays d'Europe de l'Ouest aient connu de fortes baisses en pourcentage, la plus forte chute en termes absolus a été enregistrée en Allemagne où la consommation totale de charbon a chuté de 20,6 % en 2019 et atteint un creux historique de 55 Mtep. La part du charbon dans le mix énergétique du pays a baissé de 4 points à seulement 18 % en 2019. La production d'électricité et de chaleur à partir de la houille a diminué de presque un tiers, celle à partir du lignite de 20,7 %. En Espagne, la chute de la production d'électricité basée sur le charbon est spectaculaire (- 65 %) et le charbon n'assure plus que 4,8 % du mix électrique. Le déclin du charbon en Europe de l'Est a été beaucoup plus faible, mais, même en Pologne, le deuxième grand consommateur de charbon de l'Union européenne, la production d'électricité à base de houille et lignite a reculé de 8 %.

Les politiques de sortie du charbon concernent maintenant la majorité des pays européens. En 2019, l'Allemagne, la Grèce, la Hongrie et la Slovaquie ont rejoint les pays européens ayant décidé de sortir du charbon, portant à quinze le nombre de pays européens ayant décidé d'arrêter la production électrique à partir du charbon d'ici 2030 (2035-2038 pour l'Allemagne). Les capacités concernées totalisent 89 GW, soit près de 60 % des capacités au charbon de l'Union européenne.

Prix en 2020 : le pire reste à venir

La chute des prix du charbon vapeur a déjà fortement impacté les revenus des exportateurs de charbon, mais le pire semble encore à venir. La Chine va jouer un rôle primordial dans l'établissement des prix internationaux. En 2020, le

Évolution de l'approvisionnement en charbon (houille et lignite) de l'Union Européenne (en millions de tonnes)



(Sources : Euracoal, Eurostat - 2019 estimé à partir des dix premiers mois de l'année)

ralentissement économique du pays laisse présager une moindre croissance de sa demande de charbon. Comme on s'attend à une augmentation de sa production nationale, le marché chinois devrait être excédentaire et les prix domestiques devraient continuer de baisser. La pression à la baisse sera renforcée par l'abolition, à partir du 1er janvier 2020, du mécanisme de liaison des prix du charbon et de l'électricité pour la production d'électricité thermique au charbon. Celui-ci est remplacé par un prix de base fluctuant selon le marché. Ce changement devrait aboutir à une baisse des prix de l'électricité et une pression sur les prix du charbon domestique. Face à une production excédentaire et des prix en baisse, la Chine devrait réduire ses importations de charbon, qui, par ailleurs, sont toujours soumises aux quotas d'importation. L'impact de cette réduction sur les prix internationaux dépendra de son ampleur. D'une manière générale, on s'attend à une nouvelle baisse des prix internationaux. En Asie, le prix australien pourrait s'établir à \$ 68 en moyenne sur l'année (- 13 %) et les prix européens à \$ 55 (- 9 %). En l'absence d'investissement en nouvelles mines de charbon vapeur dans la plupart des pays exportateurs, on ne peut toutefois pas exclure des épisodes de tension sur le marché charbonnier, qui pourraient temporairement soutenir les prix.

Dérivés de charbon vapeur 2019 : accélération de la migration du trading de charbon financier vers l'Asie

Les volumes de trading de charbon financier ont enregistré un nouvel effrètement en 2019 selon la société de conseil Perret Associates à 1,6 milliard de tonnes, contre 1,9 milliard de tonnes en 2018. Il s'agit de la troisième année consécutive de baisse après le record historique de 5,2 milliards de tonnes atteint en 2016.

Cette baisse de l'activité financière n'est pas liée à une baisse globale de l'activité physique, puisque les flux mondiaux de charbon vapeur sont restés stables à 984 millions de tonnes en 2019 contre 1,02 milliard de tonnes en 2018.

Par contre, nous assistons à un effondrement des importations physiques européennes (EU-15) à 63,8 millions de tonnes en 2019 contre 96 millions de tonnes en 2018. Pour mémoire, les importations européennes culminaient à 148 millions de tonnes en 2012.

Les raisons de cette chute brutale sont à la fois structurelles (fermeture définitive de centrales au charbon, hausse graduelle des prix des émissions de CO₂, compétition du gaz) et conjoncturelles (augmentation significative des livraisons de LNG en provenance d'Asie et des États-Unis).

Or, le marché financier du charbon vapeur reste surpondéré sur l'index DES ARA (API2) basé sur des livraisons dans la zone ARA (Amsterdam-Rotterdam-Anvers).

Ainsi, durant la période 2015-2018, la part moyenne des dérivés DES ARA (swaps et options) par rapport aux volumes financiers internationaux est restée stable à 81,6 %. Mais sur la même période, la part des importations physiques de la zone EU-15 (sous-jacent physique direct de l'index DES ARA) par rapport aux flux mondiaux s'est effritée davantage de 14 % en 2015 (déjà un niveau très bas) à 9 % en 2018.

En 2019, la part du contrat DES ARA dans les dérivés totaux a diminué finalement à 71,1 %, son plus bas niveau depuis 2010. Mais la part des volumes d'importation physique européenne est tombée à un nouveau record de seulement 6 % des flux mondiaux.

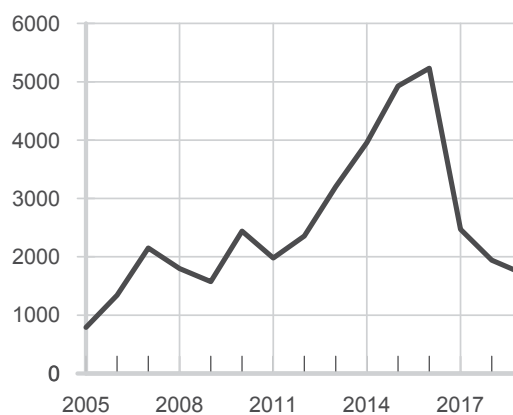
Perret Associates estime que cette évolution est structurelle et que les volumes d'importations charbonnières européennes vont continuer à s'effriter durant les dix prochaines années. Dès lors, le contrat DES ARA financier est de moins en moins représentatif du marché mondial du charbon.

En fait, nous notons une stabilisation des volumes du contrat financier Fob Newcastle 6 000 (Australie) publié par globalCOAL à 196 millions de tonnes en 2019, stable par rapport à 2018 (204 Mt). Ce contrat pourrait émerger comme une alternative au contrat DES ARA.

Certes, ces volumes restent en retrait par rapport au record de 460 millions de tonnes en 2015. Mais sur les derniers mois de 2019 et en ce début 2020, on note une augmentation régulière de l'activité sur le contrat Newcastle. La plupart des nouveaux intervenants sur le marché du charbon sont basés dans la zone Inde-Asie et portent logiquement plus d'intérêt aux contrats asiatiques. Jusqu'à présent, la forte liquidité du contrat DES ARA suffisait à attirer de nouveaux intermédiaires, y compris des hedge fund spéculatifs basés à Singapour. Mais cela ne semble plus être le cas.

Volume des swaps financiers de charbon vapeur

(en millions de tonnes)



(Source : Perret Associates)

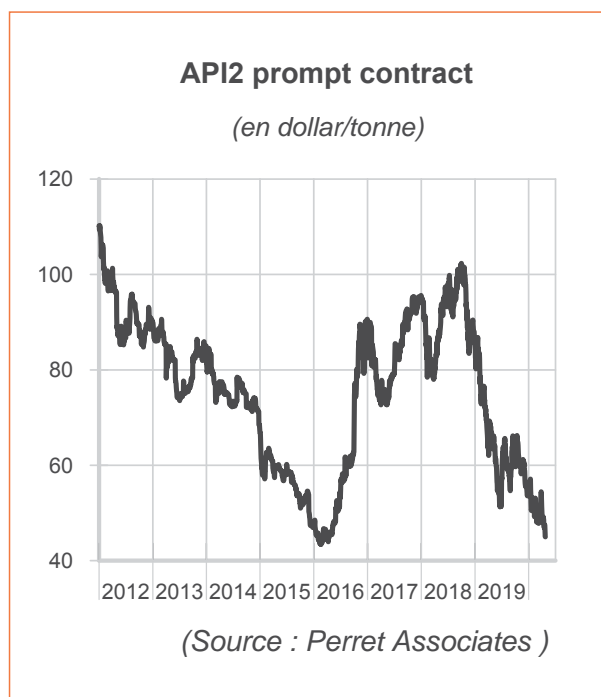
Le contrat Fob Richards Bay 6 000 (Afrique du Sud), reste le troisième contrat financier en volume avec 65 millions de tonnes traitées en 2019, en retrait par rapport aux 95 millions de tonnes en 2018. En fait, cela ne fait que confirmer l'érosion structurelle des volumes financiers du contrat sud-africain par rapport aux volumes record de 599 millions de tonnes en 2014.

Ici, la principale raison n'est pas une chute des volumes physiques, puisque les exportations sud-africaines sont restées stables à 78,5 millions de tonnes sur la période 2014-2019. Le problème est la qualité, puisque la valeur calorifique du charbon sud-africain ne cesse de baisser, comme cela est d'ailleurs le cas partout dans le monde. Perret Associates estime qu'en 2019 seulement 8 % (6,3 Mt) des exportations physiques sud-africaines correspondaient aux spécifications de l'indice Fob Richards Bay 6 000 (API4). Dès lors, de nombreux intervenants jugent trop risqué de baser des transactions physiques ou financières sur un indice si peu représentatif.

Cependant, les volumes du contrat Fob Richards Bay papier rebondissaient légèrement fin 2019 – début 2020, suite à une grande volatilité du marché physique qui flirtait début janvier 2020 avec les \$ 100 par tonne. Cela était une conséquence directe de la raréfaction des produits de haute valeur calorifique. Mais nous pensons que cette embellie sera de courte durée et que l'activité sur le marché financier Fob Richards Bay 6 000 devrait continuer à s'effriter.

Dès lors, la migration de l'activité de trading financier vers la zone Inde-Pacifique devrait continuer. En effet, c'est dans cette zone que se concentre toute la croissance en demande de charbon vapeur physique (électricité, ciment, industries métallurgiques).

L'activité sur le contrat Fob Indo. 4 200 GAR continue de progresser avec 6,3 millions de tonnes traitées en 2019, par rapport à 1,6 million de tonnes en 2018 et zéro en 2017. Il s'agit d'un nouveau contrat ou plus exactement de deux nouveaux contrats (aux caractéristiques très semblables), basés sur du charbon indonésien de très basse qualité. Les deux contrats sont traités sur deux marchés différents (CME et SGX). La probable concentration de l'activité sur un seul contrat dans les années à venir pourrait attirer de

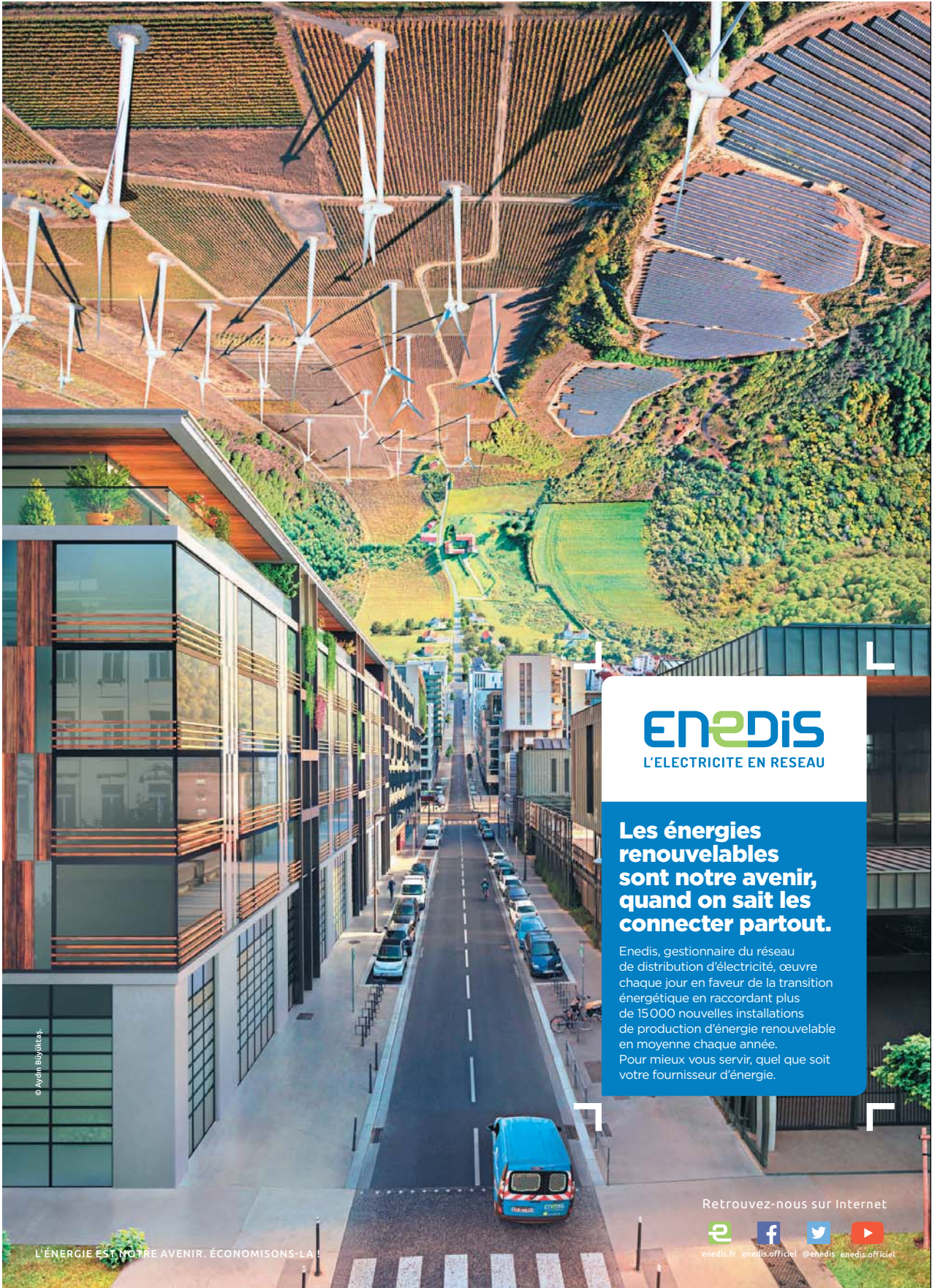


nouveaux intervenants et accélérer la croissance des volumes.

Plus généralement nous pensons qu'un nouveau contrat délivré en Inde-Asie et avec une valeur calorifique dans la fourchette 4 500 – 5 500 kcal/kg NAR devrait émerger dans les années à venir.

L'intérêt croissant pour les marchés asiatiques a été confirmé par des volumes très robustes sur le Zhengzhou Exchange qui ont atteint 5,4 milliards de tonnes en 2019. Même si l'activité a faibli par rapport au record de 2018 (9,4 milliards de tonnes), les futures physiques sur base 5 500 kcal/kg traitées sur la bourse chinoise représentent 70,2 % des volumes totaux (Zhengzhou et Swaps Internationaux).

Nous estimons que les fondamentaux pour l'activité de trading financier du charbon demeurent positifs. Les volumes de flux physiques devraient rester dans la fourchette 900-1 000 millions de tonnes par an jusqu'en 2030 et la volatilité continue d'osciller dans une fourchette 20 %-50 %.



© Aydin Bilyaliev

L'ÉNERGIE EST NOTRE AVENIR. ÉCONOMISONS-LA !

ENEDIS
L'ÉLECTRICITÉ EN RESEAU

Les énergies renouvelables sont notre avenir, quand on sait les connecter partout.

Enedis, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité, œuvre chaque jour en faveur de la transition énergétique en raccordant plus de 15 000 nouvelles installations de production d'énergie renouvelable en moyenne chaque année. Pour mieux vous servir, quel que soit votre fournisseur d'énergie.

Retrouvez-nous sur Internet



enedis.fr enedis.officiel @enedis enedis.officiel

Électricité

En Europe, comme aux États-Unis, les prix de l'électricité ont diminué sur les principales bourses en 2019 sous l'effet de la baisse des prix du gaz naturel. Au sein des pays d'Europe de l'Ouest, la baisse des prix du gaz conjuguée à la remontée des prix du CO₂ a entraîné un recul historique du charbon dans la production électrique : une situation exacerbée par l'accélération du développement des énergies renouvelables, dans un contexte de stagnation de la demande en Europe. Le ralentissement de l'activité économique induit par la crise sanitaire du Covid-19 devrait par ailleurs maintenir les prix à des niveaux relativement bas en 2020. Aux États-Unis, la faiblesse des cours du gaz naturel induite par la poursuite de l'exploitation des gaz de schiste a alimenté la baisse des prix de l'électricité. La transition énergétique outre-Atlantique a également marqué une nouvelle étape, les investissements dans les capacités de production renouvelables dépassant ceux dans les fossiles. En Asie, la transition énergétique se poursuit, mais tarde à produire ses effets. La Chine peine à sortir de la dépendance aux fossiles qui représentent toujours près de 70 % des approvisionnements électriques. Quant au Japon, la stratégie énergétique pour 2030 paraît de plus en plus compromise face aux difficultés politiques et au coût économique liés au redémarrage des réacteurs nucléaires.

De l'« Union de l'énergie » au « Green deal » en Europe

Au cours des cinq années de mandat du président Juncker, la Commission européenne s'est attachée à bâtir une « Union de l'énergie et du Climat » en Europe : dernière pierre apportée à l'édifice, le projet de « Clean Energy for all Europeans », un vaste paquet législatif de plus de

5 000 pages, proposé par la Commission fin 2016 et qui constitue l'épine dorsale de la politique de transition énergétique poursuivie jusqu'à présent en Europe. Il a pour ambition d'accélérer l'intégration des marchés électriques, de poursuivre la montée en régime des énergies renouvelables et de promouvoir l'efficacité énergétique, tout en plaçant le consommateur européen au cœur de la transition énergétique.

Le paquet de « Clean Energy » a de la sorte assigné un triple objectif aux États membres à l'horizon 2030 : réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre, porter à 32 % la part des énergies renouvelables, améliorer de 32,5 % l'efficacité énergétique. L'Europe, sous l'impulsion de la nouvelle présidente de la Commission Ursula von der Leyen, est par ailleurs en train d'accélérer sur le volet de la transition bas carbone. Lors de son discours au Parlement fin 2019, la présidente von der Leyen a dévoilé son projet de « Green Deal » qui vise notamment à atteindre la neutralité carbone en 2050. Il devrait se traduire dans l'immédiat par un rehaussement de l'objectif 2030 de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui passerait à au moins - 50 % et si possible à - 55 %.

La moitié des huit textes constitutifs du paquet de « Clean Energy » a été formellement adoptée par le Parlement et le Conseil en 2018, tandis que quatre autres textes relatifs au fonctionnement, à la sécurité d'approvisionnement et à la régulation du secteur électrique ont été adoptés par le Parlement et le Conseil européens au cours de l'année 2019. Ce paquet législatif s'accompagne également d'un ensemble de règles visant à moderniser le fonctionnement et la gouvernance des marchés électriques qui doivent s'adapter à l'évolution des modes de production et de consommation induite par la transition bas carbone. Il vise notamment à renforcer la coopération régionale entre gestionnaires de réseaux, régulateurs et marchés d'échange.

En ce sens, l'Union s'est déjà dotée de nouvelles règles pour l'allocation des capacités et la gestion des congestions, rendant les solutions de couplage des marchés électriques juridiquement contraignantes. Ces dernières consistent à créer des plateformes communes d'échange et à adopter des mécanismes d'enchères implicites de capacités, permettant une meilleure utilisation des interconnexions électriques et favorisant la convergence des prix de l'électricité. En 2016, le couplage par les prix des marchés, qui avait initialement été mis en place entre la France, la Belgique et les Pays-Bas, a célébré ses dix ans. Étendu depuis à de nombreux pays, il couvre désormais vingt-quatre marchés et constitue une zone d'échange intégrée représentant 90 % de la consommation d'électricité du continent.

L'une des conséquences du développement des solutions de couplage des marchés, conjointement

avec le développement des interconnexions, est de réduire les écarts de prix au sein des régions interconnectées, même si des écarts parfois importants peuvent subsister entre régions. Dans son dernier rapport de surveillance publié en novembre 2019, l'Agence de Coopération des Régulateurs de l'Énergie (ACER) estime que les écarts de prix de l'électricité au sein des marchés d'Europe du Centre-Ouest ont été inférieurs à € 1 MWh 36 % du temps en 2018, un chiffre relativement stable depuis trois ans. Les écarts de prix de l'électricité entre ces pays étaient par ailleurs de moins de € 10 MWh environ 60 % de l'année. Dans certaines régions, telles que les pays baltes ou la péninsule ibérique, la convergence des prix a été totale environ 80 % du temps.

Le recul du charbon dans la production électrique en Europe

Après deux années marquées par des hausses de cours, les prix de l'électricité ont été orientés à la baisse en 2019 sur les principaux marchés de gros européens. Ce mouvement généralisé de baisse des prix de l'électricité s'explique en premier lieu par la chute du cours du gaz naturel, combustible qui a tendance à suivre l'évolution des prix du pétrole. Sur le National Balancing Point, l'un des principaux hubs gaziers en Europe, le gaz naturel pour livraison à un mois s'est échangé en moyenne en 2019 à £ 3,8 Mbtu, en recul de 36 % par rapport à 2018, soit le plus bas niveau observé depuis plusieurs années. Les centrales thermiques à gaz étant souvent les centrales marginales, dites « price takers », sur les marchés de gros de l'électricité, les prix ont donc logiquement diminué suite à la baisse des cours du gaz.

Autre évolution ayant significativement impacté les marchés électriques : la remontée du prix de la tonne de CO₂ en Europe, passée d'environ € 16 en moyenne en 2018 à près de € 25 en 2019, soit une hausse de 56 %. Cette envolée fait suite à la réforme du système d'échange de quotas de CO₂, adoptée en février 2018, qui a conduit à abaisser le plafond d'émissions de CO₂ autorisé en Europe et à mettre en place une réserve dite « de stabilité de marché » effective depuis le 1^{er} janvier 2019 et qui est venue accroître la rareté du marché à court terme.

Cette hausse du prix du quota de CO₂ a ainsi significativement renchéri le coût de production des centrales à charbon, relativement plus émettrices de CO₂. Conjugée à la baisse des prix du gaz naturel, elle a entraîné une inversion de l'ordre de mérite des centrales thermiques sur les marchés, les centrales à gaz devenant relativement moins coûteuses que les centrales à charbon. Dans un contexte de stagnation de la consommation d'électricité en Europe, cela s'est traduit par un recul de l'usage du charbon et une augmentation de la production des centrales à gaz de + 73,5 TWh, soit + 12 %, selon une étude d'Agora Energiewende et Sandbag.

On a assisté également en Europe à une augmentation de la production d'électricité renouvelable, éolien (+ 54 %) et photovoltaïque (+ 10 %) en tête, due à l'amélioration des facteurs de charge et à l'augmentation des capacités de production installées. Cette évolution est le reflet des politiques volontaristes qui ont été mises en œuvre par

les États membres pour atteindre les objectifs 2030 du paquet énergie-climat et de la baisse continue des coûts de production de la filière renouvelable. Elle a contribué à accentuer le recul de la production des centrales à charbon et la baisse des prix de l'électricité sur les marchés de gros.

Au total, la production des centrales à charbon a diminué de 150 TWh en 2019, soit – 24 %, pour moitié du fait de la substitution gaz-charbon, l'autre moitié étant le fait de l'augmentation de la production d'électricité renouvelable. Notons que la baisse a été plus importante pour les centrales utilisant du charbon de type anthracite (– 32 %), un combustible relativement plus coûteux, mais moins émetteur de CO₂ que le charbon lignite, dont la contribution aux approvisionnements électriques a diminué de – 16 %. Il en est résulté un recul des émissions de CO₂ de la production électrique en Europe de 120 MtCO₂, d'après les données d'Agora Energiewende et Sandbag, soit 12 % des émissions totales.

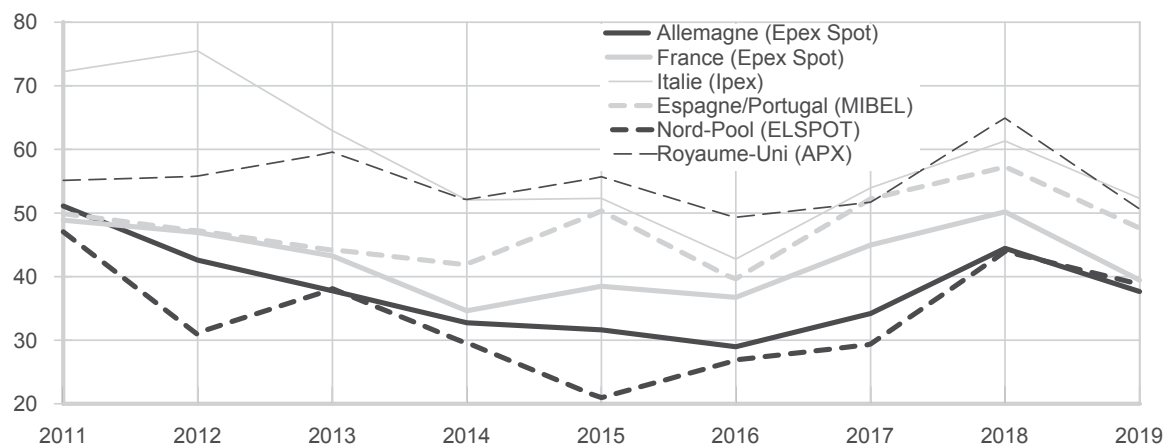
Les impacts du coronavirus sur le secteur électrique français

La demande d'électricité a chuté au mois de mars, principalement à cause de la chute de l'activité économique. Le gestionnaire du réseau de transport d'électricité a annoncé « une tendance de – 15 % » le 18 mars. C'est le ralentissement voire la mise à l'arrêt de l'industrie, des commerces et des transports (TGV, métro, tramway) qui explique cela et les choses devraient même s'accroître. Le recours croissant au numérique du fait du télétravail et du confinement (le numérique compte pour environ 12 % de la consommation électrique en France et la consommation de ce secteur aurait augmenté de 40 à 50 % dans le contexte de l'épidémie) ne devrait pas compenser la baisse de la demande d'électricité dans les autres secteurs, loin de là.

La baisse de la demande a et aura un effet sur le prix constaté sur le marché de gros de l'électricité et par ricochet sur les recettes des producteurs et fournisseurs d'électricité (EDF et fournisseurs alternatifs). L'appel des centrales sur le réseau se faisant en fonction des coûts marginaux croissants ce sont les centrales thermiques fonctionnant au gaz ou au charbon qui seront les plus touchées. Certes le prix du gaz est très bas aujourd'hui puisqu'il suit le prix du pétrole, lui-même en chute libre, mais la baisse du coût de production du kWh thermique ne modifiera pas le « merit order » qui laisse la priorité aux énergies fatales (hydraulique au fil de l'eau, solaire et éolien) et au nucléaire. Le prix de gros du kWh chute et du coup le prix TTC du kWh devrait baisser lui aussi un peu pour le consommateur final. De façon concomitante le prix de la tonne de CO₂ s'effondre sur le marché européen passant en une semaine de € 24 le 10 mars à € 18 le 17 mars, puisque la production d'électricité thermique et donc les émissions de CO₂ diminuent partout en Europe. Bien que l'électricité française soit décarbonée à 90 %, cela devrait renforcer la baisse des prix de gros du fait des interconnexions avec les autres pays d'Europe de l'Ouest plus émetteurs de CO₂.

Prix au comptant de l'électricité sur les bourses européennes

(en euros/MWh)



(Sources : Elspot, Epex Spot, Iplex, Mibel)

Les volumes d'électricité échangés sur les différents segments de marché ont continué d'augmenter en 2019. Les produits dérivés échangés en Europe sur la plateforme EEX ont enregistré la plus forte progression, + 19 %, atteignant 3 972 TWh. Ils représentent désormais près de 90 % des échanges d'électricité qui transitent par le groupe, les 10 % restants étant réalisés sur les marchés au comptant gérés par Epexspot. Au sein de ces derniers, ce sont les échanges d'électricité pour le jour même (« intra-day ») qui ont le plus fortement augmenté en 2019 (+ 11 %), bien qu'ils ne représentent qu'environ 15 % des échanges au comptant d'électricité aux côtés des échanges pour le lendemain (« day-ahead »).

Une tendance à la baisse des prix aux États-Unis

De la même manière qu'en Europe, les prix de l'électricité aux États-Unis ont été dans l'ensemble orientés à la baisse en 2019, après deux années consécutives de hausse. La seule exception concerne le Texas où les prix de l'électricité ont augmenté de 8 % en 2019, s'établissant en moyenne à \$ 33 MWh sur l'Ercot, l'opérateur qui rassemble 90 % des ventes d'électricité de l'État. Les prix de l'électricité au Texas ont été particulièrement élevés au cours du mois d'août 2019, atteignant à plu-

sieurs reprises le prix plafond de \$ 9 000 MWh, en raison d'une forte demande pour les besoins de climatisation. L'État comptant parmi les plus faibles réserves de capacités de production électrique des États-Unis, les prix ont tendance à être davantage sensibles aux variations de la demande.

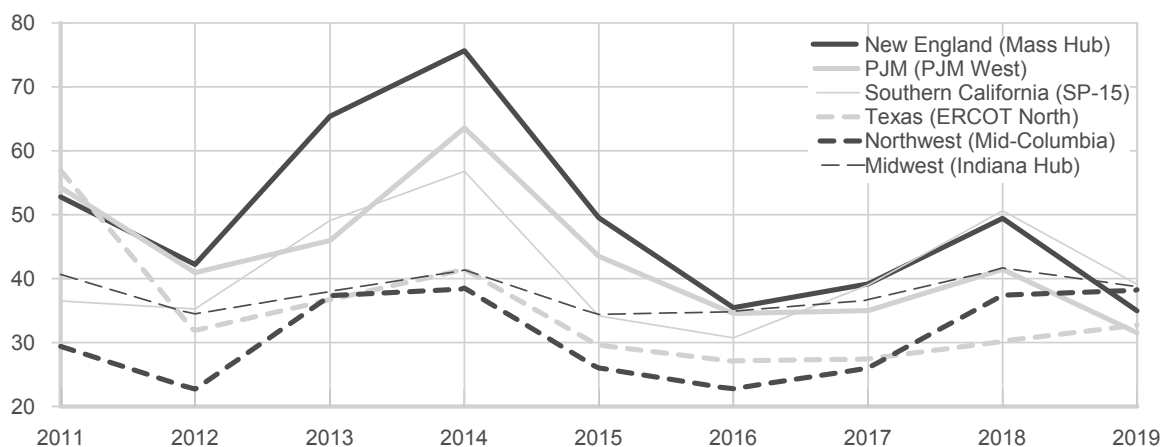
Au sein des marchés électriques du Nord-Est (New England, New York, PJM), les prix moyens de l'électricité se sont établis en recul de 15 à 30 % en 2019 par rapport à 2018. Cette baisse des prix de l'électricité s'explique principalement par la baisse des prix du gaz naturel qui ont atteint leur plus bas niveau depuis trois ans. Sur le Henry Hub de Louisiane, le principal marché de référence pour les échanges de gaz outre-Atlantique, les prix ont atteint \$ 2,57 MBtu, soit une baisse de 60 centimes par rapport à 2018.

Les prix du gaz ont toutefois augmenté au mois de février 2019 en raison de la baisse des températures et de l'augmentation de la consommation, ainsi que de l'apparition de congestions sur les réseaux de transports de gaz dans les régions du Nord-Ouest. Cela s'est traduit par des hausses de prix de l'électricité dans ces États au cours de l'hiver 2018-2019, qui se sont répercutées en Californie, la région étant dépendante des importations d'électricité.

La production de gaz de schiste aux États-Unis connaît depuis plusieurs années une augmentation

Prix au comptant de l'électricité sur les bourses aux États-Unis (pointe)

(en dollars/MWh)



(Source : Energy Information Administration)

ininterrompue, qui s'accompagne de prix historiquement bas, les États-Unis devenant même exportateurs nets de gaz depuis 2017. La faiblesse des prix du gaz a conduit dans le secteur électrique à favoriser l'utilisation des centrales à gaz par rapport aux centrales à charbon et à construire de nouvelles centrales à gaz, renforçant la baisse des prix de l'électricité. Comme en 2018, le gaz naturel a été ainsi et de loin le premier combustible utilisé dans la production d'électricité aux États-Unis, contribuant à 38 % des approvisionnements (en hausse de 3 %), contre 23,5 % pour le charbon qui voit sa part se réduire.

Autre fait marquant de la conversion du système électrique américain : la majorité des nouvelles capacités mises en service en 2020 seront des renouvelables. En effet, solaire et éolien totaliseront les trois quarts des 42 GW de puissance électrique raccordés en 2020, tandis que le gaz naturel comptera pour 22 % des nouvelles capacités.

La transition du secteur électrique en Asie

La consommation d'électricité en Chine a augmenté de 4,5 % en 2019, un rythme inférieur pratiquement de moitié à celui de 2018 et qui reflète la décélération de l'économie chinoise. Le taux de croissance de l'économie a atteint 6,1 %

en 2019, soit le plus faible des trente dernières années. Cette modeste augmentation de la demande d'électricité témoigne du découplage observé ces dernières années entre croissance économique et consommation électrique. La restructuration de l'économie chinoise est en effet plus que jamais à l'œuvre, la consommation progressant le plus fortement dans le secteur des services (+ 9,5 %), suivi du secteur résidentiel (+ 5,7 %). Le secteur industriel arrive quant à lui en troisième position avec une consommation de seulement 3,1 %, bien qu'il continue de représenter près de 70 % de la demande d'électricité.

En 2019, environ 100 GW de capacités de production additionnelles ont été mises en service, portant la puissance totale installée du pays à 2 010 GW (+ 5 %). Un peu moins de la moitié des nouvelles capacités installées (46,5 GW) étaient des moyens de production fossiles, dont 30 % environ des centrales à charbon (28,5 GW). Les capacités renouvelables constituent l'autre moitié, avec 25,7 GW de capacité éolienne additionnelle et 26,8 GW de nouvelles capacités de production solaire. La restructuration du secteur électrique chinois se poursuit donc, le pays continuant d'investir massivement dans les énergies renouvelables. On note que l'éolien a progressé plus rapidement que le solaire en 2019 même si la Chine demeure le premier pays au monde en

Capacité cumulée de production d'électricité photovoltaïque
(en mégawatts)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2018-2017 (%)	% du total 2018
Chine	17 740	28 380	43 530	78 000	130 816	175 032	33.8	35.9
Japon	13 599	23 339	34 150	42 000	49 040	55 500	13.2	11.4
États-Unis	12 079	18 317	25 674	40 400	43 031	51 450	19.6	10.5
Allemagne	36 710	37 900	39 224	40 716	42 339	45 932	8.5	9.4
Italie	18 198	18 606	18 915	19 291	19 688	20 126	2.2	4.1
Inde	1 283	3 290	5 168	9 418	9 647	17 873	85.3	3.7
Royaume-Uni	2 937	5 528	9 535	11 899	12 776	13 108	2.6	2.7
Australie	3 226	4 088	5 109	5 950	5 993	9 769	63.0	2.0
France	4 748	5 702	6 605	7 125	8 610	9 483	10.1	1.9
Corée du Sud	5 354	5 376	5 425	5 453	5 835	7 862	34.7	1.6
Monde	137 260	178 090	226 907	302 782	392 263	487 829	24.4	100.0
Amérique du Nord	13 463	20 400	28 499	43 477	46 578	57 118	22.6	11.7
Europe	82 247	89 461	97 973	105 074	117 059	128 758	10.0	26.4
Asie Pacifique	39 087	64 237	94 849	145 606	216 990	284 873	31.3	58.4

(Source : BP Statistical Review of World Energy)

termes de puissance solaire installée. Nucléaire et hydraulique progressent à un rythme comparable de 4 %. À noter toutefois qu'en 2019 les combustibles fossiles représentent toujours près de 70 % des approvisionnements en électricité du pays.

Après plusieurs années d'immobilisme marquées par la catastrophe de Fukushima de 2011, le gouvernement japonais demeure résolu à renouer avec l'usage du nucléaire civil dans la production énergétique. Un objectif conforté dans le cadre de l'adoption, au mois de juillet 2018, du cinquième plan énergie. Ce dernier considère le nucléaire comme une option à part entière de la stratégie énergétique du pays en termes de sécurité d'approvisionnement et de décarbonation du secteur électrique à l'horizon 2050.

Ainsi, après avoir mis fin au moratoire qui frappait les quarante-deux réacteurs encore opérationnels, les pouvoirs publics en lien avec l'Autorité de régulation nucléaire et les autorités locales ont procédé à partir de 2015 au redémarrage de plusieurs unités de production. Mais ce volontarisme du gouvernement se heurte à l'opinion publique japonaise qui demeure majoritairement hostile à une remise en service des centrales nucléaires.

Fin 2019, seuls neuf réacteurs étaient en fonctionnement au sein de la péninsule. Un dixième,

le réacteur numéro 2 de la centrale d'Onagawa géré par Tepco, endommagé lors de l'accident de 2011, a été autorisé à reprendre son activité par le gendarme du nucléaire. Douze autres sont en cours d'instruction. L'objectif du gouvernement de porter la part de l'atome à 20-22 % dans le mix électrique du pays à l'horizon 2030 apparaît encore lointain. Il faudrait en effet pour ce faire redémarrer une trentaine de réacteurs. Le président de l'Autorité de régulation nucléaire a ainsi reconnu fin 2017 que le Japon ne serait vraisemblablement pas en mesure de respecter cet objectif, un grand nombre de centrales, en particulier celles situées sur la côte Est, éprouvant des difficultés à satisfaire les nouveaux critères de sécurité.

L'enjeu est d'autant plus grand pour les opérateurs qu'ils sont contraints d'augmenter significativement les prix de vente afin de répercuter les coûts croissants des importations de combustibles fossiles, dans un contexte d'ouverture à la concurrence des marchés de détail au Japon. Un autre facteur intervient avec un poids croissant dans la détermination de l'avenir énergétique du pays : la lutte contre le changement climatique. Avec les trois quarts de ses approvisionnements assurés par le charbon et le gaz, il représente un défi de taille pour le Japon.

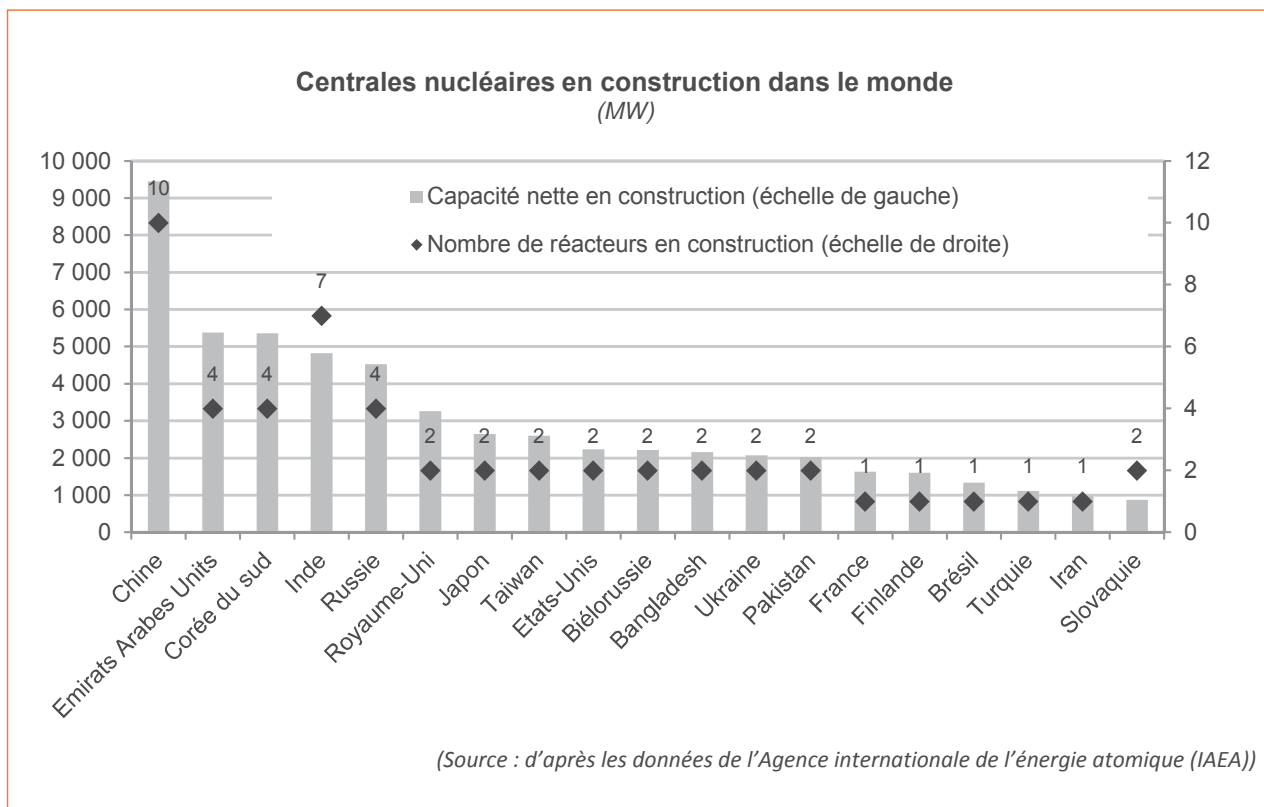
Nucléaire

Neuf ans après l'accident de Fukushima Daiichi, la filière nucléaire est toujours en attente d'une éclaircie. L'année 2019 marque un record dans le nombre de fermetures de centrales, affichant un rythme qui n'avait pas été observé depuis 2011. Certaines sont décrétées par les autorités et conduites au nom de la transition énergétique, c'est le cas de la centrale de Fessenheim en France. D'autres sont anticipées par les opérateurs en raison de la perte de compétitivité induite par les coûts additionnels de rénovation et de sécurisation des installations. C'est le cas des réacteurs de Three Mile Island aux États-Unis, de Ringhals en Suède et de Mühleberg en Suisse, tous trois déclassés en 2019. L'Europe balance de la sorte entre réduction de la part du nucléaire, abandon et relance. L'accélération du développement des renouvelables tend toutefois à réduire mécaniquement la part de l'atome dans les approvisionnements énergétiques des États. La diminution de l'activité économique et de la consommation d'électricité liées aux impacts de l'épidémie de coronavirus devrait par ailleurs peser sur la compétitivité de la filière en 2020.

Une année 2019 record pour le déclassement de centrales nucléaires

Début 2020, 443 réacteurs étaient en service dans le monde, représentant une puissance cumulée nette de 390,5 GW. Six nouveaux réacteurs ont été mis en service en 2019 : trois en Russie, dont deux petits réacteurs modulaires flottants de 32 MW de puissance, deux en Chine et un en Corée du Sud, pour une capacité de production additionnelle totale de 4,7 GW.

Au cours de l'année, 13 réacteurs totalisant une puissance de 10,2 GW ont été déclassés de manière permanente ; un niveau qui n'avait pas été observé depuis 2011 et l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi. Quatre étaient situés au Japon à la centrale de Fukushima Daiichi, et à l'arrêt depuis 2011. On compte également le réacteur numéro 1 de la centrale de Three Mile Island, qui avait repris son activité en 1985 suite à l'accident du second réacteur en



1979 et était autorisé à fonctionner en principe jusqu'en 2034.

Parmi les réacteurs fermés en 2019, figure également la première centrale mise en service en Suisse en 1972, ainsi que l'un des deux réacteurs de la centrale de Ringhals en Suède, le deuxième devant être arrêté d'ici fin 2020. Dans les deux cas, les opérateurs ont fait le choix d'interrompre de façon prématurée l'activité pour des raisons économiques. Le solde des mises en service et déconnexions étant négatif (- 5,5 GW), la capacité nucléaire connectée au réseau électrique a donc globalement diminué au cours de l'année 2019.

Le rythme de mise en chantier des centrales nucléaires s'est très légèrement réduit dans le monde en 2019. Quatre nouveaux réacteurs ont en effet été mis en construction au cours de l'année, contre cinq en 2018, totalisant une puissance de 4,8 GW. À noter le démarrage de la construction du second réacteur de la centrale d'Hinkley Point C au Royaume-Uni d'une capacité de 1630 MW. Le rythme de construction de centrales nucléaires continue de marquer le pas depuis 2011 et l'accident de Fukushima Daiichi au Japon. Au cours des deux années qui l'ont précédé, près d'une trentaine

de nouveaux réacteurs avaient été mis en chantier. C'est trois fois plus que le rythme annuel moyen observé depuis lors. Le ralentissement du rythme de construction des réacteurs dans le monde, conjugué à l'essor des énergies renouvelables induit par les politiques de transition énergétique, pèse donc plus que jamais sur la filière. En 2018, la production d'électricité issue des centrales nucléaires dans le monde représentait 611 Mtoe, en hausse de 2,4 % par rapport à l'année 2017.

Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), 53 réacteurs nucléaires au total étaient en construction dans le monde début 2019. La Chine, avec 10 réacteurs en cours de construction, figure toujours en tête du classement et concentre près de 20 % des chantiers existants. Elle est suivie dans l'ordre par l'Inde (7) et ex aequo sur la troisième place les Émirats arabes unis (4) et la Corée du Sud (4). Notons qu'en termes de puissance en développement, l'Inde ne figure qu'en quatrième position.

L'Asie regroupe plus de la moitié des projets de centrales en cours ou à venir dans le monde. Les autres projets de construction se situent pour l'essentiel en Europe de l'Est, notamment en Russie

et en Biélorussie, mais également en Afrique du Sud et au Brésil. On peut mentionner par ailleurs l'émergence de l'Arabie Saoudite, qui a approuvé en 2018 un projet de construction de 16 réacteurs nucléaires à l'horizon 2040. Avec une puissance totale de 17,6 GW, le nucléaire pourrait à terme représenter 10 % de la production électrique du royaume.

La compétitivité du nucléaire en question

Le rythme de développement du nucléaire demeure donc faible et les projets se concentrent sur un nombre limité de régions. Cette stagnation de la filière s'explique d'une part par la tendance à la hausse du coût de production du kWh nucléaire, suite au renforcement des critères de résilience des installations induit par la catastrophe de Fukushima et au développement des nouvelles générations de centrales. Il est dû d'autre part à l'essor massif de la production d'électricité renouvelable qui s'est accompagné d'une baisse des coûts de production et a entraîné un effet d'éviction du nucléaire, particulièrement élevé dans un contexte de stagnation de la demande électrique.

Le renforcement des normes de sécurité dans le contexte post-Fukushima a eu pour effet d'accroître les coûts de maintenance et de remise à niveau des centrales nucléaires. La perspective des investissements de jeunesse nécessaires à la prolongation de la durée de vie des installations nucléaires tend également à peser sur la rentabilité de la filière. En France, la question de l'éventuelle prolongation de la durée d'exploitation au-delà de 40 ans se pose avec d'autant plus de vigueur que le nucléaire représente environ 70 % de la production d'électricité. L'Autorité de Sûreté nucléaire (ASN) a toutefois fixé à fin 2020 la date de la remise de son avis générique sur le prolongement de la durée de vie des réacteurs français. Il faudra donc patienter encore un peu avant la publication de la décision de l'ASN qui ouvrira ensuite la voie à un examen propre à chaque réacteur.

Aux États-Unis, le secteur électrique connaît une conversion rapide vers le gaz naturel dont le cours sur les principaux hubs américains a fortement baissé avec le développement à grande échelle des gaz de schiste. Cela tend à dégrader la

compétitivité du nucléaire, le gaz étant de plus en plus utilisé pour la production d'électricité en base. En témoigne la fermeture anticipée du réacteur numéro 1 de la centrale de Three Mile Island au mois de septembre 2019. On observe également un essor des renouvelables solaire et éolien, qui devraient représenter les trois quarts des nouvelles capacités électriques en 2020. En Europe, la contribution croissante des énergies renouvelables dans un contexte de stagnation de la demande d'électricité réduit mécaniquement la part du nucléaire dans les mix électriques, en recul de 6 % en 2019.

Le nucléaire en Europe : entre sortie, réduction et relance

En Europe, l'importance du nucléaire dans les approvisionnements en énergie diffère d'un pays à l'autre. Sur les 27 États membres de l'Union, la moitié ne possède aucune centrale. Au sein de la seconde moitié, les stratégies énergétiques nationales de moyen terme aboutissent à des situations très contrastées, entre relance et abandon du nucléaire. Sur cette question, les États européens avancent donc en ordre dispersé.

Plusieurs États ont opté pour une sortie plus ou moins rapide du nucléaire : c'est le cas de l'Allemagne et de la Belgique, qui prévoient de mettre fin à l'exploitation de l'énergie nucléaire respectivement en 2022 et 2025, ou encore de la Suisse. La Belgique a rappelé cet objectif de sortie du nucléaire dans le cadre du « pacte énergétique interfédéral » présenté au mois de mars 2018.

La sortie du nucléaire en Suisse a été proposée par le parlement au lendemain de l'accident de Fukushima et approuvée par 58 % des électeurs dans le cadre d'un référendum organisé en 2017. La construction de nouvelles centrales y est désormais interdite et les quatre réacteurs encore en fonctionnement du pays seront fermés à mesure de leur arrivée en fin de vie. L'exploitant BKW a ainsi anticipé la mesure en mettant à l'arrêt de façon anticipée la centrale de Mühleberg en décembre 2019. La décision a été motivée par la dégradation des conditions économiques d'exploitation de la centrale à long terme en raison des coûts de mise en conformité aux exigences techniques de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN).

Au nom de la transition énergétique, la France a fait le choix de réduire le poids de l'énergie nucléaire dans le mix électrique. La loi adoptée en 2015 a ainsi consisté à plafonner la capacité nucléaire installée à son niveau actuel de 63,2 GW et à fixer un objectif de 50 % de nucléaire dans la production d'électricité à l'horizon 2025 (contre environ 75 % actuellement). À l'occasion de son rapport annuel 2016, la Cour des comptes avait estimé que la réalisation de cet objectif nécessiterait de fermer 17 à 20 réacteurs, sous l'hypothèse de stabilité de la demande d'électricité future, soit l'équivalent du tiers du parc actuel.

Le rythme de fermeture des centrales nucléaires a constitué l'un des principaux éléments des débats tenus dans le cadre de la préparation de la nouvelle Programmation pluriannuelle de l'Énergie (PPE) pour la période 2018-2023. Le projet de PPE révisé, publié début 2020 par le gouvernement et soumis à consultation publique, reconnaît l'impossibilité de tenir l'objectif de 50 % de nucléaire d'ici 2025. Il prévoit notamment la fermeture de 4 à 6 réacteurs d'ici 2028 ((dont les deux réacteurs de Fessenheim au premier semestre 2020) et repousse à 2035 l'atteinte de l'objectif de 50 % de nucléaire, avec la fermeture de 14 réacteurs. Ce nouvel horizon de l'objectif de 50 % a été entériné par la loi Énergie

Climat adoptée en septembre 2019 et promulguée au mois de novembre.

Certains pays, à l'image du Royaume-Uni et de la Suède, ont fait le choix d'une relance du nucléaire. Au Royaume-Uni, le précédent gouvernement conduit par Theresa May a donné son feu vert au projet de construction de deux réacteurs de type EPR sur le site d'Hinkley Point au mois de septembre 2016. Le projet, dont le financement repose sur un prix de vente garanti accordé à l'exploitant pour une période de 35 ans, a suscité d'importants débats de part et d'autre de la Manche. Dans un rapport rendu public en novembre 2017, le Parlement britannique a dénoncé en particulier les coûts jugés prohibitifs du projet pour les consommateurs. Un bilan qui devrait s'alourdir, EDF ayant annoncé au mois de septembre 2019 que le chantier britannique, à l'instar de celui de Flamanville, devrait subir retards et surcoûts. La date de livraison annoncée pour le premier réacteur outre-Manche est 2025 pour un coût estimé entre £ 21,5 et £ 22,5 milliards de livres 2015, soit £ 2 à £ 3 milliards de plus qu'anticipé initialement.

En Suède, un accord multipartite a été signé en 2016, actant une relance du nucléaire dans le pays. Cette décision constitue un nouveau rebondissement dans la relation qu'entretient le pays à

La réforme de l'ARENH en France

Le mécanisme de l'ARENH (accès régulé à l'énergie nucléaire historique), qui consiste depuis 2011 à permettre aux fournisseurs alternatifs d'acquérir 100 TWh d'électricité nucléaire au prix régulé de 42 euros le MWh, est aujourd'hui contesté. Les fournisseurs alternatifs souhaitent relever le plafond de l'ARENH à 150 TWh, tandis qu'EDF demande que le prix de l'ARENH soit revalorisé bien au-delà de son niveau actuel.

Les pouvoirs publics ont soumis début 2020 un projet au débat public qui prévoit de remplacer ce système d'ARENH par un mécanisme du type « corridor » de prix. La quasi-totalité de la production nucléaire serait écoulee sur le marché de gros, mais le prix réellement payé par le fournisseur donc son client doit, in fine, fluctuer entre un prix plafond et un prix plancher, les deux bornes étant distantes de 6 euros par MWh au maximum.

Pour obtenir ce résultat on dissocie le marché du « physique » d'un marché « financier » donnant lieu à compensations *ex post* entre EDF et les fournisseurs alternatifs. Le prix plafond comme le prix plancher seront fixés par la CRE sur une base objective (les coûts). Si le prix spot de vente du nucléaire est supérieur au prix plafond garanti, EDF devra verser la différence aux fournisseurs qui ont acheté du nucléaire pour alimenter leurs clients français. Dans le cas où le prix spot est inférieur au prix plancher, ce sont les fournisseurs alternatifs qui cette fois devront verser la différence à EDF.

l'égard du nucléaire. La Suède avait en effet adopté en 1980 un programme de sortie du nucléaire à la suite de l'accident de la centrale de Three Mile Island aux États-Unis. En 2010, le parlement avait décidé de lever l'embargo et d'autoriser à nouveau la construction de centrales nucléaires en remplacement exclusivement des installations déclassées. Mais la nouvelle coalition au pouvoir en 2015 a par la suite stoppé tout projet de construction de nouveaux réacteurs et augmenté la taxe sur le nucléaire. L'accord de juin 2016 revient sur cette décision en autorisant la construction d'un maximum de 10 nouveaux réacteurs tout en actant une suppression de la taxe spécifique sur le nucléaire qui a donc disparu en 2019. La décision de Vattenfall et d'Uniper de fermer les deux réacteurs de la centrale Rhingals, l'une des trois centrales du pays, répond donc à des impératifs strictement économiques.

Un troisième groupe de pays souhaite accéder à l'atome. C'est le cas de la Pologne, dont la production d'électricité est basée à plus de 80 % sur le charbon. Le projet de politique énergétique à 2040 publié par le gouvernement polonais fin 2018 prévoit un premier réacteur en 2023 et l'atteinte à terme d'une part de 10 % du nucléaire dans la production électrique. D'autres le considèrent comme une option potentielle, c'est le cas d'un certain nombre de pays en développement d'Afrique et d'Amérique latine.

Le Japon frappé d'immobilisme

Neuf ans après la catastrophe de la centrale nucléaire de Fukushima Daichii, le gouvernement de Shinzo Abe milite toujours officiellement pour une réhabilitation de l'industrie nucléaire dans la

Production d'électricité nucléaire dans le monde

(en millions de tonnes équivalent pétrole)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Variation (%) 2018-2017	% du total 2018
États-Unis	187.9	189.8	189.9	191.9	191.7	192.2	0.3	31.4
France	95.9	98.8	99.0	91.2	90.1	93.5	3.7	15.3
Chine	25.3	30.0	38.6	48.3	56.2	66.6	18.6	10.9
Féd. Russie	39.0	40.9	44.2	44.5	46.0	46.3	0.7	7.6
Corée du Sud	31.4	35.4	37.3	36.7	33.6	30.2	-10.1	4.9
Canada	23.1	24.2	22.8	21.8	21.9	22.6	-0.4	3.7
Ukraine	18.8	20.0	19.8	18.3	19.4	19.1	-1.4	3.1
Allemagne	22.0	22.0	20.8	19.2	17.3	17.2	-0.3	2.8
Royaume-Uni	16.0	14.4	15.9	16.2	19.4	19.1	-1.4	3.1
Suède	15.1	14.8	12.8	14.3	14.9	15.5	4.4	2.5
Espagne	12.8	13.0	13.0	13.3	13.1	12.6	-4.2	2.1
Belgique	9.6	7.6	5.9	9.8	9.6	6.4	-32.6	1.1
Inde	7.5	7.8	8.7	8.6	8.5	8.8	4.4	1.4
Japon	3.3	0.0	1.0	4.0	6.6	11.1	68.9	1.8
République tchèque	7.0	6.9	6.1	5.5	6.4	6.8	5.6	1.1
Finlande	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5.2	1.5	0.9
Taiwan	9.4	9.6	8.3	7.2	5.1	6.3	23.3	1.0
Suisse	5.9	6.3	5.3	5.2	4.6	5.8	25.2	1.0
Monde	563.9	575.0	582.7	591.2	597.1	611.3	2.4	100.0
Dont : OCDE	447.1	449.9	446.7	445.9	443.4	446.1	0.6	74.2
Non-OCDE	116.8	125.1	136.0	145.4	153.7	165.2	7.5	25.8
UE (28)	198.5	198.3	194.0	190.1	187.8	187.2	-0.3	31.5

(Source : BP Statistical Review of World Energy 2018)

péninsule. Dans la pratique, le redémarrage des centrales peine à se matérialiser, aucun nouveau réacteur n'ayant repris son activité en 2019. Le rythme demeure donc nettement inférieur aux prévisions établies par le gouvernement. Dans le cadre de son programme énergétique à 2030, ce dernier prévoit en effet d'atteindre une part de l'atome de 20 à 22 %. Or sur les 33 réacteurs encore exploitables (sur 54 avant 2011), seulement 9 sont en fonctionnement actuellement, ne contribuant que marginalement à la production électrique du pays. Un dixième, le réacteur numéro 2 de la centrale d'Onagawa, vient de recevoir le feu vert du gendarme nucléaire, six autres ont quant à eux satisfait aux nouvelles normes imposées. On estime qu'il en faudrait une trentaine pour at-

teindre les objectifs fixés par le gouvernement qui paraissent donc difficilement atteignables.

Le volontarisme du gouvernement se heurte en effet à l'opinion publique qui demeure majoritairement hostile au nucléaire. Il doit également parfois composer avec les autorités locales dont l'accord est nécessaire au redémarrage des installations. L'autre difficulté qui est amenée à se présenter dans les prochaines années est celle de la limite d'âge des centrales. La prolongation au-delà de 40 ans nécessitera de nouvelles autorisations qui, a prévenu la NRA, ne devraient être accordées qu'à titre exceptionnel. L'atteinte des objectifs du gouvernement nécessitera donc sans doute de construire de nouvelles centrales : un tabou pour l'heure au Japon !

Uranium

En début d'année 2019, les prix spot mondiaux de l'uranium étaient à \$ 28,90 par livre d'oxyde (\$/lbU₃O₈) en janvier et étaient à \$ 24,60 à la mi-année en juin. Ils ont terminé l'année à \$ 24,93/lbU₃O₈ en décembre, reflétant une baisse de près de 14 % sur l'année.

Parallèlement, les indicateurs de contrats à long terme (LT) étaient à \$ 32,00/lbU₃O₈ en janvier 2019, puis à \$ 31,50 en juin. Ils ont terminé l'année à ce niveau de \$ 31,50/lbU₃O₈, montrant une grande stabilité sur l'année.

Les besoins en uranium

Aujourd'hui

Depuis 1990, les besoins en uranium des réacteurs nucléaires ont été, chaque année, supérieurs à la production minière globale, l'écart étant comblé par recours aux stocks.

Après le tsunami qui a frappé en mars 2011 la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi, le Japon avait fermé la totalité de ses quarante-cinq réacteurs pour une inspection conduite par ses autorités de sûreté, éliminant ainsi plus de 10 % des capacités nucléaires mondiales et de leurs besoins en uranium.

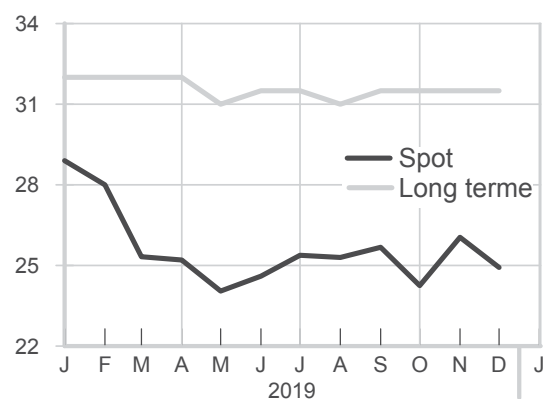
Cette situation avait été renforcée par l'annonce formulée par certains pays de leur décision d'arrêter leurs programmes nucléaires (Allemagne, Suisse, Belgique, Pays-Bas) ou de les réduire (France).

Mais, alors que la construction de nouveaux réacteurs s'intensifie dans plusieurs pays (Chine, Inde, Russie, Corée du Sud), les besoins mondiaux

en uranium sont revenus dès 2017 au même niveau qu'avant l'accident de Fukushima.

Évolution des indices de prix de l'uranium au cours de l'année 2019 sur les marchés spot et à long terme

(en dollars/lbU₃O₈)



(Source : Cameco)

- Le marché de l'uranium est marqué par des caractéristiques particulières. C'est un marché très restreint en valeur par comparaison avec celui des autres métaux.
- L'uranium implique un nombre limité de vendeurs et d'acheteurs, et il ne bénéficie pas de cotations officielles sur le marché des métaux de Londres. Le commerce de l'uranium ne se pratique pas sur un marché ouvert comme les autres matières premières. Acheteurs et vendeurs négocient des contrats de gré à gré. Des prix sont publiés par les consultants indépendants *UxC* et *TradeTech*.
- Pour des raisons de sécurité d'approvisionnement, les compagnies d'électricité assurent l'essentiel de leurs achats d'uranium (environ 90 %) par des contrats à long terme (multiannuels). Le marché ponctuel dit spot est donc marginal, mais il constitue un indicateur permanent des tendances du marché et le prix spot est souvent utilisé dans les formules d'indexation des contrats à long terme.
- Le marché de l'uranium apparaît compliqué aux yeux des opérateurs miniers, car l'uranium est vu par les États comme une matière stratégique.
- Il est en outre soumis à une contraignante réglementation internationale de non-prolifération.

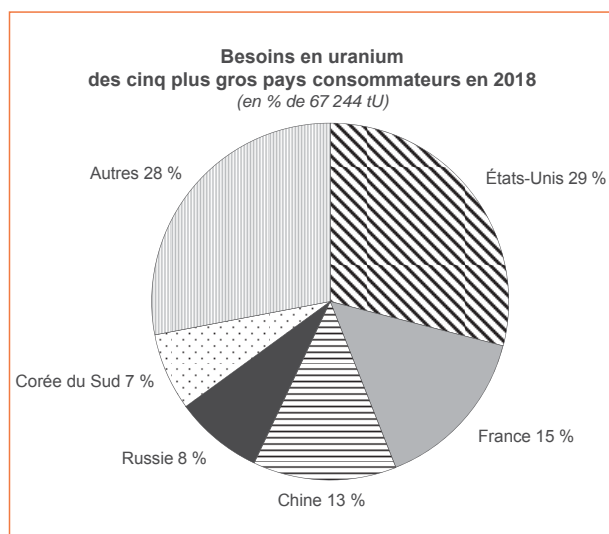
En 2018, avec quatre cent quarante-quatre réacteurs en service, les besoins mondiaux ont été de 67 244 tonnes d'uranium (tU). La presque totalité de ces besoins se situe dans seulement quatre régions : Union européenne, Europe orientale, Amérique du Nord et Asie orientale.

La consommation des cinq pays plus gros consommateurs (46 824 tU) représente 69,6 % des besoins globaux avec, en tête de la demande, les États-Unis avec 28,5 % du total, la France (13 %), la Chine (13 %), la Russie (8,3 %) et la Corée du Sud (6,8 %).

Besoins en uranium des 31 pays consommateurs en 2018

	Nombre de réacteurs	Uranium (tU)	% mondial		Nombre de réacteurs	Uranium (tU)	% mondial
États-Unis	97	19 164	28.5	République tchèque	6	686	1.0
France	58	8 739	13.0	Slovaquie	4	591	< 1
Chine	47	8 713	13.0	Suisse	5	502	< 1
Russie	36	5 616	8.3	Émirats arabes unis	0	485	< 1
Corée du Sud	24	4 592	6.8	Hongrie	4	360	< 1
Inde	22	2 334	3.5	Brésil	2	358	< 1
Ukraine	15	1 890	2.8	Bulgarie	2	334	< 1
Royaume-Uni	15	1 796	2.7	Afrique du Sud	2	294	< 1
Canada	19	1 616	2.4	Mexique	2	236	< 1
Allemagne	7	1 381	2.0	Pakistan	5	219	< 1
Japon	33	1 336	2.0	Argentine	3	206	< 1
Suède	8	1 236	1.8	Roumanie	2	187	< 1
Espagne	7	1 217	1.8	Iran	1	161	< 1
Finlande	4	1 066	1.6	Slovénie	1	141	< 1
Belgique	7	898	1.3	Arménie	1	77	< 1
Taiwan	4	739	1.1	Pays-Bas	1	74	< 1
				Total	444	67 244	100.0

(Source : WNA)



À l'avenir

Si on accorde crédit à l'étude « Uranium 2018 : Resources, Production and Demand » publiée en novembre 2018 conjointement par l'ONU-AIEA

et l'OCDE-AEN, les besoins annuels des réacteurs nucléaires s'élèveront à l'horizon 2035 à une quantité entre 53 010 tU dans le scénario bas et 90 820 tU, dans le scénario haut.

Au-delà des quatre cent quarante-quatre réacteurs nucléaires actuellement, en service dans trente pays, cinquante-quatre réacteurs sont en construction, principalement en Asie.

L'expansion de l'électricité nucléaire en Chine, en Inde et en Russie jouera un rôle déterminant. En revanche, les besoins en uranium de l'Amérique du Nord et de l'Union européenne vont diminuer.

En 2018, les électriciens de quinze pays de l'Union européenne exploitaient cent vingt-six réacteurs nucléaires pour une capacité installée totale s'élevant à 118 056 MWe. Ils disposent en outre de cinq réacteurs en cours de construction pour 5 760 MWe.

La France est en tête avec une capacité nucléaire installée s'élevant à 63 130 MWe, c'est-

Union européenne

Pays	% électricité nucléaire	Nombre de réacteurs en opération	Capacité cumulée Mwe	Nombre de réacteurs en construction	Capacité cumulée Mwe
France	72	58	63 130	1	1 650
Royaume-Uni	18	15	8 918	1	1 630
Suède	40	8	8 622		
Allemagne	12	7	9 515		
Espagne	20	7	7 087		
Belgique	39	7	5 918		
République tchèque	35	6	3 930		
Hongrie	51	4	1 902		
Finlande	32	4	2 784	1	1 600
Slovaquie	55	4	1 814	2	880
Bulgarie	35	2	1 966		
Roumanie	17	2	1 300		
Slovénie + Croatie	36	1	688		
Pays-Bas	3	1	482		
Total		126	118 056	5	5 760

**Origine de l'uranium livré en 2018
aux électriciens de l'Union européenne**

Origine	Quantités (tU)	%
Canada	3 630	28.3
Niger	2 067	16.1
Australie	1 909	14.9
Russie	1 759	13.7
Kazakhstan	1 754	13.7
Namibie	1 046	8.1
Ouzbékistan	166	1.3
Afrique du Sud	118	0.9
États-Unis	110	0.9
Ukraine	19	0.2
Union européenne	18	0.1
Autres	80	0.6
"tails" réenrichis	161	1.3
Total	12 835	100

à-dire 53 % de la capacité totale de l'Union européenne et 16 % de la capacité mondiale.

En termes de demande d'uranium, les électriciens de l'Union européenne ont, en 2017, eu besoin de 19 080 tU, dont la moitié pour la France, à elle seule.

L'uranium fourni aux électriciens de l'Union européenne en 2018 provient principalement de six pays : Canada, Niger, Australie, Russie, Kazakhstan et Namibie, qui ont livré ensemble un total de 12 165 tU, soit 95 % des livraisons totales.

Les stocks d'uranium

Depuis 1990, les besoins en uranium des réacteurs ont, année après année, excédé la production minière globale, l'écart étant comblé par recours aux stocks.

La conjonction de la chute immédiate de la demande en uranium après l'accident de Fukushima Dai-ichi en 2011 et de la mise sur le marché de leurs stocks d'uranium par les compagnies électriques japonaises a eu pour conséquence la formation d'un volume croissant de combustible excédentaire, alors que la remise en route des réacteurs japonais progresse lentement.

Les stocks d'uranium se présentent sous diverses formes : concentré uranifère « yellow-

cake » qui est le produit marchand, hexafluorure, uranium enrichi, assemblages combustibles qui sont des produits élaborés par façonnage.

Les stocks mondiaux s'élevaient à 688 460 tU en février 2018. Ils étaient détenus par les électriciens (53 %), gouvernements (34 %), fournisseurs (producteurs), intermédiaires (traders) et organismes financiers (13 %).

Il faut entre un et quatre ans, en moyenne trois ans, pour façonner le combustible nucléaire et cela représente un stock « in the pipe » de couverture des besoins nécessaire au bon fonctionnement de la chaîne d'approvisionnement. Ce stock correspond à 198 000 tU, c'est-à-dire trois ans de la demande annuelle (65 000 tU). Pour leur sécurité d'approvisionnement, les opérateurs conservent des stocks stratégiques représentant au total 100 000 tU.

L'impact de l'accident de Fukushima, qui a déclenché la fermeture des centrales nucléaires du Japon, a contribué après 2011 à la formation de stocks importants. Un excédent de 140 380 tU est actuellement détenu par les électriciens, les producteurs et les intermédiaires.

Des stocks non commerciaux sont détenus par des administrations nationales, les deux principales étant le *US Department of Energy* (DOE) avec 92 690 tU et le gouvernement russe avec 141 540 tU.

À court terme, le marché est clairement dans une situation de surabondance et l'accumulation des stocks va continuer jusqu'au début des années 2020. La quantité de matériel excédentaire va néanmoins ensuite diminuer et de nouvelles productions seront nécessaires dès 2025 à partir de projets miniers en attente de démarrage ou redémarrage.

Les ressources en uranium

La suffisance des ressources conventionnelles mondiales d'uranium en terre a été confirmée dans l'étude « Uranium 2018 : Ressources, production et demande » publiée en janvier 2019 conjointement par l'Agence Internationale de l'Énergie atomique (AIEA) de l'ONU et l'Agence de l'OCDE pour l'Énergie nucléaire (AEN).

Le total des ressources d'uranium identifiées (raisonnablement assurées + probables) dans la catégorie de coûts miniers estimés inférieurs à

\$ 50/lbU3O8 s'élève à 6 142 200 tU, une augmentation de 7,4 % par rapport au chiffre enregistré dans l'étude précédente deux ans auparavant.

Ces ressources équivalent à quatre-vingt-quinze ans des besoins mondiaux de l'année 2017.

Des ressources ont été identifiées dans trente-six pays différents. Les cinq premiers pays (Australie, Kazakhstan, Canada, Russie, Namibie) concentrent à eux seuls 67 % (4 102 600 tU) des ressources globales, suivis par l'Afrique du Sud, la Chine, le Niger, le Brésil, et l'Ouzbékistan.

Les ressources australiennes sont en grande partie situées dans le gisement d'Olympic Dam, en Australie du Sud, qui est en réalité un gisement de cuivre avec or, argent et uranium comme sous-produits.

La répartition des ressources identifiées entre des pays aux caractéristiques géographiques et géopolitiques diverses illustre la large distribution de ces ressources et constitue un aspect important de l'énergie nucléaire en termes de sécurité d'approvisionnement.

Les producteurs d'uranium détiennent actuellement suffisamment de réserves en terre pour satisfaire leur production durant les vingt ans à venir. Des investissements importants et une ex-

Ressources en uranium identifiées à coût de production estimé < 50 \$US/lbU3O8

Pays	Tonnes d'uranium (tU)	% mondial
Australie	1 818 300	30
Kazakhstan	842 200	14
Canada	514 400	8
Russie	485 600	8
Namibie	442 100	7
Afrique du Sud	322 400	5
Chine	290 400	5
Niger	280 000	5
Brésil	276 800	4
Ouzbékistan	139 200	2
Ukraine	114 100	2
Mongolie	113 500	2
Botswana	73 500	1
Tanzanie	58 200	1
États-Unis	47 200	1
Jordanie	43 500	1
Autres	163 600	3
Total mondial	6 142 200	100

(Source : OECD-NEA & IAEA)

perte technique seront requis pour garantir que les productions suivront le rythme d'une demande croissante.

Ressources identifiées d'uranium récupérable (à coût de production estimé < 50 \$US/lbU3O8)

en % mondial



(Sources : OCDE et AIEA)

Production mondiale cumulée 1945-2016 (tU)

Pays	Production cumulée (tU)	% mondial
Canada	511 491	18.3
Kazakhstan + Ouzbékistan	443 330	15.8
États-Unis	373 316	13.3
Allemagne (RDA + RFA)	217 161	7.8
Australie	207 294	7.4
Russie	165 049	5.9
Afrique du Sud	164 043	5.9
Niger	140 019	5.0
Namibie	125 823	4.5
République tchèque	111 183	4.0
France	77 015	2.7
Ukraine	66 115	2.4
Chine	48 567	1.7
Autres	147 029	5.3
Total mondial	2 797 435	100

Production minière par pays 2018

(en tonnes d'uranium (tU))

Pays	Tonnes d'uranium (tU)	% de la production mondiale	Pays	Tonnes d'uranium (tU)	% de la production mondiale
Kazakhstan	21 705	40.5	Chine	1 885	3.5
Canada	7 001	13.1	Ukraine	1 180	2.2
Australie	6 517	12.2	États-Unis	582	1.1
Namibie	5 525	10.3	Inde	423	0.8
Niger	2 911	5.4	Afrique du Sud	346	0.6
Russie	2 904	5.4	Iran	71	0.1
Ouzbékistan	2 423	4.5	Pakistan	45	< 0.1
			Total mondial	53 498	100
			% de la demande		83 %

(Source : World Nuclear Association (WNA))

Quel que soit le rôle que l'énergie nucléaire aura à remplir pour satisfaire les futurs besoins en électricité, le défi à relever sera de continuer à développer des exploitations minières durables d'un point de vue environnemental.

Le problème aujourd'hui n'est nullement une question de ressources d'uranium en terre, il se situe au niveau de la capacité, volonté et décision des compagnies minières d'investir dans de nouvelles installations de production.

L'accroissement des ressources est la résultante d'efforts concertés d'exploration et de développement. Entre 2003 et 2013, environ \$ 16 milliards ont été engagés en prospection d'uranium et délimitation de gisements sur des projets situés dans les régions connues pour leur bon potentiel uranifère.

D'un point de vue géologique, la plupart des activités d'exploration demeurent cantonnées aux zones à bon potentiel :

- gisements de discordance : Canada (Saskatchewan) et Australie (Territoire-du-Nord) ;
- gisements de grès exploitables par lessivage en place (ISL) : Kazakhstan, États-Unis (Texas, Wyoming), Australie (Australie du Sud).

Les efforts les plus conséquents ont été consentis par de grands groupes industriels anglo-australiens, canadiens, français, russes, kazakhs, ouzbeks et chinois : Rio Tinto, BHP, Cameco, Orano, AtomRedMetZoloto (ARMZ), KazAtomProm (KAP), Navoi, CNNC.

Production d'uranium

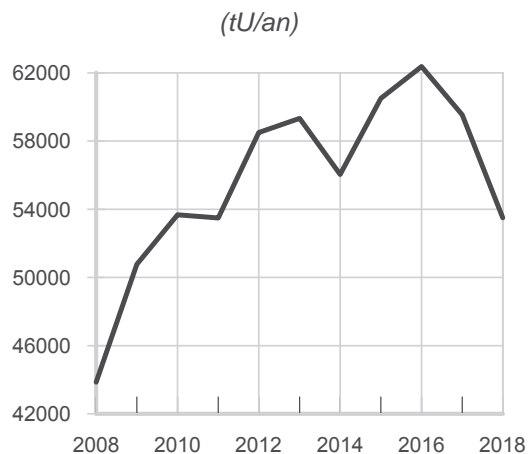
Historique

En soixante-dix ans, entre 1945 et 2016, la production mondiale cumulée s'est élevée à un total de 2 797 435 tU, dont près de la moitié (47,4 %) dans quatre pays producteurs à eux seuls : Canada, Kazakhstan (+ Ouzbékistan), États-Unis.

Au cours de la période 2008-2018 la production mondiale d'uranium a augmenté de 43 853 tU/an en 2008 à 53 498 tU/an en 2018 (+ 35,7 %), en passant par un pic de 62 366 tU/an en 2016. En onze ans, la production cumulée s'élève à 611 550 tU.

Mais, sur la période 2013-2018, un marché de liquidation a prévalu avec des prix de l'uranium piétinant à un niveau proche de \$ 20/lbU₃O₈, c'est-à-dire inférieur au coût de fabrication du produit.

Évolution de la production mondiale d'uranium entre 2008 et 2018



Depuis 2016, les plus gros producteurs mondiaux (KazAtomProm, Cameco, BHP, Rio Tinto, CNNC) ont annoncé des fermetures de mines et des réductions de production.

En 2018, près de 83 % des besoins mondiaux en uranium ont été satisfaits par des sources primaires (minerai extrait de terre), le solde de 17 % provenant de sources secondaires (retraitement de combustible usé, réenrichissement d'uranium appauvri, uranium hautement enrichi, plutonium).

La production mondiale de 2018 s'est élevée à 53 498 tU à partir de quatorze pays. Plus des trois quarts (76 %) proviennent de quatre pays à eux seuls : Kazakhstan, Canada, Australie et Namibie (ensemble : 40 748 tU).

Le Kazakhstan a produit 21 705 tU en 2018, c'est-à-dire plus de 40 % de la production mondiale. Il en est depuis 2009 le premier pays producteur mondial. La plus grande partie est exportée vers la Chine (57 %), le Canada (18 %) et la Russie (17 %).

En 2018, les pays suivants ont été le Canada avec une part de 13,1 %, l'Australie (12,2 %), la Namibie (10,3 %), le Niger (5,4 %), la Russie (5,4 %) et l'Ouzbékistan (4,5 %).

Pour ce qui est des méthodes d'exploitation minière, la production par la technologie du lessivage en place (ISL) s'est progressivement accrue, principalement en raison de son développement au Kazakhstan, et atteint aujourd'hui 55 % du total.

L'extraction traditionnelle en souterrain et l'exploitation par mine à ciel ouvert (en carrière) ont fourni ensemble 39 % du total.

Méthodes d'exploitation minière en 2018

Méthodes	Tonnes d'uranium (tU)	en %
Lessivage en place (ISL)	29 248	55
Souterrain (hors Olympic Dam)	20 745	39
+ Ciel ouvert		
Sous-produit (principalement Olympic Dam)	3 505	7
Total	53 498	100

(Source : World Nuclear Association (WNA))

La mine souterraine géante d'Olympic Dam, en Australie du Sud, où l'uranium ainsi que l'or et l'argent sont des sous-produits du cuivre, a fourni 7 % de la production globale d'uranium.

Les principaux acteurs miniers

La production d'uranium est entre les mains d'un petit nombre d'entreprises. Environ la moitié de la production minière d'uranium est entre

Quantités d'uranium commercialisées en 2018
par 14 compagnies

Compagnies	Pays d'origine des compagnies	Tonnes d'uranium	en % mondial
KazAtomProm	Kazakhstan	11 074	22
Orano	France	5 809	11
Cameco	Canada	4 613	9
Uranium One	Canada	4 385	8
CGN	Chine	3 185	6
BHP	Royaume-Uni + Australie	3 159	6
ARMZ	Russie	2 904	5
Rio Tinto	Royaume-Uni + Australie	2 602	5
Navoi	Ouzbékistan	2 404	4
Energy Asia	Singapour	2 204	4
CNNC	Chine	1 983	4
General Atomics	États-Unis	1 663	3
VostGOK	Ukraine	1 180	2
Sopamin	Niger	1 002	2
Autres		4 701	9
Total mondial		59 532	100

(Source : World Nuclear Association (WNA))

les mains de compagnies étatiques dont certaines accordent la priorité à la sécurité d'approvisionnement avant toute considération commerciale sur l'état du marché.

En 2018, les quatorze premiers opérateurs miniers ont concentré à eux seuls la commercialisation de 53 498 tU, c'est-à-dire 91 % de la production mondiale d'uranium : l'entreprise nationale kazakhe KazAtomProm (KAP) ; le groupe nucléaire français Orano (ex-Areva) ; la firme industrielle canadienne Cameco ; le groupe national russe AtomRedMetZoloto (ARMZ) qui contrôle la compagnie canadienne Uranium One ; le groupe minier anglo-australien BHP ; les entreprises chinoises CNNC et CGN ; le conglomérat minier anglo-australien Rio Tinto ; l'entreprise d'État d'Ouzbékistan Navoi Mining & Metallurgy Combinat (Navoi) ; la société Energy Asia de Singapour ; l'industriel nucléaire de San Diego General Atomics (USA) ; l'organisme d'État du Niger Sopamin.

KazAtomProm (KAP), la compagnie industrielle de l'État kazakh, a produit un total de 11 074 tU en 2018, soit 22 % du total mondial.

Orano, anciennement Cogéma puis Areva, se place en deuxième position avec 5 809 tU produit en 2018, soit 11 % du total mondial.

Le producteur canadien Cameco est troisième avec 4 613 tU (9 %). Cameco avait été créé en 1988 par privatisation et fusion de deux entreprises de la Couronne : Eldorado Mining and Refining Ltd. et Saskatchewan Mining Development Corporation (SMDC).

Le Canadien Uranium One, filiale du conglomérat national russe Rosatom, est quatrième avec 4 385 tU (8 %).

Les principales mines

Des mines d'uranium sont en exploitation dans vingt pays et, en 2018, près de 51 % (26 946 tU) de la production mondiale (53 498 tU) provenaient de dix mines situées dans cinq pays (Canada, Namibie, Kazakhstan, Australie, Niger), ces cinq pays fournissant ensemble 82 % (43 659 tU) de l'uranium extrait du sous-sol.

En particulier, 12 % de la production mondiale ont été fournis en 2018 par la mine souterraine de Cigar Lake, dans le bassin d'Athabasca du

Saskatchewan, exploitée par le Canadien Cameco (50 %) et le Français Orano (37,1 %).

10 % provenaient en 2018 de la mine souterraine de Husab détenue en Namibie par le groupe chinois CNNC. Et 6 % étaient produits par l'installation ISL de Tortkuduk opérée au Kazakhstan par le Français Orano (51 %) et KazAtomProm.

Quelques perspectives

Les mineurs d'uranium ont été plus sévèrement pénalisés que les autres industriels du cycle du combustible nucléaire par les conséquences de l'accident de Fukushima Dai-ichi. Pour arriver à mettre sur le marché de nouvelles réserves d'uranium, les producteurs auront à surmonter une quantité d'obstacles importants et imprévisibles : facteurs géopolitiques, défis et risques techniques pour certaines exploitations, application de réglementations plus contraignantes, hausse des exigences émanant des gouvernements de pays hôtes de mines d'uranium.

Plusieurs projets miniers ont été annulés ou différés en raison de l'excès de stocks d'uranium existant depuis l'accident de Fukushima-Dai-ichi, tandis que les prix du marché spot demeuraient à un niveau bien trop bas pour inciter au lancement de nouveaux projets.

KazAtomProm, le plus gros producteur mondial, a annoncé en août 2019 qu'il réduira la production de ses différentes mines jusqu'en 2021 de manière à s'adapter à la demande du marché.

Cameco a annulé ses plans d'expansion globale et a fermé en janvier 2018 sa très grosse opération canadienne de MacArthur Lake-Key Lake au Saskatchewan. La compagnie a renoncé à développer le gisement de Kintyre en Australie-Occidentale.

Orano (ex-Areva) avait de son côté annoncé la prochaine fermeture de ses deux mines du Niger, à Arlit (Somaïr) et Akouta (Cominak). Le groupe français a différé le développement de ses nouveaux projets à Imouraren (Niger), Trekkopje (Namibie), Bakouma (République centrafricaine) et Ryst Kuil (Afrique du Sud).

Rio Tinto a diminué les effectifs de la mine de Rössing (Namibie) de 23 % avant de la céder au Chinois CNNC.

L'expansion de la mine d'Olympic Dam (Australie du Sud) planifiée par BHP n'aura pas lieu avant longtemps.

Production des dix premières mines d'uranium en 2018
(en tonnes d'uranium tU)

Mines	Pays	Principales compagnies	Méthodes minières	Production (tU)	% mondial
Cigar Lake	Canada	Cameco (50 %) + Orano (37.1 %)	Souterrain	6 924	13
Olympic Dam	Australie	BHP	Souterrain	3 159	6
Husab	Namibie	CNNC	Carrière	3 028	6
Inkai 1+3	Kazakhstan	KazAtomProm + Cameco (40 %)	Lessivage en place (ISL)	2 643	5
Rössing	Namibie	CNNC (précédemment Rio Tinto)	Carrière	2 102	4
Budenovskoye-2	Kazakhstan	KazAtomProm + Uranium One (50 %)	Lessivage en place (ISL)	2 081	4
Tortkuduk	Kazakhstan	KazAtomProm + Orano (51 %)	Lessivage en place (ISL)	1 900	4
Arlit	Niger	Somaïr (Orano 63,6 %)	Carrière	1 783	3
Ranger	Australie	ERA (Rio Tinto 68 %)	Carrière	1 695	3
Kharasan-2	Kazakhstan	KazAtomProm + Uranium One (70 %)	Lessivage en place (ISL)	1 631	3
Total des 10 premières mines				26 946	51
Autres				26 552	49
Total mondial				53 498	100

(Source : World Nuclear Association (WNA))

Paladin Energy a placé en stand-by sa mine de Kayelekera (Malawi) et a stoppé l'extension de sa mine à ciel ouvert de Langer Heinrich (Namibie) qui a été cédée à des compagnies chinoises.

Energy Fuels Inc. a mis en stand-by la totalité de ses opérations minières des États-Unis.

Des prix de marché de l'uranium suffisamment élevés seront nécessaires pour permettre de

financer ces activités, d'autant plus que les coûts de production sont orientés à la hausse. Le coût marginal de la production d'uranium se situant à près de \$ 70 la livre (70 \$/lbU₃O₈), l'état actuel du marché est fort éloigné de ce qu'il devrait être pour encourager les producteurs à démarrer de nouvelles opérations minières.

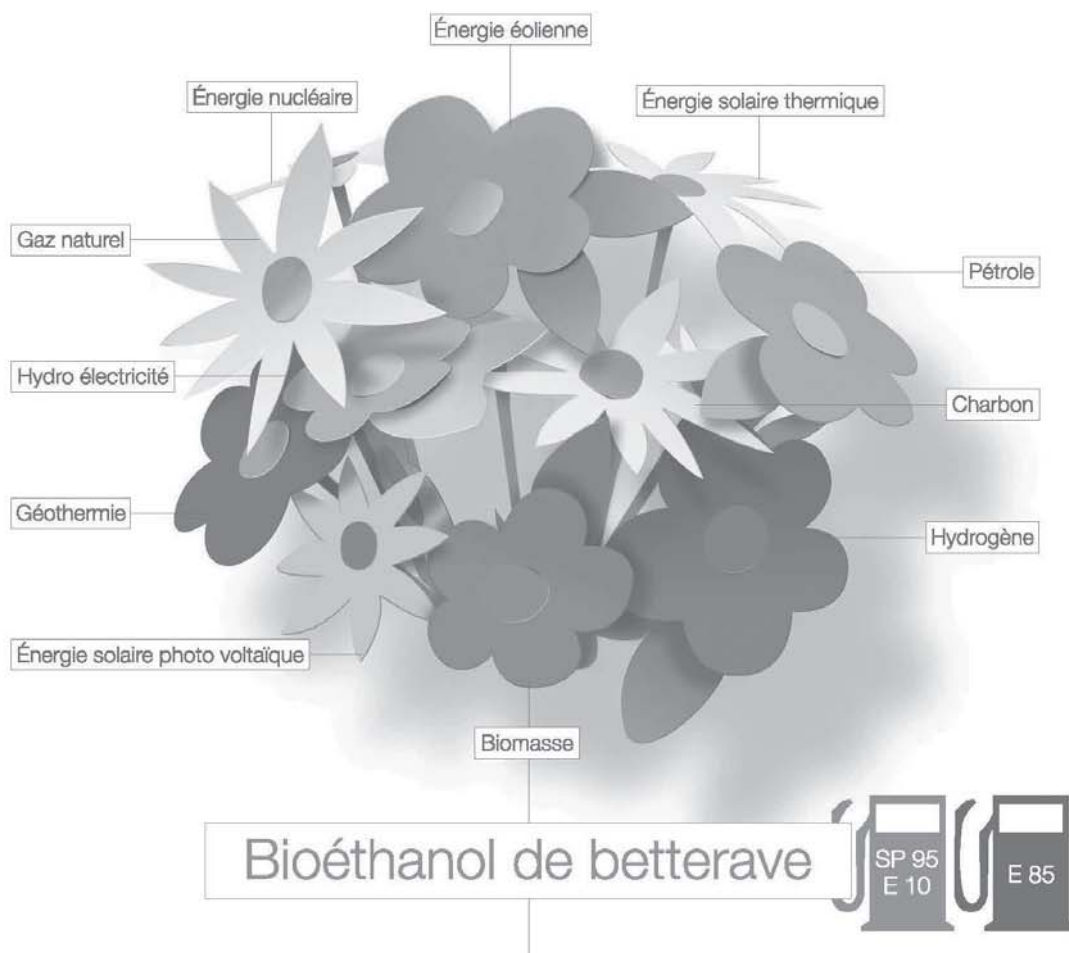
Les productions d'uranium du futur dépendent de la capacité et de la volonté des groupes miniers d'investir suffisamment à temps dans de nouvelles exploitations. Ce n'est en aucune manière un problème de ressources en terre.

Si on fait confiance à l'étude *Nuclear Fuel Report: Global Scenarios for Demand and Supply*

Availability 2019-2040 publiée en septembre 2019 par la World Nuclear Association (WNA), la reprise d'exploitation de certaines mines actuellement en stand-by pourrait débuter en 2023. Les volumes de production globale demeureraient alors relativement stables jusqu'à la fin des années 2020. Ils baisseraient ensuite pendant la période 2035-2040, car un quart de l'ensemble des mines actuellement exploitées atteindrait leur fin de vie. La production mondiale de 66 400 tU en 2030 tomberait à 48 100 tU en 2040.

Énergie & environnement.

La solution, c'est le bouquet !



Les producteurs français de bioéthanol de betterave sont fiers d'apporter leur contribution au bouquet énergétique de demain. Ils participent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le bioéthanol de betterave partenaire  du bouquet énergétique de demain.

L'énergie est notre avenir, économisons-la !

Bioéthanol

L'année 2019 a plutôt bénéficié d'une dynamique positive : la production mondiale d'éthanol-carburant a augmenté en 2019 de 5 % à 113,9 milliards de litres (selon les perspectives de l'OIS de novembre 2019), soutenue par la demande et des prix en hausse dans certains pays clés. Il s'agit d'un nouveau record de production. Les États-Unis et le Brésil demeurent les plus gros producteurs et les principaux marchés. C'est surtout au Brésil que la production a de nouveau connu un essor significatif avec un record de vente des véhicules flex-fuel et une dynamique poussée par le plan Renovabio qui doit entrer en vigueur en 2020. Aux États-Unis, malgré l'amélioration des cours du maïs en 2019, la production a été plutôt en baisse, même si certaines mesures sont venues soulager une situation difficile depuis 2018. Après des tensions commerciales vives entre les États-Unis et la Chine, la perspective d'un accord entre les deux blocs entrant en vigueur en 2020 laissait espérer un retour des exportations américaines vers la Chine. À l'inverse, la levée en Europe des mesures antidumping contre l'éthanol américain fait peser des craintes aux opérateurs européens.

L'augmentation du chiffre de la consommation des autres pays producteurs reflète également une expansion de l'utilisation des mélanges de carburant avec de l'éthanol à travers le monde, de nombreux programmes bénéficiant aussi de la disponibilité de volumes d'exportation américains à des prix compétitifs au cours de l'année, ainsi que d'un soutien gouvernemental. Les projections ISO pour 2020 prévoient néanmoins une légère contraction, à 113,5 milliards de litres.

Mais en ce début d'année 2020, deux faits majeurs viennent bouleverser le secteur et les marchés : les conséquences de la pandémie de Covid-19 sur la demande et la guerre entamée par l'Arabie saoudite sur le marché du pétrole. Le plongeon des cours du baril de Brent à moins de \$ 30 à la fin mars 2020 ajoute à la crainte d'une baisse significative de la demande en biocarburant.

Production d'éthanol pour la carburation
(en milliards de litres)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (e)
États-Unis	54.3	56.1	58.2	60.0	60.8	
Brésil	25.0	26.7	24.9	25.1	30.7	
Union européenne	5.2	5.1	4.8	5.2	5.3	
Total monde	93.2	97.2	97.1	100.6	108.2	113.9

Consommation d'éthanol pour la carburation
(en milliards de litres)

	2014	2015	2016	2017	2018
États-Unis	50.9	52.8	54.3	54.4	54.4
Brésil	24.1	28.8	26.2	25.6	29.7
Union européenne	5.4	5.3	5.2	5.3	5.4
Total monde	91.2	98.9	98.6	99.0	105.3

(Source : ISO, novembre 2019)

Les échanges au niveau mondial restent dominés par les flux sur le continent américain et notamment entre le Brésil et les États-Unis : le Brésil exportant environ 0,95-1 million de litres d'éthanol de canne à sucre vers les États-Unis et les États-Unis exportant environ 1,8 million de litres d'éthanol de maïs vers le Brésil et environ 1,3 million de litres vers le Canada. Le Brésil profite toujours du traitement favorable prévu par la norme californienne sur les carburants à faible teneur en carbone (LCFS) et des mandats fixés aux États-Unis par le Renewable Fuel Standard (RFS).

Le gouvernement du Brésil a annoncé le 2 septembre 2019 l'augmentation du quota à zéro droit de douane sur les importations américaines d'éthanol à 750 millions de litres (198,13 millions de gallons), contre 600 millions de litres pour l'année. Le nouveau quota signifie que 750 millions de litres d'éthanol américain peuvent être importés au Brésil sans le droit de douane de 20 % (0,57 ct/gallon) et suivant des règles saisonnières strictes afin de limiter la concurrence avec l'éthanol domestique : 200 millions de litres max sur la période septembre-février, 275 millions de litres

sur la période mars-mai et juin-septembre. Selon les autorités brésiliennes, 99,7 % des importations brésiliennes d'éthanol en 2018 provenaient des États-Unis.

Cette annonce a reçu un accueil mitigé de la part des producteurs américains qui militent pour un marché ouvert libre de droits entre les deux pays. Le dossier éthanol (et sucre) est d'ailleurs un dossier majeur dans les discussions entre les deux pays et les deux présidents Trump et Bolsonaro pour trouver un accord commercial de libre-échange et intensifier le partenariat économique entre leurs deux pays.

Mais les importations brésiliennes d'éthanol américain pourraient subir des réductions drastiques au cours des prochains mois si la crise du coronavirus persistait et si le réal brésilien continuait de se déprécier par rapport au dollar américain. En février 2020 les exportations américaines vers le Brésil s'élevaient à 127 millions de litres ; elles pourraient ralentir au profit de l'importation par le Brésil d'éthanol en provenance de ses voisins, notamment l'Argentine et le Paraguay. La demande au Brésil est restée soutenue en début d'an-

née 2020, les importations étant en hausse de 16 % en février 2020 par rapport à l'année précédente. Depuis le début de l'année jusqu'à la troisième semaine de mars, le réal brésilien s'est déprécié de 26 % par rapport au dollar, ce qui rend plus coûteux pour les importateurs d'apporter de l'éthanol au prix en dollars.

Quant aux exportations des États-Unis vers la Chine, elles ont souffert évidemment des tensions commerciales entre les deux blocs. Les exportations d'éthanol des États-Unis vers la Chine ont pratiquement cessé en 2019 après que la Chine ait imposé un droit d'importation de 70 % sur l'éthanol dénaturé en provenance des États-Unis suite à cette escalade. Cependant, l'éthanol devrait être inclus dans la première phase de l'accord commercial afin que la Chine atteigne les \$ 40 à \$ 50 milliards d'achats requis. La première phase de cet accord devant entrer en vigueur au début de 2020, on devrait revoir une reprise des exportations américaines d'éthanol vers la Chine si tant est que la demande chinoise soit là et que la baisse du droit de douane soit suffisante pour rendre les exportations américaines compétitives. Or, la Chine a besoin de maintenir et de développer sa propre production domestique. Un système de quota à l'importation pourrait être envisagé selon certains analystes en vertu duquel un volume défini d'éthanol en provenance des États-Unis serait autorisé à « un tarif préférentiel ». De même, si nécessaire il pourrait y avoir une augmentation du mandat de mélange de carburant pour accueillir le flux d'importation de l'éthanol américain. Mais le pourcentage d'incorporation de l'éthanol dans l'essence a ses limites. Le volume maximal d'éthanol-carburant des États-Unis que la Chine pourrait absorber en 2020 se situerait entre 1 million et 3 millions de tonnes selon certains analystes.

Le Japon pourrait aussi importer davantage d'éthanol en provenance des États-Unis. Ce pays a en effet approuvé l'accord commercial avec les États-Unis, qui prévoit, notamment, une réduction progressive des droits de douane sur l'éthanol, qui doit entrer en vigueur à partir de janvier 2020.

Les importations européennes sont également attendues en hausse. Avec la levée en mai 2019 des droits antidumping de l'Union européenne sur l'éthanol américain, qui s'est appliquée durant les dernières cinq années, les importations en

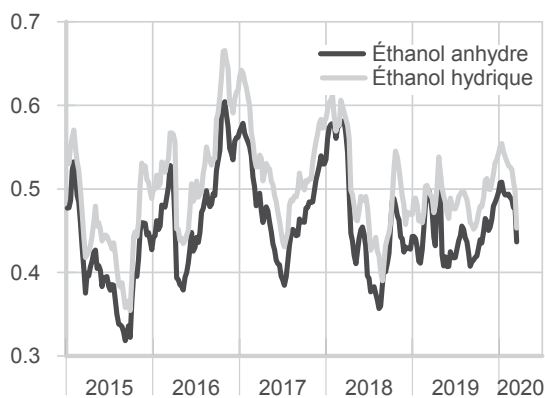
provenance des États-Unis pourraient augmenter même si la demande jusque-là soutenue en Europe pourrait diminuer fortement suite à la baisse de la consommation de carburant du fait de la crise du coronavirus. En effet le marché américain prévu aussi en forte baisse aura absolument besoin de trouver des débouchés. De nombreux producteurs américains d'éthanol ne sont toujours pas en mesure de produire et respecter les critères de durabilité mis en place dans l'Union européenne à l'importation d'éthanol (réduction des gaz à effet de serre de 50 % à 60 %), mais cela peut se corriger. Si les prix en Europe se maintiennent, le marché de l'Union européenne pourrait attirer des flux d'importation plus importants en provenance des États-Unis, mais aussi du Brésil.

Mais les impacts de la crise du Covid-19 sur la consommation d'essence pourraient rebattre les cartes. Étant donné que l'on a un minimum de 10 % d'éthanol dans l'essence selon les pays, on a observé en mars 2020 une chute de la consommation d'éthanol de 30 % en Europe, de 50 % au Brésil, de 65 % aux États-Unis, où le prix de l'éthanol est passé de \$ 1,4/gallon à moins de \$ 0,9/gallon en quelques semaines.

Au Brésil une dynamique positive, avec un nouveau développement de l'éthanol sur base maïs, mais bouleversée par la crise et la chute des cours du pétrole brut

La chute des cours du pétrole du début de l'année 2020 est venue bousculer le marché intérieur brésilien qui constitue l'un des moteurs de la dynamique de la production d'éthanol. Le Brésil devrait produire 35,5 milliards de litres d'éthanol en 2019-2020, soit une augmentation de 7,2 % par rapport à l'année précédente, la majeure partie – quelque 33,5 milliards de litres – provenant de la canne à sucre. En 2019 l'éthanol a représenté près de 40 % du carburant utilisé par les véhicules légers. Depuis l'effondrement du prix du pétrole, la compagnie pétrolière publique Petrobras a réduit à deux reprises les prix de l'essence ex-raffinerie, d'abord de 0,16 réal par litre (– 9,5 %) d'essence, et de 0,125 réal par litre de diesel (– 6,5 %). Après cette première baisse intervenue le 12 mars 2020, elle a décidé le 18 mars 2020 une réduction supplémen-

Évolution des cours de l'éthanol anhydre et hydrique au Brésil (São Paulo) (en dollar/litre)



(Source : CIBE)

taire de 12 % du prix de l'essence. Ces décisions ont évidemment pesé sur les prix de l'éthanol carburant et diminué les marges bénéficiaires des producteurs d'éthanol qui sont en concurrence avec l'essence à la pompe. Les cours de l'éthanol hydrique et anhydre sur le marché brésilien sont passés de respectivement \$ 50,8/hl et \$ 55,4/hl en janvier 2020 à \$ 43,6/hl et \$ 45/hl à la mi-mars 2020.

Ces décisions vont également rendre la production de sucre plus attractive lors de la campagne cannière 2020-2021 qui commence en avril 2020. Ainsi, l'ensemble des analystes prévoit une augmentation significative de la production de sucre et du pourcentage de la récolte de canne à sucre dédiée à l'éthanol. Une allocation de canne à sucre de 46 % pour le sucre contre 34 % est anticipée pour la campagne 2020-2021. L'UNICA, le groupe l'association des producteurs de canne à sucre du Centre Sud au Brésil craint un retour de la guerre des prix sur le marché des carburants au Brésil, y compris d'éventuelles importations bon marché d'essence. Déjà les discussions se sont engagées avec le gouvernement pour évaluer de possibles mesures de soutien telles que les reports de taxes afin d'aider les producteurs à rester rentables dans les prochains mois.

Le 7 janvier 2020, le Président Bolsonaro a défendu les ventes directes d'éthanol par les sucre-

ries aux stations-service du pays pour contribuer à réduire le prix du biocarburant. Selon lui, les ventes directes d'éthanol aux pompes à essence, sans l'intermédiation des distributeurs de carburant, permettraient de réduire le prix du biocarburant d'au moins BRL 0,20/litre (\$ 0,049/l) tout en contribuant à la baisse des prix de l'essence. D'autres mesures pourraient entrer en vigueur après avoir été approuvées par le Congrès.

Le groupe Raizen, premier producteur brésilien de sucre et d'éthanol, détenu à parité par Cosan et Shell, avait déjà décidé d'allouer davantage de canne au sucre pour cette campagne 2020-2021, la chute des prix du pétrole n'a fait que renforcer sa décision. En effet la remontée des cours du sucre à leur niveau le plus élevé depuis deux ans à la mi-janvier 2020 avait incité à reconsidérer le volume de canne que certaines usines consacrent à la production de sucre brut comparativement à la production d'éthanol pour la nouvelle campagne. À la mi-janvier la parité éthanol sucre demeurait néanmoins encore élevée à près de 15 cts/lb, avec un marché de l'éthanol au Brésil offrant de grandes liquidités par rapport au marché du sucre. Mais la chute du pétrole brut et des prix de l'éthanol a fait brutalement tomber cette parité à près de 10,5 cts/lb. Et il est possible que cette parité baisse encore.

Selon les calculs de l'agence publique de l'énergie, les investissements dans l'industrie brésilienne de l'éthanol pourraient atteindre BRL 62 milliards (€13,1 Mrd) d'ici la fin de 2029. Dans le cadre du plan décennal sur l'énergie, on estime que treize nouvelles distilleries d'une capacité de traitement moyenne de 3,5 Mt de canne seront construites sur la période. En outre, 16 usines seront agrandies, ajoutant 9 Mt supplémentaires de capacité de traitement annuelle de la canne. La demande totale d'éthanol représenterait 47 milliards de litres d'ici 2029, contre 37 milliards de litres attendus en 2020. Sur le volume de 2029, 43 milliards de litres seront de l'éthanol carburant. L'essentiel de la croissance interviendra dans le marché de l'alcool hydrique ; celui-ci représentera une part de marché de 72 % d'ici la fin de la décennie, contre 65 % actuellement. Mais c'est ce marché de l'éthanol hydrique qui est le plus sensible à la baisse des cours du pétrole et de l'essence.

Aux investissements dans les distilleries de canne à sucre s'ajoutent également les investis-

sements dans la production d'éthanol à partir du maïs, soutenus par le programme Renovabio qui entre en vigueur en 2020. En 2020, RenovaBio doit réaliser des économies de CO₂ de 28,7 millions de tonnes et, d'ici la fin de la prochaine décennie, ce chiffre devrait atteindre un total cumulé de 670 millions de tonnes.

Pour la saison 2019, l'USDA a estimé la production nationale d'éthanol à base de maïs à 1,4 milliard de litres, contre 609 millions de litres en 2018. Le pays compte dix usines d'éthanol produisant du carburant à partir de maïs. Malgré cette croissance, l'éthanol à base de maïs ne représente encore que 4 % de la production totale du pays. Mais d'ici 2028, le Brésil devrait produire 8 milliards de litres d'éthanol à base de maïs, ce qui représenterait 19 % de la production totale d'éthanol du pays. L'investissement dans le secteur au cours des huit prochaines années est estimé à près d'un demi-milliard de dollars. Plusieurs usines devraient rentrer en activité en 2020-2021.

Ainsi la plus grande sucrerie de canne du monde, à savoir la sucrerie du groupe Sao Martinho située dans l'État de Sao Paulo, envisage d'ajouter le maïs comme deuxième source de matière première pour développer sa production d'éthanol. Au Brésil, plusieurs sucreries-distilleries de canne ajoutent des équipements pour produire de l'éthanol de maïs : c'est un modèle considéré comme rentable dans la mesure où les usines peuvent utiliser les résidus de la canne comme source d'énergie pour traiter le maïs, et étendre la période de production d'éthanol au-delà de la campagne cannière (avril-décembre), tout au long de l'année. Le point clé est l'approvisionnement en maïs de la zone centre-ouest du Brésil (ou via des importations). Les investissements dans le « maïs-éthanol » sont ainsi en plein essor, mais la plupart ont lieu dans les États du centre-ouest tels que le Mato Grosso et Goiás, qui sont d'importants producteurs de maïs. Certains analystes suggèrent de produire du « maïs - éthanol » également dans l'État de Sao Paulo, principale ceinture sucrière du pays, dans la mesure où une grande quantité de maïs produite dans le Mato Grosso traverse généralement cet État pour aller jusqu'au port d'exportation de Santos. Enfin, le groupe Sao Martinho a déjà entrepris de construire une ligne de production de « maïs-éthanol » dans sa sucrerie de Boa Vista, située dans l'État de Goiás.

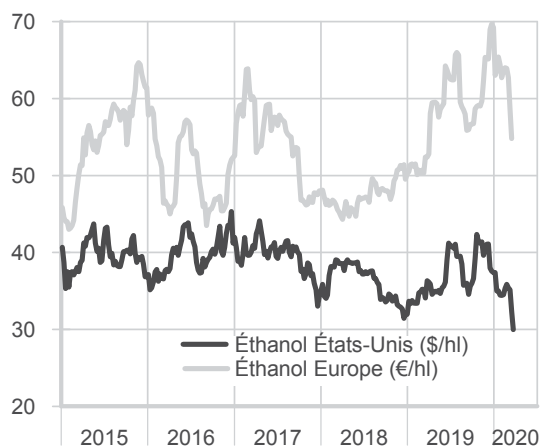
Il n'est pas le seul le consortium Millenium Bioenergia, qui produit du sucre et de l'éthanol, est sur le point d'investir environ un milliard de dollars dans la construction de cinq distilleries d'éthanol ex-maïs et la production de coproduits dérivés du traitement de la céréale. Les deux premières unités seront implantées dans l'État du Mato Grosso, et le groupe serait en attente d'autorisations environnementales pour trois autres usines en Amazonie et dans l'État de Roraima. Seule une des distilleries sera un projet « flex », pouvant recourir à la fois à la canne et au maïs pour produire de l'éthanol. Les autres usines utiliseront seulement du maïs comme matière première. Chaque unité représentera un investissement de l'ordre de \$ 170 millions et aura une capacité de traitement de 480 000 tonnes de maïs pour produire 206 000 m³ d'éthanol et 150 000 tonnes de drêches de distillerie séchées, qui sont un coproduit de l'alcool éthylique de maïs, dont la demande est forte pour l'alimentation du bétail. Chaque usine devrait être opérationnelle deux ans après le lancement de sa construction, et pourra potentiellement voir sa capacité de production doubler. Pour approvisionner les distilleries amazoniennes, le groupe Millenium utilisera du maïs provenant des États du Mato Grosso et de Roraima.

Mais tous ces projets d'investissements restent encore au conditionnel, car l'ampleur de la crise du Covid-19, associée à la chute des cours, pourrait bien remettre en cause les objectifs du programme Renovabio. De premières discussions s'engagent et cette année 2020 s'annonce chaotique pour les opérateurs brésiliens.

Un marché toujours contraint aux États-Unis

Les États-Unis sont toujours le leader mondial de la production d'éthanol avec près de 54 % de la production mondiale. Une combinaison de prix plus bas et de dérogations pour les petites raffineries a fait de 2019 une année difficile pour l'industrie américaine de l'éthanol. La production est tombée à 59,81 milliards de litres (15,8 milliards de gallons), une baisse de 1,135 milliard de litres (300 millions de gallons) par rapport à 2018 selon l'association américaine des producteurs de biocarburants (RFA). Les stocks américains d'éthanol sont à leur plus haut niveau de l'histoire.

Évolution des cours de l'éthanol aux États-Unis et en Europe



(Source : CIBE)

En décembre 2019, l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) a publié les mandats d'incorporation obligatoire d'éthanol dans les carburants (Renewable Fuel Standards - RFS) pour 2020. L'EPA a ainsi :

- fixé un volume de 76 milliards de litres pour les biocarburants, en hausse de seulement 1,4 % par rapport à 2019, sur la base des recommandations du département de l'Énergie ;

- maintenu l'objectif de 56,78 milliards de litres (15 milliards de gallons) pour les volumes conventionnels de biocarburants, principalement atteints par l'éthanol de maïs ;

- ce chiffre sera en réalité ramené à 52,16 milliards de litres, une fois les exemptions accordées aux petites raffineries prises en compte conformément à la direction donnée par le Congrès ;

- augmenté les volumes de biocarburants celluloseux pour 2020, et donc les volumes de biocarburants avancés, de près de 170 millions de gallons par rapport à la norme de 2019.

La demande en 2020 devrait être touchée de plein fouet par la pandémie de Covid-19. Certains analystes estiment une réduction de la consommation d'essence de 15 % à 20 % sur l'année. La Renewable Fuels Association a appelé l'Agence américaine de protection de l'environnement à alléger la pression sur l'industrie en cessant d'accorder aux petites raffineries des dérogations aux mandats nationaux en matière de biocarburants.

Les exportations ont légèrement diminué en 2019. Le Brésil et le Canada ont été les deux principales destinations, absorbant près de la moitié des exportations américaines. Selon l'analyste F.O. Licht les exportations de 2019 ont ainsi totalisé 5,606 milliards de litres, en baisse de 14 % par rapport à 2018. La principale destination a été le Brésil (1,287 milliard de litres contre 1,943 milliard), suivi du Canada (1,251 milliard contre 1,344 milliard), l'Inde (690,3 millions contre 593,7 millions), la Corée du Sud (407,1 millions contre 332,4 millions), les Philippines (263,4 millions contre 274,1 millions) et la Colombie (303,8 millions contre 176,8 millions). Les exportations vers l'Union européenne ont totalisé 342,0 millions de litres (443,6 millions). Les

Mandats d'incorporation aux États-Unis

(en milliards de litres)

	2016	2017	2018	2019	2020 volumes finaux
Biocarburants	68.54	72.97	72.82	75.40	76.05
Biocarburants avancés	13.66	16.20	16.05	18.62	19.27
Biodiesel	7.19	7.57	7.95	7.95	9.20
Biocarburant cellulosique	0.87	1.18	0.90	1.59	2.23

(Source : EPA)

destinations du Golfe arabe ont pris 272,7 millions de litres (445,3 millions).

Les importations américaines en 2019 ont augmenté de 26 % à 1,334 milliard de litres, un sommet en six ans. Sur ce total, 1,198 milliard de litres (938,1 millions) provenaient du Brésil. La faiblesse temporaire du réal brésilien par rapport au dollar américain et les prix élevés du CO₂ en Californie ont stimulé ces importations. La position d'exportateur net des États-Unis en 2019 a chuté de 4,472 milliards de litres à 4,272 milliards de litres. L'excédent d'exportation avec le Brésil a lui diminué à 88,9 millions de litres contre 1,004 milliard.

Le changement climatique comme nouvelle dynamique dans l'Union européenne ?

En Europe la fin de l'année 2019 et le début de l'année 2020 ont été marqués par les discussions et les consultations sur le nouveau « Pacte vert » et sur les objectifs à atteindre pour 2030 et pour 2050 avec l'ambition de la neutralité carbone. Ainsi en l'espace de quelques mois, la Commission européenne se propose entre autres d'élaborer une loi climat, un plan à l'horizon 2030, un mécanisme carbone d'ajustement aux frontières, une stratégie d'adaptation au changement climatique, des révisions de certaines Directives relatives à la taxation de l'énergie ou aux énergies renouvelables, ouvrant ainsi la possibilité de nouvelles perspectives pour les biocarburants.

Mais avant 2050, et 2030 il y a... 2020. En effet 2020 sera une année marquante dans l'Union européenne sur la route de la décarbonisation, plusieurs objectifs devant être atteints cette année. Pour 2020, les membres de l'Union européenne devront atteindre l'objectif de 10 % d'énergie renouvelable dans les transports au titre de la Directive européenne sur les énergies renouvelables (RED II). Ils devront également déterminer le plafond de chaque pays pour l'utilisation de biocarburants à base de cultures alimentaires pour les dix prochaines années. Plus les États membres intégreront de biocarburants à base de cultures alimentaires dans leur mix énergétique de transport cette année, plus ils pourront continuer à les utiliser au cours de la prochaine décennie, d'au-

tant plus que la nécessité de réduire les émissions deviendra plus urgente. Jusqu'à présent, seuls deux pays – la Finlande et la Suède – ont atteint l'objectif de 10 % et deux autres – l'Autriche et la France – sont sur le point de l'atteindre.

C'est également l'année où les pays sont censés atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) des carburants dans le transport dans le cadre de la Directive européenne sur la qualité des carburants. Un rapport de mars 2019 de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), sur la base des données de 2017, a montré que de la plupart des pays membres n'atteignaient pas ces objectifs de réduction. Malgré les incitations réglementaires complexes accordées à l'électricité ou même à certains carburants de deuxième génération, on voit mal comment ces objectifs pourront être atteints sans recourir pleinement aux biocarburants comme l'éthanol sur base de céréales, betterave sucrière pour l'éthanol ou cultures oléagineuses pour le biodiesel, alors que ceux-ci répondent aux critères de durabilité exigés.

Ainsi, plusieurs pays ont adopté l'utilisation de l'E10, notamment le Danemark, la Hongrie, la Lituanie et la Slovaquie, dans le but de stimuler l'utilisation des énergies renouvelables. Le passage à l'E20, ou à un mélange à 20 %, pourrait être une solution pour augmenter l'utilisation totale d'éthanol. Plusieurs études au cours des cinq dernières années ont montré que cela pourrait être une option. Certaines analyses ont ainsi déterminé la quantité d'éthanol qui serait nécessaire d'ici 2030 avec un mélange à 20 % dans différents scénarios d'utilisation de l'essence. Dans une situation de faible demande d'essence, le marché nécessiterait une augmentation de 3,2 milliards de litres par rapport aux volumes de 2017. Dans une situation de forte demande, une augmentation de 11,5 milliards de litres serait nécessaire. Même si tout l'éthanol fourni pour répondre à la demande en 2030 était produit à partir de cultures alimentaires, dans aucun de ces scénarios le plafond estimé fixé par RED II ne serait dépassé ; ce qui signifie que le plafonnement dans l'utilisation de cultures alimentaires ne serait pas un obstacle à l'introduction de l'E20 sur le marché de l'Union européenne.

Après une baisse en 2016, la production d'éthanol de l'Union européenne s'est redressée,

principalement en raison de l'augmentation de la consommation intérieure, notamment avec le développement de l'E85 dans certains pays. La production globale devrait atteindre 5,5 milliards de litres en 2019, contre 5,4 milliards de litres en 2018. La capacité totale de production d'éthanol dans l'Union européenne, pour les combustibles, les utilisations industrielles et alimentaires, était estimée à environ 9,3 milliards de litres en 2018. Les matières premières varient selon les pays, mais le maïs domine, représentant environ 43 % de la production, suivi du blé à 26 %, des sirops de sucre à 21 % et des autres céréales/cellulose représentant les 10 % restants. Le blé est principalement utilisé en Allemagne, en France et au Royaume-Uni tandis que le maïs est utilisé en Europe centrale, aux Pays-Bas et en Espagne.

La France est le premier producteur européen de bioéthanol avec 32 % de la production, soit deux fois plus que l'Allemagne qui est deuxième. Il est utilisé aux deux tiers pour les carburants (E85, SP95-E10, etc.), le reste étant utilisé par les secteurs des boissons, des parfums, de la pharmacie, et de l'industrie. La France exporte 30 % de sa production de bioéthanol pour les carburants, notamment en Allemagne. La capacité française est de 19 millions d'hectolitres.

Cependant la chute des cours de l'éthanol au début de 2020 et l'effondrement du marché est venue assombrir les perspectives. Les fabricants d'éthanol en Europe subissent de plein fouet l'effondrement de la demande pétrolière, lié au confinement, face au coronavirus. La consommation accrue de gel hydroalcoolique est très loin de compenser les pertes du secteur. Un grand nombre de producteurs européens se sont engagés dans cette production pour contribuer aux efforts dans la lutte contre la pandémie de Covid-19. Les quantités d'éthanol écoulées vers le marché pharmaceutique sont en effet négligeables par rapport à celui des biocarburants : les gels hydroalcooliques pèsent, en temps normal, moins de 1 % sur le marché de l'éthanol.

Enfin d'un point de vue politique, après une relative concorde en début d'année 2020 sur l'ambition du Pacte vert entre les groupes politiques au niveau européen, les divergences reviennent face à la crise du Covid-19. D'un côté les groupes des verts et les plus à gauche, soutenus par des ONG

très présentes avec des plans de communication puissants poussent à un renforcement de ces ambitions, liant cette crise sanitaire à la crise écologique, de l'autre les groupes plus au centre et à droite considèrent au contraire qu'il faut une pause et réévaluer ces ambitions à la lumière de la profonde crise économique que va traverser l'Europe.

Chine, Inde et Thaïlande : des engagements pas toujours respectés

Finalement après avoir décidé du déploiement de l'E10 dans quinze provinces, la Chine a suspendu son projet d'appliquer à l'ensemble du pays un taux d'incorporation de 10 % d'éthanol à l'essence en 2020. Cette décision fait suite à un net déclin des stocks de maïs du pays (principale matière première à la production d'éthanol en Chine), et à la constatation que la capacité de production de biocarburant reste limitée. Le mandat pour l'E10 avait été annoncé en septembre 2017 dans un contexte d'excédent massif de maïs. Le fait que le gouvernement revienne sur cet engagement constitue un revers pour les fabricants chinois qui ont construit de nouvelles usines, mais aussi pour les exportateurs de biocarburants, dont les États-Unis et le Brésil, qui espéraient bénéficier d'une demande croissante et forte de la Chine. Pour atteindre 10 %, la Chine devrait augmenter sa capacité de production à environ 15,2 millions de tonnes, soit 19,2 milliards de litres, selon Platts Analytics. Or, l'analyste prévoit au contraire une baisse drastique de la production d'éthanol de la Chine pour 2020 à 5,926 millions de tonnes, soit 7,5 milliards de litres.

En 2017, les autorités chinoises ont porté à 30 % les droits de douane sur les importations d'éthanol. Suite à l'annonce de la « phase 1 » de l'accord commercial entre la Chine et les États-Unis à la mi-décembre 2019, les États-Unis ont de nouveau pu espérer fortement voir leurs exportations d'éthanol vers la Chine augmenter. Le président de l'Association américaine des carburants renouvelables a indiqué que même si l'application de l'incorporation de 10 % d'éthanol à l'essence était différée, la consommation d'éthanol devrait continuer de progresser en Chine dans la mesure où c'est un moyen peu coûteux de réduire la pollution atmosphérique.

En Inde, les difficultés se font également jour. Malgré les incitations la plupart des distilleries ne sont pas en mesure d'atteindre les objectifs pour l'E10 et l'E20. L'association des fabricants indique que seules cent-soixante-quinze des cinq-cent-trente sucreries opérationnelles à travers le pays sont en mesure de fabriquer de l'éthanol. En juin 2018, le gouvernement indien a décidé d'accorder des prêts à taux subventionnés pour les nouvelles capacités de production ou les capacités existantes qui seront agrandies ; deux-cent-soixante projets assortis de prêts subventionnés ont été approuvés. Toutefois, les distilleries doivent être conformes à des normes environnementales, notamment « aux normes zéro émissions », qu'elles ne peuvent pas en général respecter, sauf à réaliser des investissements supplémentaires. Malgré les tentatives du gouvernement pour développer la production d'éthanol, nombre d'usines appréhendent l'ampleur des investissements à réaliser pour moderniser leurs installations actuelles ou en ériger de nouvelles. Avec les prêts aidés accordés par le gouvernement, les usines doivent installer des capacités de production, et aussi développer leur flexibilité afin de pouvoir réduire l'excédent de production de sucre. Mais les banques rechignent à accorder les prêts nécessaires. Si les deux-cent-soixante projets mentionnés se matérialisent, la capacité de production d'éthanol de l'Inde augmenterait de 2,5 milliards de litres, pour satisfaire aux objectifs de 10 % d'incorporation

d'éthanol à l'essence (E10). Les fabricants considèrent que la production d'éthanol carburant pourrait atteindre 5,5 à 6 milliards de litres dans les deux ou trois prochaines années.

En Thaïlande en 2018, la consommation d'éthanol s'élevait à 60 % de l'objectif 2026 fixé par le gouvernement. Si la progression a été rapide, il n'est pas sûr que la production domestique puisse atteindre cet objectif de 7 millions de litres/jour fixé pour 2026, car cela signifie une augmentation de plus de 20 % de la capacité actuelle et une décision à faire de l'E20 le principal carburant en remplacement de l'E10. Si les voitures pouvaient facilement passer de l'E10 à l'E20, il n'en est pas de même pour les deux-roues, qui représentent la grande majorité du parc des véhicules en Thaïlande. En 2019, la consommation d'E20 s'élevait à 6,5 millions de litres par jour, représentant 20 % de tous les types d'essence à 32-33 millions de litres par jour. Le marché a été néanmoins très attractif depuis 2016 et surtout cette année 2019 pour les producteurs en particulier pour ceux qui font l'arbitrage entre la production de sucre et celle de l'éthanol. Les prix de l'éthanol et de l'essence E20 et E85 par rapport aux autres carburants, y compris fossiles, sont soutenus par des avantages fiscaux significatifs. De même les taxes sur les véhicules sont variables en fonction des modèles. Cet ensemble permet au gouvernement de piloter les développements souhaités.

- VII -

Grands marchés industriels

- Un temps de « pause » industrielle
- Le marché automobile mondial
- Engrais
- Pâtes et papier-carton
- Papiers et cartons à recycler
- Textiles

**UNISSONS
NOS VOIX PARTOUT
DANS LE MONDE,
LORS DE LA JOURNÉE
MONDIALE DU RECYCLAGE.**

**LE 18 MARS
CHAQUE ANNÉE**



Une initiative du
Bureau International
du Recyclage

«Ensemble pour une planète plus propre»

La Journée mondiale du recyclage est **un mouvement mondial** dédié à reconnaître **l'importance du recyclage en tant que ressource**. Chaque année, le 18 mars, des particuliers, des entreprises et des communautés du monde entier célèbrent **le rôle vital du recyclage** pour préserver **nos matières premières**, réduire les **émissions de CO₂** et assurer **l'avenir de notre planète**.



www.globalrecyclingday.com

Suivez-nous sur    

BIR - REPRESENTING THE FUTURE LEADING RAW MATERIAL SUPPLIERS

Avenue Franklin Roosevelt 24
1050 Brussels, Belgium

T. +32 2 627 57 70
F. +32 2 627 57 73

bir@bir.org
www.bir.org

Un temps de « pause » industrielle

Le 8 janvier 2020, la Banque mondiale annonçait une reprise timide et fragile de la croissance mondiale. Les pays les plus avancés – les États-Unis, le Japon et ceux de la zone euro – devaient voir leur croissance ralentir en moyenne à 1,4 % en 2020, contre 1,6 % en 2019, tandis que les pays en développement et émergents devaient, eux, passer de 3,5 % en 2019 à 4,1 % en 2020. Un même son de cloche provenait du FMI (Fonds Monétaire International) qui après 2,9 % en 2019 voyait le PIB mondial accélérer à 3,3 % en 2020. Dans un contexte de politique monétaire toujours accommodante, une certaine désescalade des tensions commerciales sino-américaines venait compenser les risques géopolitiques au Moyen-Orient et assurer cette timide reprise. Mais ces projections réalisées au tournant 2019-2020 n'intégraient pas les effets de l'épidémie alors naissante et cantonnée en Chine du nouveau coronavirus.

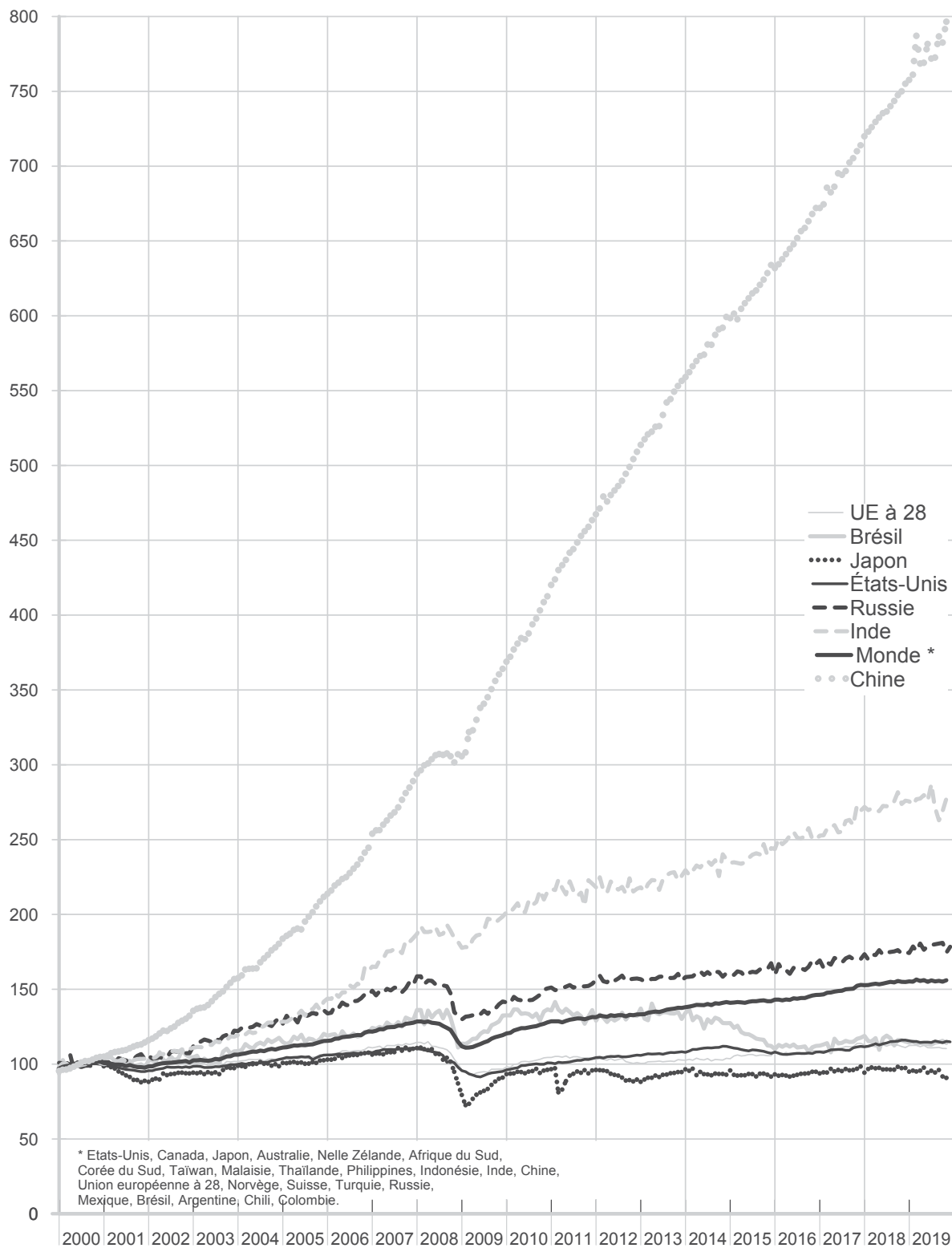
Cette épidémie dont l'épicentre est la ville de Wuhan, dans la province du Hubei, est d'abord passée presque inaperçue durant les fêtes de fin d'année. Puis elle a connu fin janvier, après les fêtes du Nouvel an chinois, une accélération en Chine puis dans le sud-est asiatique avant de se transformer en pandémie. Au premier trimestre 2020, l'ensemble de la planète et des économies sont concernées.

Au-delà de la question prioritaire de santé publique, l'événement est aussi un révélateur de la situation nouvelle de l'économie de la planète et de ses interdépendances intercontinentales. Le coronavirus a d'abord eu pour effet le gel de l'ac-

tivité économique de la deuxième économie mondiale avec un cortège de conséquences pour tous les acteurs qui y sont liés. Avec \$ 2 382 milliards d'exportations en 2019, en croissance de 0,5 % malgré les mesures américaines de restriction des échanges, la Chine est de loin le premier exportateur mondial devant les États-Unis, l'Allemagne, le Japon et la Corée du Sud. La Chine n'est par ailleurs plus depuis longtemps seulement spécialisée dans les biens de consommation courante. Elle dispose désormais d'une industrie diversifiée avec des spécialités à forte valeur ajoutée qui la placent en position favorable sur des chaînes de valeurs complexes. La batterie pour véhicules électriques

Indices de production industrielle

(base 2000 = 100)



* Etats-Unis, Canada, Japon, Australie, Nelle Zélande, Afrique du Sud, Corée du Sud, Taïwan, Malaisie, Thaïlande, Philippines, Indonésie, Inde, Chine, Union européenne à 28, Norvège, Suisse, Turquie, Russie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili, Colombie.

dont elle assure l'essentiel de la production mondiale est à ce titre un bon exemple.

Le ralentissement économique qu'a connu la Chine a néanmoins touché en premier lieu son marché domestique. Initialement prévues à + 6 %, le chiffre le plus bas des vingt-neuf dernières années, contre 6,4 % en 2019, ses perspectives de croissance pour 2020 ont maintenant été réévaluées à moins de 5 % par nombre d'experts.

Quant à la production industrielle, appelée officiellement la valeur ajoutée industrielle, elle mesure en Chine l'activité des grandes entreprises désignées dont le chiffre d'affaires annuel est d'au moins 20 millions de yuans (environ \$ 2,8 millions). Elle a augmenté de 5,7 % en glissement annuel en 2019. La production manufacturière a, elle, augmenté de 6 % en glissement annuel, tandis que la production minière a progressé de 5 %. À noter que la structure industrielle a continué de s'améliorer ; la production des industries manufacturières de haute technologie et des industries émergentes stratégiques a augmenté respectivement de 8,8 % et de 8,4 % en 2019. Le bras de fer commercial et la hausse des tarifs douaniers ont infléchi la croissance en 2019, mais celle-ci est restée largement positive contrairement à ce qu'on observe en début d'année 2020. En janvier, les mesures draconiennes prises par le gouvernement pour stopper l'épidémie ont très vite dégradé le rythme d'activité. En février, l'indice des directeurs d'achats (PMI) pour le mois de février s'est établi à 35,7 points contre 50,0 en janvier (50 étant le seuil en dessous duquel l'activité se contracte).

Au-delà du marché intérieur, la perte d'activité et de production va réduire ses exportations et perturber les chaînes d'approvisionnement de ses clients, l'économie chinoise représente plus de 16 % du PIB et 30 % de la production industrielle mondiale. Enfin, la Chine va réduire ses importations et la demande adressée au reste du monde.

La croissance du Japon qui s'approvisionne majoritairement en Chine s'est établie à 0,7 % après au dernier trimestre 2019 la pire chute en cinq ans de son produit intérieur brut : une chute principalement due à la dégringolade de la consommation des ménages elle-même consécutive à la hausse de deux points de TVA intervenue en octobre. Le Japon reste très exposé aux chocs extérieurs en raison de sa forte dépendance aux

exportations. Les commandes de machines-outils ont ainsi plongé de - 33,6 % en décembre 2019 sur un an. La production industrielle a fortement été révisée à la baisse à - 8,2 % sur le mois de décembre 2019. L'entrée en récession est probable pour l'archipel.

Aux États-Unis en dépit du quasi-plein emploi et de l'euphorie des marchés financiers, la croissance du PIB qui s'était située à 2,9 % en 2018 est tombée à 2,3 % en 2019, loin des 3 % promis par le président candidat à sa réélection en novembre prochain. La production manufacturière n'a augmenté que de 2,3 % en rythme annuel au quatrième trimestre après une croissance de 3,7 % au troisième. L'activité du secteur manufacturier qui représente 12 % environ du produit intérieur brut (PIB) a ralenti avec la réduction progressive de l'impact des dépenses d'investissements favorisées par le programme de réduction d'impôts de \$ 1 500 milliards.

En outre, la vigueur du dollar et le ralentissement de la croissance en Europe et en Chine affectent les exportations. Les industriels américains ont d'abord été pénalisés par des hausses de coûts de produits intermédiaires venus de Chine, du fait des hausses de droits de douane. Leurs investissements ont reculé en raison de l'incertitude créée par les rétorsions chinoises. La production industrielle aux États-Unis a de nouveau baissé en janvier (- 0,3 %), marquée par l'arrêt de la production du Boeing 737 MAX. La production industrielle du secteur de l'aéronautique s'est effondrée de 7,4 % comparé au mois précédent. Ce déclin de la production industrielle a cependant été en partie compensé par une hausse de 2,4 % de la production automobile et de pièces détachées. Enfin, les États-Unis ont largement profité du faible coût de l'énergie, en particulier du gaz naturel qui a largement profité à l'industrie chimique.

La production industrielle de la Russie a au contraire enregistré en 2019 une croissance de 2,4 % tirée par le secteur minier et en particulier par le gaz naturel liquéfié (GNL), et ce malgré un secteur automobile en délicatesse. L'économie du pays souffre de la baisse continue du pouvoir d'achat qui pénalise la consommation. La croissance du PIB a été deux fois moins élevée en 2019 (+ 1,3 %) qu'en 2018 (+ 2,5 %). La mise en œuvre de « projets nationaux » pour € 375 milliards

d'investissements d'ici à 2024 pourrait assurer la tendance de long terme, mais la chute des cours pétroliers début 2020 ne laisse guère entrevoir d'amélioration à court terme.

Le PIB de l'Union européenne qui a subi de plein fouet la décélération du commerce mondial devrait progresser de 1,4 % en 2020 comme en 2019. Au-delà des effets du coronavirus, d'autres risques plus classiques persistent sur la zone euro, avec notamment une grande incertitude autour du futur partenariat que l'Union européenne doit négocier en 2020 avec le Royaume-Uni. Dans la zone euro la croissance ne devrait pas excéder 1,2 %.

L'Allemagne était en stagnation au dernier trimestre 2019 avec une dynamique atone. Sur l'ensemble de l'année, la croissance du PIB aura été de 0,6 %. 2019 peut vraiment être qualifiée d'année noire pour l'industrie allemande. La production industrielle outre-Rhin a plongé de 3,5 % au cours du mois de décembre, cette cinquième baisse en sept mois constitue une chute inédite depuis janvier 2009. Sur un an la chute est de 6,8 %. La production automobile en Allemagne a reculé de 9 % en 2019, à 4,7 millions d'unités son plus bas niveau depuis 1997. Il s'agissait de la troisième année de baisse consécutive pour le secteur. Les exportations allemandes ont, quant à elles, régressé de 13 %, soit 3,5 millions de modèles exportés. Les commandes industrielles en baisse de 2,1 % en décembre 2019 alimentent même les craintes d'une récession. Le PIB français devrait croître de son côté de 1 % environ en 2020 après 1,2 % en 2019. Les progrès sur le front de l'emploi et les gains de pouvoir d'achat tireraient encore la demande intérieure, dans une hypothèse où les

tensions sociales notamment liées à la réforme des retraites s'apaiseraient. Côté production industrielle, comme en Allemagne le secteur automobile tire la performance à la baisse : sur un an en décembre la baisse était de 3 %. Sur la même période en Italie, le recul était de - 4,3 % pour une baisse annuelle de 1,3 % en 2019, un premier recul depuis 2014. Seule l'Espagne parmi les pays majeurs de l'Union semble avoir résisté avec une légère augmentation de 0,6 % en 2019 de sa production industrielle.

Enfin après le Brexit, la hausse du PIB au Royaume-Uni devrait plafonner à 0,8 % en 2020. Même en cas d'accord de libre-échange avec l'Union européenne, les obstacles non tarifaires pèseront probablement sur les exportations et la croissance de la production. Jusqu'ici de solides dépenses de consommation ont préservé l'économie britannique des retombées du Brexit, mais le secteur industriel qui pèse pour 10 % dans le PIB britannique recule depuis le printemps 2019. En 2019, la production automobile a reculé de 14,2 %.

Initialement prévue supérieure à 3 % en 2020, la croissance mondiale pourrait d'après les estimations de mars de l'OCDE se limiter à 2,4 % en raison de la crise sanitaire. Mais cette prévision s'entend dans un scénario où l'épidémie aurait atteint son pic au premier trimestre en Chine et serait restée plus modérée ailleurs. Dans l'hypothèse opposée, qui selon toute vraisemblance sera réalisée, d'une diffusion massive du virus, la Chine passerait sous le cap des 5 %, la zone euro et le Japon entreraient en récession, tandis que les États-Unis et le Royaume-Uni ralentiraient fortement. La croissance mondiale freinerait alors sur un rythme proche de 1,5 %.

Le marché automobile mondial grippé

Il y a à peine trois ans, le marché automobile mondial poursuivait la longue phase de récupération de la dernière crise qu'il avait traversée à partir de 2009 à la suite de la crise des subprimes. Les promesses de la poursuite du développement de l'équipement des classes moyennes de Chine, du Sud-Est asiatique et de l'Inde laissaient entrevoir à portée le cap d'un marché à 100 millions de ventes de véhicules légers (véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers). Mais tout ne s'est pas passé comme prévu. Après une première légère inflexion en 2018 (- 1 %), le marché automobile mondial a affiché une nouvelle et conséquente baisse de 4,8 % en 2019. La Chine, de loin et désormais de longue date le premier marché mondial, est la première source du ralentissement. Fin 2019, il semblait déjà clair qu'elle allait être bientôt suivie dans la contraction par la majorité des autres zones majeures de ventes. Début 2020, la pandémie de coronavirus ne laisse plus aucun doute sur le profil d'une année qui sera marquée par une nouvelle régression prononcée des volumes.

Commençons le panorama planétaire par le premier marché mondial. Après avoir expérimenté en 2018 sa première baisse depuis 1990 (- 7,6 %), le marché chinois a continué de reculer sans discontinuer en 2019 pour afficher au cumul annuel une nouvelle perte de 8,3 % et 24,5 millions de ventes seulement. La saturation du marché à l'ouest du pays, le ralentissement de la croissance économique et, de ce fait, le ralentissement de la progression des revenus des populations du centre du pays conjugué à l'assainissement autoritaire du marché du crédit informel ont précipité ce puis-

sant retournement du marché. Malgré ce contexte baissier et l'importance du secteur automobile, le gouvernement chinois n'a pas pris courant 2019 de mesures d'aides pour revitaliser le marché automobile, comme il l'avait déjà fait par le passé en diminuant les taxes à l'achat. Tout juste a-t-il encouragé les grandes villes à relâcher les restrictions sur les ventes de voitures neuves. Mais, saturées, victimes de congestion et d'une médiocre qualité de l'air, celles-ci n'ont pas ou peu suivi les recommandations du gouvernement central. Il est désormais probable que la politique publique

Ventes mondiales de voitures particulières et de véhicules utilitaires légers neufs
(en millions de véhicules)

	2016	Δ %	2017	Δ %	2018e	Δ %	2019p	Δ %	2020p	Δ %
Asie et Océanie	41.5	9.5	44.1	6.3	42.7	-3.2	39.7	-7.1	38.5	-3.0
Japon	5.0	-1.5	5.1	3.1	5.2	0.9	5.1	-1.5	4.9	-3.7
Corée du Sud	1.8	-0.2	1.8	-3.1	1.8	1.2	1.8	-1.8	1.8	2.7
Chine	28.0	13.8	28.9	3.1	26.7	-7.6	24.5	-8.3	24.5	0.0
Inde	2.9	7.8	3.2	9.8	4.0	23.9	3.5	-11.3	3.5	0.0
Amérique du Nord	21.1	1.8	20.8	-1.4	20.7	-0.5	20.3	-2.0	19.6	-3.6
États-Unis	17.6	0.5	17.2	-1.8	17.3	0.4	17.1	-1.4	16.5	-3.2
Mexique	1.6	18.8	1.5	-4.6	1.4	-7.1	1.3	-7.2	1.3	-5.2
Canada	1.9	2.6	2.0	4.6	2.0	-2.6	1.9	-3.3	1.8	-5.2
Amérique du Sud et centrale	3.8	-8.3	4.3	11.1	4.6	7.7	4.4	-5.0	4.4	0.7
Brésil	2.0	-19.9	2.2	9.4	2.5	13.6	2.7	7.4	3.0	13.2
Argentine	0.7	15.6	0.9	26.8	0.8	-14.0	0.4	-42.9	0.44	0.0
Europe	20.0	6.4	20.6	2.6	20.8	1.1	20.9	0.4	19.9	-4.5
dont Europe centrale et orientale	3.9	-2.4	4.4	13.2	4.6	5.0	4.5	-1.5	4.5	-1.7
Russie	1.4	-11.0	1.6	11.9	1.8	12.8	1.8	-2.6	1.8	3.2
Turquie	1.0	1.2	1.0	-2.4	0.6	-35.0	0.5	-22.9	0.5	-1.9
Pologne	0.5	16.7	0.5	13.9	0.6	10.3	0.6	4.0	0.6	1.3
dont Europe de l'Ouest	16.2	8.8	16.2	0.1	16.2	0.0	16.3	0.9	15.5	-5.3
Allemagne	3.7	7.7	3.8	2.7	3.7	-2.2	3.9	5.1	3.7	-5.5
Royaume-Uni	2.9	-3.7	2.8	-4.3	2.7	-1.2	2.7	-1.7	2.6	-5.1
France	2.5	8.0	2.6	5.1	2.6	1.1	2.7	2.3	2.5	-7.2
Italie	2.1	20.3	2.2	6.8	2.1	-4.5	2.1	0.4	2.0	-4.9
Espagne	1.3	10.9	1.4	8.8	1.5	7.1	1.5	-4.1	1.4	-5.0
Afrique & Moyen Orient	5.0	13.6	4.1	-17.8	4.3	4.7	3.9	-9.3	3.9	0.0
Iran	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0
Afrique du sud	0.5	-16.1	0.5	2.2	0.6	16.6	0.6	0.0	0.6	0.0

s'adapte en 2020 et offre au marché la perfusion qui lui permettra de reprendre des forces.

Après une chute déjà violente de 20 % en janvier, les ventes de véhicules neufs 2020 se sont effondrées de 80 % en février. Le marché de la seconde main qui était pourtant sur une bonne dynamique de + 8 % (14,5 millions d'unités) au bilan 2019 n'a pas fait mieux avec des pertes de 47 % sur les deux premiers mois de l'année 2020 (- 91 % en février) : un profond trou d'air qui traduit l'arrêt de l'économie et du commerce chinois, en raison des mesures drastiques prises pour contenir la diffusion du Covid19. La prolongation des congés, les fermetures réglementaires des commerces et le confinement dans de nombreuses villes ont rendu quasi impossible le commerce

automobile. Sans compter qu'avec de nombreux ouvriers en quarantaine, et les difficultés d'acheminement des véhicules assemblés comme des pièces détachées, la production et les approvisionnements ne sont plus assurés pour nombre de constructeurs. La province du Hubei et sa capitale Wuhan à l'origine de l'épidémie sont isolées du reste du monde depuis plusieurs mois maintenant. Ce sont des centres majeurs de l'industrie automobile chinoise, le siège de Dongfeng, l'un des plus gros constructeurs locaux et de très nombreux équipementiers y sont implantés.

Difficile aujourd'hui de prévoir l'atterrissage 2020 en Chine. Il dépendra de la durée de l'épidémie et des mesures de soutien qui seront apportées au marché. En misant sur le volontarisme

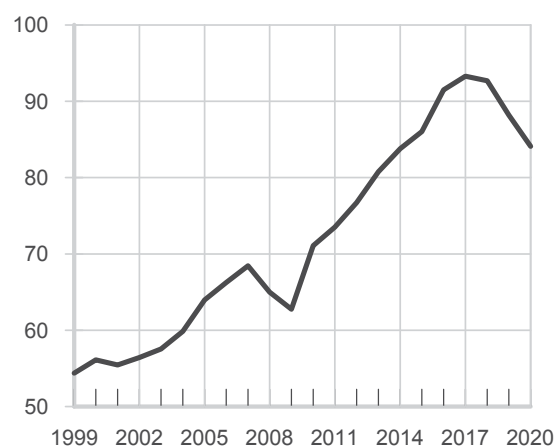
des autorités et sur une fin d'épidémie avant l'été, une projection de marché étale en 2020 semble encore aujourd'hui réalisable.

Après avoir évolué en dents de scie tout au long de l'année, jusqu'en septembre, le marché japonais a gagné 2 % par rapport à 2018. Mais il a connu une fin d'année négative à la suite d'une hausse de TVA de 8 à 10 % au 1^{er} octobre. Après la hausse de TVA, les ventes ont plongé de 16 % au dernier trimestre et l'année s'est terminée par une baisse de 1,5 % des ventes. L'archipel qui a connu au quatrième trimestre 2019 la pire chute en cinq ans de son PIB pourrait entrer en récession. Les Kei Cars (mini voitures) qui représentent 34 % du marché et dominent encore largement le palmarès des ventes par modèle en occupant les quatre premières places du marché sur l'année ont connu une forte baisse. Tandis que les usines ferment pour cause d'épidémie, il semble assuré que le marché se contractera à nouveau en 2020.

Toujours en Asie, le marché sud-coréen a connu un franc retournement au second semestre 2019. Après une baisse de 37 % sur les six premiers mois de l'année, la Corée a clôturé l'année sur une baisse réduite de 1,8 %. En Indonésie, oubliée la progression de 7 % en 2018. Le marché automobile indonésien a lourdement chuté de plus de 10 % en 2019 pour retrouver un étage à peine supérieur au million d'unités. En Thaïlande, le cap

Ventes de véhicules légers dans le monde

(en millions)



du million de véhicules vendus a juste été préservé malgré une baisse de 3,3 % des ventes.

L'Inde, qui avec des bonds de 10 et 24 % en 2017 et 2018, semblait avoir enfin pris le chemin de la croissance promise par son potentiel démographique et un taux d'équipement faible a stoppé sa croissance et reculé de 11 % en 2019. Plusieurs facteurs expliquent cette chute des ventes. La démonétisation des billets de banque, imposée par le gouvernement et mise en place il y a trois

Le groupe Volkswagen est redevenu en 2019 le premier constructeur mondial à la place de Renault-Nissan-Mitsubishi leader en 2018 des ventes de voitures. La marque Volkswagen seule a en 2020 (+ 0,5 %) à 6,27 millions, tandis que la filiale Premium Audi gagnait 1,8 % à 1,84 million. Les plus fortes hausses au sein du groupe VW sont celles de Seat (+ 10,9 % à 574 100 unités) et de Porsche (+ 9,6 % à 280 800). Au total, le constructeur allemand a écoulé 10,97 millions de véhicules en 2019 (+ 1,3 %) contre seulement 10,16 millions pour l'alliance franco-japonaise (- 5,6 %) qui recule à la troisième place, derrière Toyota avec 10,74 millions de véhicules vendus (+ 1,4 %). Même en excluant les ventes de poids-lourds de Volkswagen (des marques MAN et Scania) et de Toyota (Hino), l'alliance Renault-Nissan-Mitsubishi pointe en troisième position. Ce recul au classement est dû aux difficultés de Nissan. Ses ventes ont chuté de 8,4 % à 5,18 millions d'unités. Nissan a subi le retournement du marché mondial de l'automobile, mais a aussi décidé en 2019 de rompre avec la course aux volumes à tout prix. De son côté Mitsubishi Motors a vu ses ventes légèrement progresser (+ 0,5 %) à 1,23 million d'unités. Enfin les ventes 2019 de Renault ont reculé de 3,4 % à 3,75 millions d'unités. Loin derrière le trio de tête, GM quatrième affiche 7,7 millions de ventes (- 7,8 %) devant Hyundai-Kia avec 7,2 millions de ventes et Ford Motor Company (5,4 millions). Le pied du podium sera chamboulé en 2020 avec le rapprochement de PSA et de Fiat-Chrysler.

ans, a freiné l'économie qui depuis n'a pas redémarré. Les banques lestées de créances douteuses qu'elles peinent à recouvrer ne prêtent donc plus aussi facilement aux particuliers qui souhaitent s'équiper. Un mois de janvier 2020 à - 9 % n'augure pas d'un redressement prochain.

Aux États-Unis aussi les ventes ont baissé en 2019, mais une nouvelle fois bien moins que ce que la plupart des analystes avaient anticipé. Avec une consolidation mesurée à - 1,6 %, le marché américain a une nouvelle fois fait montre de sa capacité à faire durer un cycle. Celui qui vient de s'achever a maintenu le marché au-dessus de 17 millions de ventes durant cinq ans (17,1 millions en 2019). La dynamique économique, celle du marché de l'emploi conjuguée à un crédit bon marché, explique la résilience du marché. Celui-ci reculera en 2020 en fonction de la dégradation du contexte macro-économique international et national. Il pourrait malgré tout surprendre encore par sa résistance. Si les élections de novembre 2020 peuvent bien susciter un peu d'attente de la part des consommateurs, le secteur automobile, gros pourvoyeur d'emplois industriels, pourrait aussi être une cible privilégiée pour le président sortant et le candidat démocrate dans les états clés du Midwest, qui abritent les usines de General Motors (GM), de Ford et de Fiat-Chrysler.

Les baisses des ventes ont été plus prononcées au Canada (- 3,3 % et 2 millions de ventes) et au Mexique (- 7,2 % pour 1,3 million d'unités), deux pays aux cycles souvent en phase avec celui du voisin américain. Plus au sud, passé de la quatrième à la neuvième place mondiale entre 2012 et 2016, le Brésil reste le principal marché sud-américain et poursuit son rattrapage avec des ventes en hausse de 7,4 % en 2018 (2,7 millions). Sa progression devrait ralentir, mais rester positive en 2020. Rien n'est moins sûr en Argentine engluée dans une dette insoutenable et où la récession sévit depuis deux ans. Le marché automobile a reculé de 43 % en 2019 et a bien peu de chance de redécoller en 2020.

Le marché russe qui avait connu les mêmes déconvenues que le Brésil n'a lui pas crû en 2019. La hausse de 2 points de la TVA intervenue en janvier et cinq années de baisse du pouvoir d'achat russe ont abouti à une nouvelle baisse de 2,1 % des volumes à 1,8 million de véhicules légers. Les hausses de décembre 2019 et de janvier 2020 peuvent laisser espérer une consolidation légèrement haussière en 2020.

Quasi stables en 2018, les ventes de véhicules neufs ont encore gagné 1 % en 2019 dans l'Union européenne. Mais cette hausse est en trompe-l'œil. Constructeurs et distributeurs ont accéléré l'écou-

Au niveau mondial, les ventes de véhicules légers électrifiés (VE et hybrides rechargeables) neufs n'ont progressé que de 4 % en 2019 avec 2,32 millions d'unités (contre 2,23 millions en 2018). Les hausses avaient été de + 74 %, + 64 % et + 39 % lors des trois exercices précédents. Les véhicules électriques et hybrides rechargeables ont décollé en Europe où ils sont stimulés par une réglementation exigeante en termes d'émission de CO₂. Il s'est immatriculé 559 000 voitures particulières électrifiées en Europe en 2019 (+ 45,5 % par rapport à 2018) avec 360 000 véhicules 100 % électriques et 199 000 hybrides rechargeables. Ces véhicules électrifiés ont représenté 3,5 % des immatriculations totales. Aux États-Unis en revanche, les ventes de véhicules électriques et d'hybrides rechargeables ont chuté en 2019 de 6,8 % par rapport à 2018 (329 000 unités et 1,9 % du marché). La suppression de l'essentiel des aides aux voitures propres a eu raison de la dynamique de la demande. Et ce malgré une offre qui s'est considérablement développée avec pas moins de quatre-cinq nouveautés lancées en 2019. Le même scénario s'est réalisé sur le premier marché mondial la Chine dont les volumes ont régressé de 4 % avec 1,2 million de nouvelles immatriculations électrifiées en 2019 contre 1,256 million en 2018. Prix d'acquisition trop élevés, baisses des subventions, doutes persistants quant à l'autonomie des véhicules électriques, craintes autour de la densité des infrastructures de recharge en voirie... la demande n'est pas encore entièrement convaincue par la révolution électrique.

lement de véhicules écologiquement peu vertueux en fin d'année afin de ne pas les compter dans leur bilan CO₂ en 2020. Celui sera en effet particulièrement scruté par les autorités européennes qui infligeront des amendes aux constructeurs qui n'atteindront pas leurs ambitieux objectifs de réduction d'émissions.

Le marché européen mettra du temps à digérer les perturbations liées au changement de normes. L'ajustement des gammes de véhicules aux objectifs fixés par l'Union européenne en matière de réduction des émissions de CO₂ réclame des systèmes de dépollution, d'optimisation et des changements complets de motorisations. Répercutés sur les prix de vente, les coûts supplémentaires qui résultent de ces nouvelles technologies dissuadent une demande de plus en plus sensible aux prix de vente. L'incertitude et la complexité technique et économique croissante sur les avantages et inconvénients de telles ou telles solutions (électrique, hybride, essence, diesel) génèrent de l'attentisme. On fait durer sa voiture en attendant d'être certain de son choix. L'instabilité fiscale en matière de taxes et de subventions n'arrange pas les choses.

En France, les immatriculations de véhicules neufs ont fortement accéléré fin 2019 pour finir l'année en hausse de 2,3 % (2,7 millions de ventes). Même scénario en Allemagne avec un bilan encore plus positif à 5,1 % avec des volumes de ventes proches de leurs sommets historiques

(3,9 millions). Si l'année 2019 a été la deuxième meilleure année pour le marché automobile national, l'assemblage de véhicules dans les usines allemandes a baissé pour la troisième année consécutive. Elle est tombée à son plus bas niveau depuis 1997. L'Italie dont les fondamentaux économiques sont bien moins solides a, elle, vu ses ventes faire du sur place (0,4 % et 2,1 millions d'unités). Parmi les grands pays du continent, seule l'Espagne a affiché une baisse des immatriculations de 4,1 %, la première depuis 2012.

Les effets du Brexit ne se sont encore que peu fait sentir sur le marché intérieur du Royaume-Uni qui n'a perdu que 2,1 % en 2019. En revanche, la sortie de l'Union européenne implique de sérieux problèmes de débouchés commerciaux pour les exportateurs européens qui, face à une hausse de leurs prix de vente, perdent des parts de marché. Ils ont déjà enregistré un manque à gagner significatif depuis 2016 (€ 18 Mds). Le Brexit représente par ailleurs un défi industriel pour le Royaume-Uni. Depuis le référendum de 2016, de nombreux acteurs du secteur automobile ont quitté le pays et relocalisé leur production dans d'autres pays européens.

Contrecoup des ventes d'anticipation tactiques de fin 2019, négociations post Brexit, inexorable expansion de l'épidémie de coronavirus avec ses conséquences sur la croissance mondiale... les risques et les incertitudes sont nombreuses sur

Au fil de l'année... 28 mai 2019

Fiat-Renault

Alors que les relations avec Nissan, son vieux fiancé japonais, continuent à se détériorer, Renault vient de recevoir une demande en mariage en bonne et due forme de la part de Fiat-Chrysler. Le nouvel ensemble pèserait 9 millions de véhicules et deviendrait le troisième producteur mondial. Sur le papier, les complémentarités sont claires tant du point de vue des technologies, des gammes et des marques que de la géographie. L'accueil a été plutôt favorable de la part des politiques, mais sceptique chez les salariés et les spécialistes de l'industrie automobile.

Et ils ont raison, et cela à plusieurs niveaux. Le premier est celui de l'illusion de la « fusion entre pairs ». L'expérience montre qu'à la fin du jour, il y a un vainqueur et un vaincu et que c'est en général l'actionnaire le plus musclé qui l'emporte : songeons à Lafarge-Holcim et à la victoire des Suisses, à l'échec en cours d'Essilor-Luxottica. Rares sont les vraies fusions comme celles qui donnèrent le jour dans les 1920 à Unilever ou Royal Dutch Shell. Ensuite, la fusion entre deux cultures d'entreprise demande des hommes exceptionnels capables en peu de temps de bâtir un agir et des objectifs communs. C'est là bien rare. Enfin, l'addition des synergies concoctée par des cabinets de conseil fait en général preuve d'un optimisme déraisonnable.

Les seules additions qui vont monter sont celles des banquiers en « fusac », des avocats et autres consultants. Pour eux le jackpot, pour le reste...

le marché automobile européen 2020. Une seule certitude, renforcée par la piètre performance du mois de janvier (– 7,5 % pour les véhicules particuliers), il se contractera en 2020.

Le marché mondial reculera inéluctablement en 2020. Le nouveau coronavirus et la dépression chinoise ne sont pas les seules causes de ce recul, mais en accélérant et en amplifiant la dégradation du contexte international, ils précipitent le retournement de cycle naturellement amorcé. L'ombre

du Brexit en Europe, les rebonds de la guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine, ainsi que la pression sur le pouvoir d'achat automobile participent à ce ralentissement mondial. Pour la première fois, les reculs des trois plus grands marchés automobiles seront simultanés. Au mieux, le marché diminuera en 2020 au même rythme qu'en 2019. Le cap des 100 millions de ventes mondiales devra attendre.

Engrais

Les « N, P et K » occupent assurément une place bien singulière dans le vaste monde des matières premières. Ressources non renouvelables, les engrais azotés (N), phosphatés (P) et la potasse (K) entretiennent, en premier lieu, des liens étroits avec les grands marchés agricoles dont ils déterminent les rendements autant qu'ils en dépendent. Atypiques, en deuxième lieu, car leurs échanges échappent encore à une dynamique de financiarisation qui a pourtant gagné la quasi-totalité des « grandes » matières premières, qu'elles soient agricoles, énergétiques ou métalliques. Ils ne sont pas, par ailleurs, de pures « commodités ». Si certaines catégories d'engrais sont des produits largement standardisés, d'autres sont à l'inverse « complexes » afin de s'adapter à la spécificité des sols et des cultures. Éléments-clés de la productivité agricole, ils conditionnent enfin une sécurité alimentaire mondiale dont les enjeux humains, sociétaux et géopolitiques sont connus de tous. Ces particularités ne les empêchent toutefois pas d'être exposés aux mécanismes tantôt élémentaires, tantôt complexes qui gouvernent l'ensemble des marchés mondiaux de matières premières et force est de constater qu'ils ne leur furent guère favorables en 2019. Du minerai au phosphate diammonique, les prix des engrais phosphatés se sont en effet repliés sur la période, dans le sillage des derniers mois de 2018. Les cours de la potasse et des engrais azotés ont fort logiquement suivi la même trajectoire. À l'instar des autres matières premières, les tensions commerciales sino-américaines et leur cortège d'incertitudes ont pesé sur la demande d'engrais, tandis que des conditions météorologiques difficiles au printemps ont limité la demande américaine, malgré la bonne tenue des importations brésiliennes ou indiennes. L'offre était également à l'œuvre pour expliquer cette baisse des prix, l'augmentation des capacités de production étant engagée depuis plusieurs années déjà. Aidés par des prix du gaz naturel au plus bas, mais également par des stratégies de captation et de développement de la valeur ajoutée en aval de la filière, les producteurs d'engrais semblent pourtant s'être accommodés de ces conditions de marché difficiles. Si l'année 2020 devait offrir de meilleures perspectives, la pandémie de Covid-19 est venue brouiller les cartes d'un marché d'ores et déjà complexe. Résilients, les producteurs regardaient probablement déjà bien au-delà, à trois ou cinq ans, là où, en définitive, les véritables enjeux du marché se trouvent.

Nourrir la terre pour nourrir la planète



Avec près d'un siècle d'expertise, le Groupe OCP est un des leaders mondiaux sur le marché du phosphate et de ses dérivés. Contribuant à nourrir une population mondiale grandissante en fournissant des nutriments essentiels à la croissance des plantes, le Groupe œuvre à la vision d'une agriculture durable et prospère, en augmentant les rendements agricoles tout en préservant les sols.

Basé au Maroc, OCP travaille en étroite collaboration avec plus de 160 clients sur les 5 continents.

Engagé pour servir au mieux le développement socio-économique de l'Afrique, OCP met l'innovation au cœur de sa stratégie pour une croissance durable du continent.



www.ocpgroup.ma

Des prix en forte baisse sur 2019

Ne faisant pas l'objet de cotations sur les grandes places boursières de matières premières de Chicago, New York, Londres ou Shanghai, les engrais voient leurs cours être fixés dans le cadre de contrats bilatéraux, par nature inobservables. Publiés à des fréquences et des degrés de segmentation (par produits) variables selon les sources, un certain nombre de prix « indicatifs » sont néanmoins disponibles et ceux-ci ont été en fort repli sur l'année 2019. Selon les données de la Banque mondiale, le cours Franco à bord – Fob – du phosphate diammonique (DAP) américain est ainsi passé d'une moyenne mensuelle de \$ 382/t en janvier 2019 à \$ 238/t en décembre 2019, soit un recul de plus de 37 % sur la période. De façon surprenante, l'utilisation d'une fréquence de prix journalière – pour un DAP en référence Nouvelle-Orléans « coût et fret » (Cfr) barge –, ne faisait pas apparaître une volatilité accrue, les cours chutant jusqu'aux derniers jours de novembre pour atteindre moins de \$ 270/t soit un niveau particulièrement bas, inférieur à celui atteint durant l'année 2009, au lendemain de la crise financière mondiale. Au départ des ports marocains – ceux de Jorf Lasfar et de Safi notamment –, cet engrais suivait fort logiquement la même trajectoire, passant d'un peu moins de \$ 450/t aux pre-

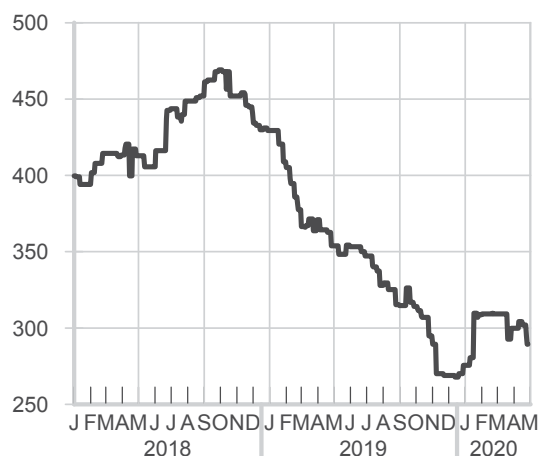
miers jours de 2019 à près de \$ 280/t à la fin du mois de décembre de cette même année. Les cours de la roche phosphatée, toujours en référence Fob Maroc (68 % – 72 % BPL), ont sans surprise connu de moindres variations infra annuelles, sans néanmoins s'affranchir d'une dynamique baissière en définitive similaire. Ils achevaient l'année à \$ 72,5/t contre \$ 102,5/t – en moyenne mensuelle – en janvier 2019, soit un recul de 29 %.

Le prix *spot* de l'urée – origine mer Noire – n'a pas connu meilleure fortune passant, toujours en moyenne mensuelle, de \$ 260/t en janvier à \$ 217,5/t en décembre 2019, en recul de près de 16 % sur 2019. Il retrouvait alors, peu ou prou, les niveaux du premier trimestre de 2018. Les cours du chlorure de potassium – ou muriate de potasse (MOP) – canadien (Fob Vancouver) se sont, pour leur part, établis à \$ 265/t sur une grande partie de l'année, en progression par rapport à 2018 où leur valeur annuelle, selon les statistiques de la Banque mondiale, s'affichait à \$ 215,5/t. Ce chiffre ne reflétait pourtant que très imparfaitement la réalité du marché de la potasse qui a connu un affaissement de la demande sur le dernier trimestre 2019.

Qu'ils appartenissent aux segments des engrais phosphatés, azotés ou celui de la potasse et quel que fût leur conditionnement (en vrac – *bulk* – ou en sac), leur origine (et incoterms), leur teneur ou leur format, les fertilisants et les produits inter-

Évolution du prix des engrais phosphatés

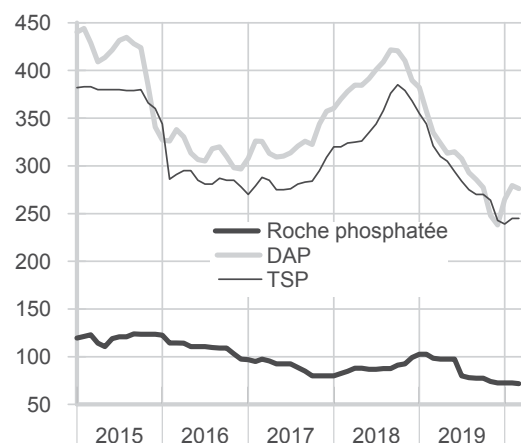
(en \$/tonne)



(Source : Thomson Reuters)

Évolution du prix des engrais phosphatés

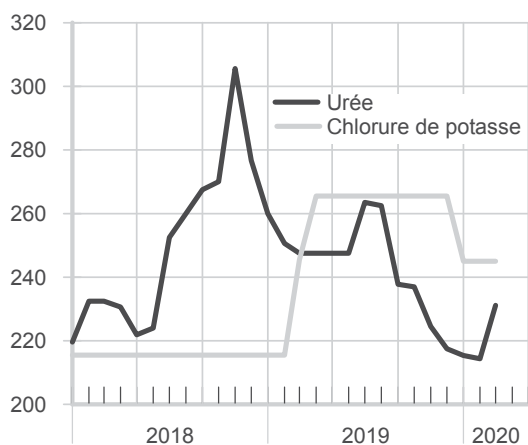
(en \$/tonne)



(Source : Banque Mondiale (The Pink Sheet))

Évolution du prix de l'urée et de la potasse

(en \$/tonne)



(Source : Banque Mondiale (The Pink Sheet))

médias ont, en réalité, vu leurs cours subir une baisse importante en 2019. Au départ des ports d'exportation, l'urée nitrate d'ammonium (UAN) a ainsi perdu près de \$ 100/t sur l'année, passant de prix en moyenne supérieurs à \$ 200/t sur les deux premières semaines de janvier à moins de \$ 130/t en décembre. Nitrates et sulfates d'ammonium affichaient, il est vrai, une relative stabilité sur la période. En « amont » des engrais azotés et également des engrais phosphatés binaires tels que le DAP, l'ammoniac perdait, lui, \$ 60/t sur la période, s'affichant à des prix en moyenne compris entre \$ 210/t et \$ 240/t en décembre (en référence Fob) contre \$ 250/t à \$ 300/t en début d'année, ce qui restait à de bas niveaux historiques. En granulé, le prix du triple superphosphate (TSP) marocain s'est affaibli, pour sa part, de 25 %, à \$ 270/t en fin d'année contre \$ 360/t une année auparavant, ce qui le plaçait à un plus bas niveau depuis près de dix ans. Le phosphate monoammonique passait quant à lui sous la barre des \$ 300/t en décembre 2019, tandis que les contrats de livraison trimestrielle d'acide phosphorique – un produit-clé – s'établissaient en Inde à moins de \$ 600/t sur ce même mois (en référence Cfr donc), contre \$ 750/t en janvier 2019. Ces différents chiffres ne sauraient néanmoins pleinement rendre compte de la réalité des marchés des engrais qui fonctionnent, à

l'instar de ceux des aciers par exemple, dans une forme d'ubiquité, selon des mécanismes propres aux « grandes commodités » comme à ceux des ventes au détail de produits techniques, à bien plus faibles volumes, mais offrant des marges commerciales plus élevées. Négliger ces stratégies « de niche » serait ignorer un des aspects fondamentaux de la concurrence entre grands producteurs d'engrais. Elles furent en effet une des raisons de la résilience dont ont fait preuve les producteurs dans ce contexte difficile de 2019.

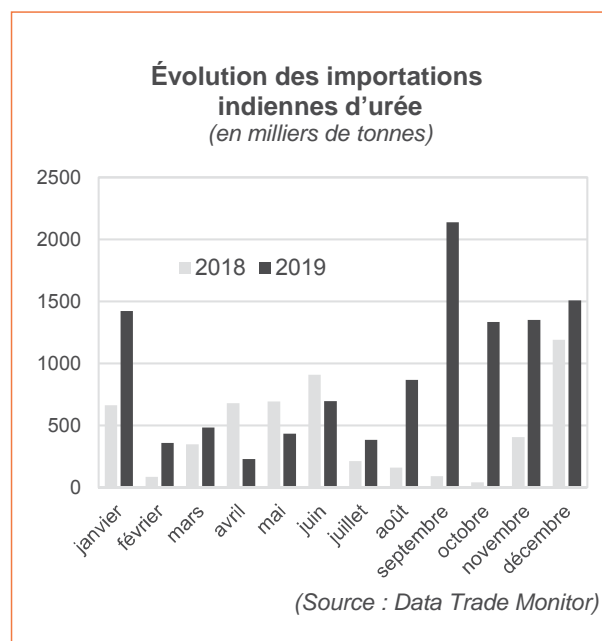
Une demande d'engrais contrariée

Comprendre ce qui fonde la dynamique d'une commodité, de quelque nature qu'elle soit, impose d'appréhender, d'un même regard, facteurs économiques, géopolitiques et idiosyncratiques et, en 2019, nuls ne furent fondamentalement favorables aux producteurs. Du côté de la demande d'engrais, des niveaux de précipitations record au printemps dans les États américains du Midwest et pour certains d'entre eux, une persistance de conditions hivernales, ont retardé les semis et réduit les surfaces emblavées en début de saison. La production américaine de maïs s'est donc inscrite en retrait en 2019, à 347 Mt contre 364 Mt en 2018. Il en fut de même pour celle de soja. La forte production de ces deux cultures en Amérique du Sud en 2019 a, il est vrai, compensé une partie des pertes de production aux États-Unis, tandis que des stocks agricoles historiquement bas en fin d'année au Brésil – premier importateur mondial d'engrais depuis 2016 à la faveur d'une lente érosion de la demande indienne sur les marchés étrangers – ont permis de soutenir les prix et, par conséquent, la demande d'intrants agricoles. Les importations d'engrais du pays, tous types confondus, sont ainsi passées de 29,53 Mt en 2018 à 31,13 Mt en 2019. On ne pouvait cependant oublier que le contexte économique demeurait difficile et instable avec la conjonction, jusqu'en décembre 2019, de la guerre commerciale sino-américaine et de la peste porcine africaine qui, toutes deux, ont naturellement eu une incidence forte sur les échanges mondiaux de produits agricoles. Face à ces nombreuses incertitudes, les agriculteurs ont eu tendance à puiser dans des stocks a priori importants et à retarder leurs achats de fertilisants. Cela n'était d'ailleurs

peut-être pas uniquement conjoncturel, les agriculteurs européens et américains ayant de plus en plus tendance à acheter tardivement leurs intrants. Hors du continent américain, la sécheresse qu'a connue l'Australie a continué à avoir un impact négatif sur la production agricole, avec à la clé des rendements de blé d'environ 20 % en dessous des niveaux à long terme. En Asie du Sud-Est, les fortes baisses des prix de l'huile de palme sur une grande partie de l'année – avant la flambée des cours observée entre octobre 2019 et mi-janvier 2020 – ont, quant à elles, fort probablement contraint la demande d'engrais. Les importations thaïlandaises, tout type d'engrais confondu, sont ainsi passées de 5,33 Mt en 2018 à 5,14 Mt en 2019. Ce repli était encore plus marqué en Indonésie – quatrième acheteur mondial – avec des importations s'établissant à 6,1 Mt en 2019, contre 8,02 Mt.

Sur le seul segment de l'urée, un regard aux chiffres des importations indiennes aurait pourtant pu donner le sentiment d'une année 2019 plus favorable que 2018. Si, sur le premier semestre 2019, elles apparaissaient en moyenne en retrait par rapport aux volumes d'importations enregistrés sur l'année précédente, elles ont fortement augmenté sur le second semestre. Ceci ne s'est pourtant pas traduit par un rebond des cours, car une fraction croissante de la demande indienne a été satisfaite par une offre chinoise, en forte hausse sur les marchés internationaux en 2019.

Bien qu'il soit complexe d'en appréhender les effets précis, la variable « taux de change » ne semble pas avoir joué un rôle déterminant sur la demande d'engrais en 2019. Dans le sillage des années précédentes, la roupie indienne a continué sa dépréciation vis-à-vis du dollar américain et le réal brésilien ne se comportait pas différemment, inscrivant son niveau le plus bas depuis 2016 au second semestre de l'année, à quatre réais pour un dollar américain. La demande d'importation de ces deux pays fut pourtant dynamique. Il y avait, pour le Brésil, deux raisons toutes particulières à cela. Le pays avait, en premier lieu, bénéficié d'un report de la demande chinoise de soja dans le contexte bien connu de la guerre commerciale sino-américaine. Le 25 janvier 2019, la catastrophe du barrage de déchets miniers (*tailings*) de Brumahindo a, en second lieu, entraîné une vague



d'inspections et un renforcement des normes sécuritaires. Certaines activités ont, en conséquence, été fermées temporairement et ce fut notamment le cas en avril 2019 pour les deux mines de phosphate exploitées par Mosaic dans ce pays : Tapira and Catalão. D'autres capacités de production ont également été fermées pour amortir la baisse des cours, mais cela ne pouvait suffire à compenser un environnement aussi difficile.

Une offre en constante augmentation

Une demande insuffisante et une offre en excès étant les deux facettes d'un même problème, il fallait également regarder du côté des capacités de production pour comprendre le repli des prix des engrais en 2019. Alors que la population mondiale ne cesse de croître, que les surfaces arables diminuent en proportion et que les habitudes alimentaires évoluent en faveur d'une augmentation de la demande de protéines, l'avenir radieux promis aux producteurs les a légitimement poussés à accroître leur capacité de production dans le but de répondre aux promesses d'une demande plus grande... au risque de créer un excès d'offre et de surcapacités de production à court terme, tel que celui observé depuis quelques années désormais. Ceci n'est pas amené à évoluer dans les prochaines années : selon l'*International Fertilizer Association* (IFA), la production de nitrogène pourrait ainsi augmenter

de 6 % entre 2018 et 2023, passant de 154 Mt à 164 Mt. Cependant, si les projets d'augmentation de capacités de production d'urée se sont multipliés, tous ne visaient pas la satisfaction d'une demande externe et l'Inde en était l'exemple le plus emblématique. Toujours selon l'IFA, près de 9 Mt de capacités additionnelles d'urée pouvaient être anticipées d'ici à 2023 dans ce pays, et ce, dans le but de réduire la dépendance aux importations d'engrais. Ceci passait par la relance/déploiement des sites de Barauni, Gorakhpur et Sindri et Talcher portés par l'entreprise Hindustan Urvarak & Rasayan Limited (HURL), de celui porté par Talcher Fertilizers, ainsi que par le projet plus incertain de Namrup IV développé par Brahma Putra Valley Fertilizer Corporation Limited (BVFCL).

Sur le continent africain où le marché des engrais apparaissait plus que jamais stratégique, le Nigéria ne cachait également pas sa volonté de développer une industrie nationale des engrais. En décembre 2018, la banque centrale avait ainsi

annoncé l'inéligibilité des engrais NPK aux opérations de change. Cette décision revenait à interdire les importations d'engrais complexes – un autre facteur explicatif de la baisse des cours en 2019 – et à favoriser le recours aux engrais produits localement. Située non loin de Lagos, l'usine Dangote Fertilizers – la plus grande usine d'engrais au monde – produira ainsi 3 Mt d'urée et d'ammoniac par an dans le but de satisfaire la demande agricole nationale, mais aussi d'exporter. D'autres partenaires locaux sont également engagés dans cette stratégie, qu'il s'agisse de Notore Chemical Industries à Onne ou de Indorama Eleme Fertilizer & Chemicals Limited (IEFCL) à Port Harcourt. La Chine, en revanche, devrait voir sa capacité de production d'engrais azotés se réduire sur les prochaines années en raison, notamment, du renforcement des normes environnementales décidé par Pékin.

Tandis que, sur le segment des phosphates, Mosaic ouvrait en mars 2019 la mine d'Ona si-

Phosphate brut

(en millions de tonnes)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Production mondiale	196.7	193.3	197.0	200.6	200.0	208.8	207.5
Afrique	41.2	39.6	42.4	39.6	40.7	48.2	49.1
Amerique du Nord	30.1	30.9	26.9	27.0	27.5	27.4	25.8
Asie	82.2	81.0	84.1	87.4	86.4	86.2	85.6
Moyen-Orient	14.7	13.2	15.4	16.9	16.0	16.9	16.2
Europe et Asie centrale	13.7	14.2	13.7	15.1	15.7	17.2	18.3
Amerique latine	11.4	11.6	11.3	11.0	10.6	9.8	9.8
Exportations mondiales	30.2	26.0	29.1	29.6	27.6	31.6	31.2
Afrique	16.6	13.8	15.5	15.5	14.0	17.7	18.0
Moyen-Orient	6.5	5.0	6.7	6.8	5.8	5.9	5.1
Europe et Asie centrale	2.2	2.4	2.4	2.3	3.0	3.4	3.1
Asie	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.6	0.5
Importations mondiales	30.2	26.0	29.1	29.6	27.6	31.6	31.2
Asie	11.9	10.3	12.3	12.3	11.9	13.0	12.3
UE à 27	6.3	5.2	5.9	6.1	5.4	5.9	5.6
Europe centrale	2.2	1.7	2.3	2.3	2.3	2.6	2.5
Amérique du Nord	3.6	3.5	2.8	2.9	2.6	3.5	3.5
Amérique latine	3.0	3.0	3.1	3.4	3.2	4.0	4.6
Europe de l'Est et Asie centrale	2.7	2.5	2.1	2.5	2.2	2.6	2.7

(Source : IFA)

tuee en Floride en « remplacement » de celle, trop onéreuse, de Plant City, le groupe OCP renforçait son positionnement tout au long de la chaîne de valeur tout en maintenant, dans sa politique de développement à l'international, une ambitieuse stratégie de coopération « Sud-Sud » entamée il y a plusieurs années déjà. L'IFA estimait qu'il y aurait, à l'échelle mondiale, 18 Mt d'accroissement de capacités de production sur le segment de la roche phosphatée entre 2019 et 2023 et c'est en effet probablement en Afrique où cette hausse sera la plus grande. La volonté de servir le marché africain, dont la demande est amenée à croître structurellement, en est la principale raison et force est de constater que le continent a d'importants atouts à faire valoir dans ce domaine. Le Maroc et le groupe OCP disposent en effet d'un avantage comparatif indéniable lié aux abondantes réserves du pays en P205 et à la stratégie d'optimisation des coûts engagée depuis de nombreuses années, tandis que d'autres pays, à l'instar du Nigéria évoqué précédemment, se sont engagés dans la production d'ammoniac et d'urée grâce à leurs réserves gazières. Si cette progression annoncée de l'offre pouvait augurer d'une compétition accrue sur certains segments dans les prochaines années, l'essentiel n'était probablement pas là. Largement portées par le géant marocain des phosphates qui dispose, sous l'égide d'OCP Africa, de douze filiales en Afrique, des stratégies coopératives sont à l'œuvre à l'échelle intracontinentale depuis plusieurs années et l'avenir proche devrait connaître un certain nombre de concrétisations. Les engrais binaires (NP, de type DAP ou MAP par exemple, ainsi que PK) ou ternaires NPK appellent, par définition, à la recherche de synergies et ceci était au cœur des stratégies engagées. Au terme d'un protocole d'accord entre le groupe marocain et le gouvernement nigérian signé en juin 2018, une usine de production d'ammoniac et d'engrais entrera ainsi en service à l'horizon 2023, dans le cadre de la stratégie d'expansion des capacités de production du pays, comme évoqué précédemment. Une même ambition était poursuivie au Ghana avec l'implantation, en 2024, d'une usine d'engrais d'une capacité de 1 Mt. Au travers de sa filiale Ethiopia Fertilizers Manufacturing, le groupe est, de plus, engagé dans un autre projet d'envergure en Éthiopie – pays qui aspire également à l'au-

tosuffisance en engrais doublée d'une capacité d'exportation – avec la reprise et le développement de cinq unités de « *blending* ». Ceci s'accompagnait de la construction d'une capacité de production d'engrais chimiques de 2,5 Mt par an qui devrait être opérationnelle en 2023 ou 2024. En février 2019, PanAfrican Fertilizer – la coentreprise qui porte ce projet – était officiellement créée.

Cette progression annoncée de l'offre s'observait aussi pour la potasse dont la production pourrait atteindre 105 Mt en 2023, conséquence d'investissements importants engagés notamment par Eurochem. Huitième plus grand producteur mondial (tout engrais confondu), l'entreprise russo-suisse prévoyait en effet d'investir notamment jusqu'à \$ 1,1 milliard pour la mine de potasse de Volgkaliy en 2020-2024 et jusqu'à \$ 0,9 milliard pour l'extension de celle d'Usolskiy, toutes deux situées en Russie. Il fallait, par ailleurs, tenir compte des capacités de production existantes et notamment celles de Nutrien qui disposait en 2019 d'un potentiel d'offre de 20,64 Mt pour une production effective d'environ 13 Mt à partir de ses mines canadiennes du Saskatchewan. Tous les accroissements de production ne viendront cependant pas des géants du secteur. La « junior » britannique Kola Potash ne cachait en effet pas ses ambitions de voir l'Afrique se positionner sur le marché mondial de la potasse dominé par les entreprises canadiennes et russes. Cotée sur les bourses de Londres, elle possède les gisements de Kola et de Dougou situés en République du Congo (Brazzaville) dont elle espérait qu'ils pourraient permettre la production de 2,2 Mt et 400 000 tonnes par an de muriate de potasse.

Nombre de ces projets n'étaient certes pas opérationnels en 2019 et ne pesaient donc pas sur le déséquilibre du marché, mais il faut rappeler que son orientation, baissière ou haussière, ne dépend pas que d'une simple arithmétique de l'offre et de la demande. L'industrie des fertilisants est ce qu'il est convenu d'appeler un oligopole bilatéral où un nombre réduit de grands producteurs font face à un nombre tout aussi faible d'acheteurs. Parce qu'il n'existe pas réellement de prix mondiaux de référence pour les engrais, le pouvoir de négociation est un élément-clé des conditions de marché et le degré de concurrence entre les producteurs le définit en large part. Dans ce contexte, les acheteurs

n'ignoraient naturellement pas que les capacités de production étaient appelées à croître sur les trois ou cinq prochaines années et que les intensités concurrentielles entre producteurs se renforceraient en conséquence. Le marché des engrais est, pour l'instant, un marché « d'acheteurs », il ne faisait guère de doutes que ces derniers se sont employés à en tirer profit dans leur approvisionnement en engrais.

En dépit de l'affaissement des cours, 2019 fut donc une année certes difficile pour les producteurs d'engrais, mais probablement pas catastrophique, pour les plus importants d'entre eux à tout le moins. La question n'était d'ailleurs pas tant celle du niveau des prix des engrais que des marges bénéficiaires réalisées et l'effondrement des prix du gaz naturel a fortement aidé les producteurs de nitrogène et de phosphate à « passer » l'année 2019. Si la baisse des cours n'est que très rarement souhaitée par un producteur, elle peut en effet être largement consentie si les coûts de production diminuent en conséquence. De ce point de vue, la baisse des prix de l'ammoniac, mais également de ceux du soufre, ne pouvait être que très favorablement accueillie, même si elle n'aida probablement guère à la discipline de marché... à court terme, car celle-ci viendra tôt ou tard.

Les grands producteurs d'engrais à la manœuvre

Dans une mer tempétueuse, un marin doit, dans l'attente de conditions plus favorables, garder le cap en évitant les vagues scélérates. C'est ce à quoi les géants des engrais se sont attachés et force est de constater qu'ils furent, dans l'ensemble, relativement habiles à la manœuvre. Issu de la fusion en 2018 de l'américain Agrium et du Canadien PotashCorp, Nutrien – premier producteur mondial d'engrais – a affiché un chiffre d'affaires de \$ 20 milliards pour 2019, contre \$ 19,6 milliards l'année précédente. Bien que positif, son résultat net est en revanche tombé à \$ 992 millions, alors qu'il s'était établi à \$ 3,57 milliards en 2018. En 2019, Nutrien a produit 11,7 Mt de potasse, 6 Mt de nitrogènes, et 3 Mt d'engrais phosphatés. Spécialisé sur ces deux derniers segments, son dauphin – l'entreprise américaine Mosaic – a vu ses résultats financiers se dégrader da-

vantage ; son chiffre d'affaires s'est en effet établi à \$ 8,9 milliards contre \$ 9,58 milliards en 2018 avec, à la clé, des pertes nettes de \$ 1,06 milliard contre un profit net de \$ 470 millions l'année précédente. Plusieurs raisons pouvaient expliquer cette situation. Sa stratégie d'achat de gaz naturel était la première d'entre elles. En 2013, le groupe avait en effet choisi de couvrir une fraction de ses besoins dans cette ressource par un contrat d'approvisionnement de long terme auprès de CF Industries. Entré en vigueur en 2017 aux conditions de prix de cette période, il ne lui a pas permis de tirer profit de la forte érosion des cours sur le marché gazier en 2019. Sixième producteur mondial, Yara, à l'inverse, a profité de ce reflux des prix gaziers. Le groupe estimait que le coût annuel moyen de son approvisionnement en gaz s'était établi à \$ 4,7/MBtu (millions de *British Thermal Units*) en 2019 contre \$ 6,2/MBtu l'année précédente. Mosaic a dû également assumer les coûts associés à la mise à l'arrêt, en août 2018, de la mine de South Pasture et à la fermeture définitive de l'usine de phosphate de Plant City, suspendue en 2017. Quelle qu'en fût l'origine, la situation financière de Mosaic a, sans surprise, été sanctionnée par les actionnaires du groupe. Cotée sur le *New York Stock Exchange* (NYSE), l'entreprise a vu son action reculer de près de 45 % sur 2019, tandis que Nutrien progressait, lui, de 3,5 % sur la période. Combiné avec l'ouverture de la mine d'Ona au début de l'année 2019, l'arrêt de Plant City était symptomatique de l'une des priorités de l'industrie des engrais et, plus généralement, des industries minières : la rationalisation des coûts dans un contexte de prix bas. Cela passait également par des plans ambitieux de développement d'outils digitaux tirant parti des progrès considérables de l'intelligence artificielle et du traitement des fameuses « Big Data » dans le monde agricole comme dans celui des mines.

Troisième producteur mondial, le russe Uralkali a, pour sa part, renoué avec des profits de \$ 1,2 milliard, après des pertes de \$ 97 millions en 2018. Il était suivi, dans ce classement mondial, par le biélorusse Belaruskali OJSC, également spécialisé dans la potasse. Sur ce même segment d'engrais, l'entreprise israélienne ICL a, en revanche, connu un recul de son résultat net qui est tombé à \$ 475 millions, alors qu'il était

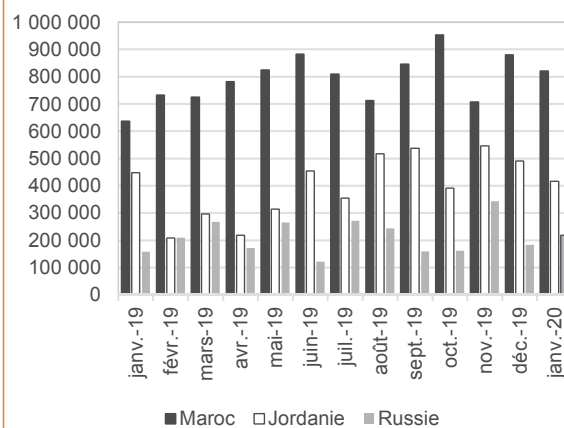
Évolution de la valorisation boursière de Mosaic sur le NYSE

(en \$ par action)



(Source : Thomson Reuters)

Trois premiers exportateurs mondiaux de roche de phosphate



(Source : Data Trade Monitor)

de \$ 1,24 milliard l'année précédente. Spécialisé dans les nitrogènes et sixième producteur mondial, Yara a vu son chiffre d'affaires se replier légèrement (à \$ 12,93 milliards, contre \$ 13,05 milliards en 2018), mais son revenu net s'est, à l'inverse, sensiblement amélioré, passant de \$ 159 millions à \$ 599 millions en 2019, largement aidé par la chute du prix du gaz naturel donc – ses coûts d'approvisionnement en matières premières, énergie et celui du fret s'établissant à \$ 9,31 milliards en 2019 contre \$ 10,09 milliards en 2018 –, mais également par la réussite de son segment « New Business » et de Yara Marine Technologies, une filiale « hors engrais » spécialisée dans les systèmes d'épuration des oxydes de soufre (SOx) dans le transport maritime. Son poursuivant, l'américain CF Industries, connaissait pareille fortune avec une amélioration de ses profits qui sont passés de \$ 290 millions en 2018 à \$ 493 millions en 2019. Leader sur le segment des phosphates et cinquième plus grand producteur d'engrais au monde, le groupe OCP a, quant à lui, enregistré un chiffre d'affaires de \$ 5,62 milliards en 2019 et un résultat d'exploitation de \$ 663 millions. Également producteur de phosphate et neuvième producteur mondial, l'entreprise saoudienne Ma'aden a, elle, connu des pertes d'environ \$ 400 millions, tournant ainsi le dos à 2018 où un profit de \$ 600 millions avait été réalisé.

Synonymes de bénéfices en berne et contraintes d'endettement, des prix déprimés sont bien souvent propices à des opérations de fusions-acquisitions et le marché de la potasse l'a fort bien démontré. Aux premiers jours de 2020, Nutrien annonçait ainsi avoir signé un accord de rachat de la société brésilienne Agrosoma Comercial Agricola, ce qui lui permettra de renforcer son positionnement en aval de la filière, sur les ventes au détail, tout en s'ancrant davantage sur le marché brésilien où opère une de ses filiales, le producteur d'engrais spécialisé Agrichem. Le groupe Iorgnait également sur K+S, producteur allemand de potasse que PotashCorp avait tenté d'acheter, en vain, en 2015. Si ce groupe a vu son chiffre d'affaires très légèrement progresser, il demeurerait fortement endetté depuis l'acquisition et la réhabilitation de la mine canadienne de Bethune et l'érosion de sa valeur boursière était tout autant le reflet de sa situation financière que le signal d'un timing opportun pour son acquisition. L'entreprise envisageait d'ailleurs de vendre une fraction des parts qu'elle détient dans cette mine. Début 2020, Anglo American faisait, pour sa part, une offre d'achat sur Sirius pour £ 386 millions (soit environ \$ 500 millions), une entreprise détenant le projet de mine de potasse située à Whitby dans le Yorkshire (Royaume-Uni).

2020 : entre rationalisation des coûts et impératif de « dé-commoditisation » des engrais

En novembre 2019, Nutrien anticipait une reprise de la demande d'engrais pour 2020 grâce, notamment, à une amélioration de la rentabilité agricole et un restockage après les importants déstockages observés l'année précédente. Les quatre premiers mois de l'année ont semblé lui donner raison avec une hausse des cours, par rapport au point bas de 2019, sur la quasi-totalité des engrais des segments N, P et K. Le cours du DAP Nola (Nouvelle-Orléans) s'établissait ainsi autour de \$ 300/t, tandis que l'urée s'échangeait, pour la même origine, autour \$ 265/t. Si la pandémie de Covid-19 a plongé l'ensemble des producteurs d'engrais dans un univers d'incertitude, ils n'ont ainsi pas connu un effondrement des cours comme celui observé sur d'autres segments des *hard commodities*.

Dans cette situation de crise sanitaire mondiale, il est particulièrement difficile de former des anticipations sur le niveau des prix futurs. Il semble néanmoins possible d'affirmer que l'industrie des

engrais, par sa dépendance au monde agricole et non industriel, ne devrait pas compter parmi les segments des matières premières qui « souffriront » le plus de la récession économique à venir. La pandémie de Covid-19 ne change en réalité pas l'enjeu fondamental auquel les producteurs d'engrais devront faire face. Comme évoqués précédemment, azote, phosphate et potasse sont des matières premières « janusiennes » répondant tantôt à des mécanismes de marché spécifiques aux grandes commodités, tantôt à des logiques propres aux produits complexes, où la différenciation par la qualité et l'offre de service sont essentielles. S'assurer, dans le premier cas, d'avoir la capacité à offrir – dans le respect d'un impératif environnemental renforcé – les meilleures conditions tarifaires grâce à une stratégie permanente d'optimisation des coûts et, dans le second cas, de disposer des meilleurs produits à la vente grâce à une politique d'innovation ambitieuse et à des circuits commerciaux situés au plus près de la demande : tel est, en substance, le chemin de crête sur lequel les producteurs d'engrais se sont engagés, avec succès pour la plupart.

Pâtes et papier-carton

La production mondiale de papier-carton, affectée par le ralentissement économique, a baissé de 2,1 % en 2019 après - 0,4 % en 2018. Après les flambées des prix de 2017 et 2018, la plupart des marchés ont poursuivi leur réajustement à la baisse dans un contexte marqué par la reprise des investissements industriels.

Selon les toutes premières estimations, la production mondiale de papier et de carton a baissé d'environ 2,1 % en 2019, après - 0,4 % en 2018. Cette évolution à la baisse a été observée en Chine (- 2,2 %), mais aussi en Europe, aux États-Unis, au Japon, en Corée du Sud et au Canada. Leur production a reculé dans une fourchette comprise entre - 2 % et -4 %. À l'inverse, des pays émergents tels que l'Inde, l'Indonésie, le Brésil et la Russie ont vu leur production croître avec des hausses situées entre 1,0 % et 3,0 %.

La production chinoise - 26 % du total mondial - avait déjà baissé de 5,0 % en 2018, victime de la combinaison du ralentissement économique déjà perceptible en Chine et au niveau mondial, des tensions commerciales avec les États-Unis et des restrictions drastiques des importations de papiers et cartons à recycler. « L'atelier du monde » est en phase très marquée de décélération, et cela bien avant la crise du coronavirus.

La production de papier et de carton en Europe (UE28) a diminué assez fortement en 2019 (- 3,3 %) par rapport à l'année précédente, après une relative stabilité en 2018. La production

totale en 2019 a atteint 89,3 Mt, passant sous la barre des 90 Mt pour la première fois depuis 2009. 2019 a vu la mise en service de nouvelles capacités, et l'amélioration de celles existantes, mais des fermetures d'usines combinées à la baisse du taux d'utilisation des capacités de production expliquent cette baisse assez nette de la production de papier et de carton.

Elle résulte de la forte réduction de la production de papiers graphiques (pour les journaux, les magazines et la bureautique) - 9,2 %, qui n'a pas été compensée par une forte progression de la production des papiers et cartons d'emballage comme en 2018. Les sortes de papiers et cartons d'emballage ont en effet enregistré une légère contraction (- 0,1 %), fruit de la faible croissance de la production de papier pour ondulé - principalement utilisé pour la fabrication de carton ondulé et les emballages de transport - (+ 1,3 %) et de la baisse observée pour le carton - pour l'emballage de petits produits, de médicaments ou de couvertures de livres - et le papier d'emballage souple - utilisés notamment pour la production de sacs en papier. La tendance vers des grammages plus légers et

Papiers et cartons
(en millions de tonnes)

	2010	2015	2017	2018	2019e
Production mondiale	394.0	407.6	421.5	419.8	411.0
dont Chine	92.7	109.9	115.8	110.0	107.6
UE-28	94.3	91.0	92.2	92.1	92.1
États-Unis	75.9	72.6	72.3	72.1	72.1
Japon	27.3	26.2	26.5	26.1	26.1
Allemagne	23.1	22.6	22.9	22.7	22.7
Inde	9.2	11.2	13.5	15.2	15.5
Indonésie	9.9	10.9	11.8	12.5	12.9
Corée du Sud	11.1	11.6	11.6	11.5	11.5
Brésil	10.0	10.5	10.6	10.6	10.6
Finlande	11.8	10.3	10.3	10.5	10.5
Suède	11.4	10.2	10.3	10.1	10.1
Canada	12.8	10.3	10.0	10.2	10.2
Russie	7.6	8.1	8.7	9.0	9.0
Italie	9.1	9.0	9.1	9.1	9.1
France	8.8	8.0	8.0	7.9	7.9
Consommation mondiale*	394.5	409.7	424.3	421.9	
dont Chine	91.7	104.4	113.7	110.1	
UE-28	83.7	81.5	82.0	82.0	
États-Unis	75.2	70.8	70.4	70.7	
Japon	27.9	26.8	26.5	25.5	
Allemagne	20.2	20.5	20.5	19.9	
Inde	10.8	13.1	13.7	13.7	
Italie	10.8	10.1	10.3	10.7	
Corée du Sud	9.4	9.7	9.9	10.0	
Brésil	9.5	9.6	9.6	9.6	
Mexique	7.3	8.2	9.0	8.9	
France	9.9	8.9	8.9	8.8	
Royaume-Uni	10.4	9.1	8.4	8.2	
Indonésie	6.1	7.4	8.0	8.2	
Russie	6.6	6.7	6.9	7.0	
Espagne	6.5	6.3	6.8	6.9	

* Consommation apparente

UE à 28 pour les années 2012 à 2019, UE à 27 pour les années antérieures.

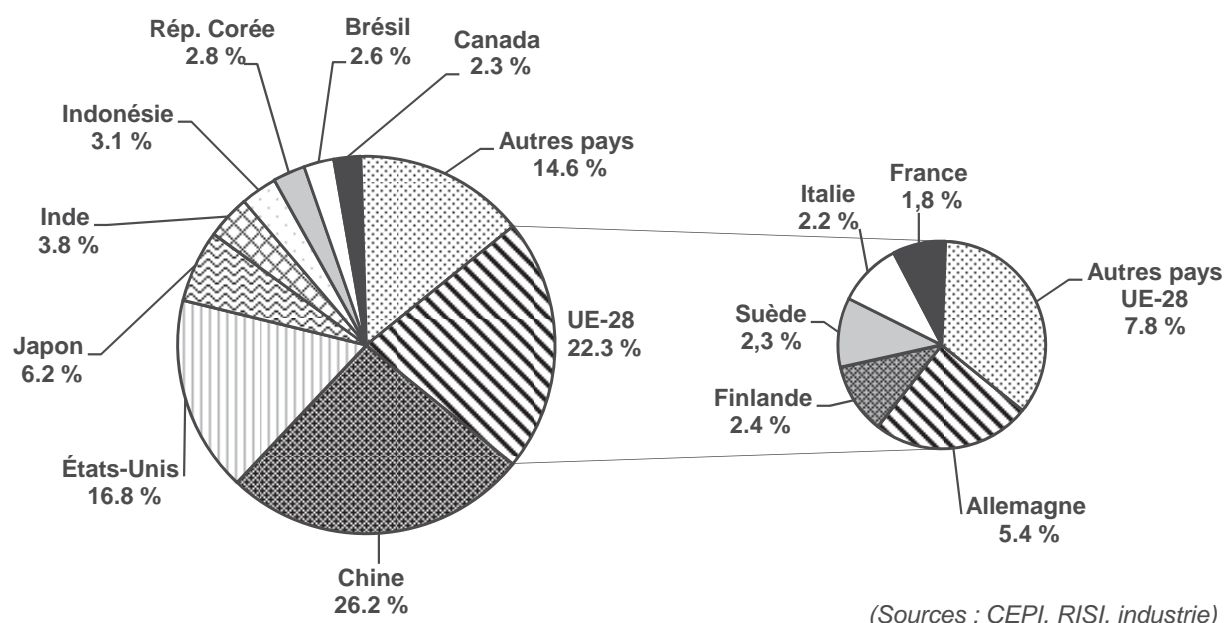
(Sources : RISI/CEPI/Eurostat/JPA/FPAC/BRACELPA/AF&PA/KPMA)

l'optimisation de l'utilisation des matériaux ne peuvent expliquer qu'en partie cette évolution. La production de papiers à usages sanitaires et domestiques – destinés à l'hygiène de la personne comme au maintien de la propreté – est en hausse de 0,4 %. Les papiers industriels et spéciaux, produits de niches à forte valeur ajoutée, ont connu des évolutions très diverses, en fonction de leurs marchés respectifs.

Développement rapide du commerce en ligne et mesures anti-plastique : l'emballage papier-carton entend bien tirer son épingle du jeu

La demande de papier-carton d'emballage a augmenté de 3,2 % en 2018 avant de ralentir à + 1,0 % en 2019. La demande de papier-carton d'emballage est dominée par l'Asie (la Chine en

Production mondiale de papier et carton en 2019



premier lieu) – 129 Mt sur 267 millions au niveau mondial. En Europe et en Amérique du Nord, les capacités de production ont continué à augmenter alors que la demande ralentissait.

Le développement rapide du commerce en ligne stimule fortement l'utilisation de papier-carton et notamment du carton ondulé. Les ventes en ligne ont été multipliées par 2,5 au niveau mondial entre 2014 et 2019 et devraient progresser de + 85 % entre 2019 et 2023 – le carton ondulé compte pour 80 % environ du volume des matériaux utilisés pour l'emballage des biens achetés en ligne d'après le consultant Smithers. Le commerce en ligne utilise de cinq à dix fois plus de carton ondulé que le commerce de détail. Des tentatives légitimes tendant à éviter le suremballage voient néanmoins le jour.

En 2017, le papier-carton représentait 42,2 % et le plastique 33,8 % de la consommation mondiale d'emballage en valeur selon McKinsey. Des sociétés de taille mondiale, telles que Nestlé, L'Oréal, Danone, Unilever, Coca-Cola, s'orientent vers une réduction drastique de leur utilisation d'emballages plastiques pour leurs produits, en prenant

notamment des engagements volontaires. Tous ces engagements mettent la priorité sur les matériaux réutilisables, recyclables, biodégradables et/ou compostables. Elles sont rejointes par de grandes enseignes de la distribution comme Carrefour, Auchan, Walmart, Tesco, mais aussi McDonalds.

En juillet 2019, la directive portant sur les plastiques à usage unique proposée par la Commission européenne est entrée en vigueur. La directive se concentre sur les dix articles en plastique à usage unique les plus répandus dans les océans ! Les nouvelles règles interdisent les articles en plastique tels que les pailles, les cotons-tiges et les assiettes et couverts – plus de 70 % des déchets retrouvés en mer – dès 2021. D'autres articles en plastique, comme les bouteilles destinées aux boissons, devront être recyclés à hauteur de 90 % d'ici 2025. Des pays comme l'Autriche ou le Danemark, suivant l'exemple de la France, ont décidé de bannir les sacs plastiques à usage unique dans les supermarchés.

À la suite de l'Union européenne, des pays s'engagent sur la réduction, voire même la fin, des produits en plastique à usage unique et des sacs

Papiers et cartons*(en millions de tonnes)*

	2010	2015	2017	2018
Exportations mondiales	112.6	111.0	115.5	115.9
dont UE-28**	13.2	16.9	17.8	17.6
Allemagne	14.0	13.9	14.3	14.4
États-Unis	12.0	11.6	11.6	11.4
Finlande	10.9	10.0	9.9	10.1
Suède	10.1	9.3	9.4	9.2
Canada	9.5	7.7	7.5	7.5
Chine	4.3	6.6	6.9	6.1
Indonésie	4.2	4.1	4.6	5.0
Autriche	4.3	4.4	4.3	4.4
France	4.8	4.3	4.3	4.1
Importations mondiales	113.0	114.0	118.2	117.9
dont Allemagne	11.2	11.8	11.8	11.6
États-Unis	10.5	9.8	9.7	10.0
UE-28**	6.1	5.9	6.2	6.3
Chine	3.0	2.9	4.8	6.2
Italie	5.3	5.1	5.3	5.5
Royaume-Uni	7.0	6.2	5.7	5.4
France	5.9	5.3	5.1	5.0
Pologne	3.0	3.7	4.2	4.3
Mexique	2.8	3.2	3.6	3.5
Belgique	3.2	3.3	3.5	3.4

** Il s'agit des exportations / importations avec des pays hors UE à 28.

UE à 28 pour les années 2012 à 2019, UE à 27 pour les années antérieures.

(Sources : RISI/CEPI/Eurostat/JPA/FPAC/BRACELPA/AF&PA/KPMA)

en plastique, tels que le Canada, l'Inde et même la Chine. La ville de New York l'envisage sérieusement tout comme la Californie.

Le matériau papier-carton compte donc de nombreux atouts : matière première renouvelable, taux élevés de collecte et de recyclage et biodégradabilité entre autres. Mais pour se substituer au plastique dans le domaine de l'emballage alimentaire notamment, il doit être capable de résister au contact avec l'eau et la graisse par exemple, tout en offrant un design attractif. Les sociétés pape-tières rivalisent d'ingéniosité et d'innovation pour répondre aux nombreux défis et proposer des solutions de substitution : tasses à café, bouteilles et pailles en carton, emballage alimentaire, etc. Certaines proposent des emballages à base de matériaux biosourcés, alliant fibres de bois et biopolymères.

Les prix des papiers-cartons en Europe se sont orientés à la baisse tout au long de l'année 2019

L'analyse de l'évolution des prix au niveau global reste délicate, du fait de la diversité des marchés régionaux. Le ralentissement de l'activité économique au cours de l'année 2019 en Europe et dans la plupart des pays industrialisés, mais aussi dans les pays émergents, a eu un impact déterminant sur les marchés papetiers. Une grande majorité des sortes de papiers et cartons ont vu leur prix s'éroder. En Europe, les prix des sortes graphiques (papier journal, papier magazine ou papier pour photocopie) ont affiché une relative stabilité. Pour les papiers et cartons d'emballage, en revanche, l'évolution a été beaucoup plus défavorable. Si les prix du carton plat ont été relative-

ment stables, le papier pour ondulé – tant à base de pâte vierge que de papiers et cartons à recycler – a connu des baisses comprises entre 10 % et 20 %. Les prix des papiers d'emballage souple ont été également sous pression. Après s'être stabilisé à un niveau très élevé en 2018 et jusqu'au début de 2019, le chiffre d'affaires relatif aux activités de production de pâte, de papier-carton et de produits transformés a enregistré une nette érosion depuis le premier trimestre de l'année selon Eurostat.

La production mondiale de pâte à papier s'est contractée de 1,9 % en 2019

La production mondiale de pâte à papier (intégrée à la production de papier-carton et celle dite marchande) s'est contractée de 1,9 % pour atteindre 184 Mt, après trois ans de progression ininterrompue. La Chine, la Suède, la Finlande, la Russie et l'Indonésie ont enregistré des progressions comprises entre 0,7 % et 1,6 %, faisant suite à de nombreux investissements. À l'inverse, les États-Unis (- 3,9 %), le Canada (- 4,9 %) et le Japon (- 2,8 %) enregistrent des baisses assez prononcées, dans la continuité en 2018. La surprise vient du Brésil, dont la production de pâte est en retrait de 6,6 %, après + 7,9 % en 2018. C'est la

première baisse depuis 2011. Elle s'explique pour l'essentiel par d'importants arrêts de machine pour faire face à l'érosion de la demande mondiale de papier-carton. Les papiers d'impression et d'écriture et les papiers à usages sanitaires et domestiques constituent les principaux débouchés pour la pâte de feuillus dont le Brésil est le principal fournisseur. La production mondiale des premiers a chuté de 8,7 % en 2019 tandis que celle des seconds progressait modestement (+ 0,5 %) d'après le consultant Fastmarkets RISI.

Au Canada, la production de pâte à papier poursuit son long déclin. Elle s'est réduite de 16 % entre 2010 et 2019. Pourtant, avec 347 millions d'hectares de forêt – 40 % environ de la superficie du pays et 9 % des forêts mondiales – le Canada est richement doté. L'exemple de la Colombie-Britannique, avec onze usines pour une capacité de 4 Mt de pâte, est intéressant pour comprendre les nombreux défis auxquels est confrontée l'industrie canadienne. La Colombie-Britannique fait face à un déficit structurel d'approvisionnement en bois en raison de l'invasion de coléoptères – en particulier le dendroctone qui s'attaque aux pins – qui a touché plus de 18 millions d'hectares de forêts depuis le début des années quatre-vingt-dix. Cette invasion est directement liée au changement climatique, car les étés secs et chauds et les hivers doux

Évolution mensuelle du prix moyen des papiers et cartons en Europe

(évolution d'un mois sur l'autre)



(Source : Eurostat)

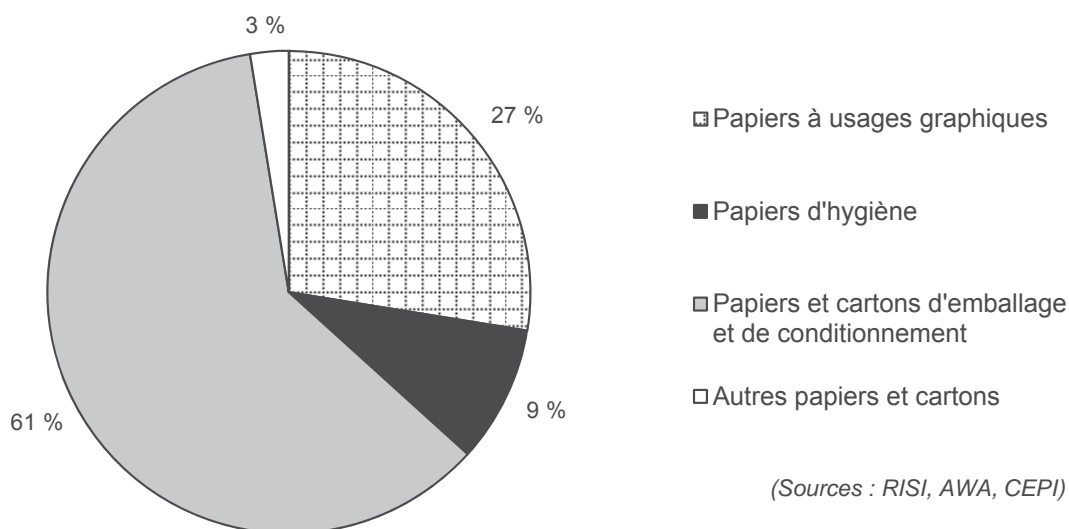
offrent les meilleures conditions pour la croissance de la population de coléoptères. Au cours des dernières années, le coléoptère a migré bien au-delà du nord de la Colombie-Britannique vers l'est dans la forêt boréale et le centre-nord de l'Alberta. La Colombie-Britannique a également souffert de feux très importants en 2017 et 2018. La Colombie-Britannique a été obligée de réduire les autorisations de coupe annuelle autorisée, et avec elle la disponibilité de grumes pour les scieries. De nombreuses scieries, frappées par la relative faiblesse du marché du bois, ont été obligées de réduire leur production, voire de mettre la clé sous la porte, réduisant ainsi leur apport de résidus – de l'ordre de – 10 % en 2019 – aux usines de pâte qui en sont le principal utilisateur. 70 % du bois utilisé dans les usines de pâte provient des scieries. La pression sur la disponibilité en bois et son prix plus élevé, combiné à la faiblesse des prix de la pâte ont sérieusement affaibli la rentabilité de l'industrie canadienne.

La capacité de production de pâte marchande chimique blanchie a atteint 66,7 millions de tonnes (Mt) en 2019, 37,8 Mt de feuillus et 28,6 Mt de pâte de résineux, auxquelles s'ajoutent 300 000 tonnes de pâte sulfite. La capacité a augmenté de seulement 1 % en 2018, soit 700 000 tonnes en plus, après un cycle d'investissement record durant quatre ans de 2015 à 2018 : + 3,4 % et plus de 2 Mt supplémentaires en moyenne par an.

La production de pâte marchande en Europe est restée particulièrement dynamique (+ 6,5 % en 2019) du fait d'investissements importants dans de nouvelles capacités.

D'après le consultant Hawkins Wright, le prochain cycle d'investissement devrait débuter en 2021. Globalement, on peut s'attendre à une croissance nette de 3,7 Mt de la capacité de BCP à l'horizon 2023 : + 4,1 Mt de pâte de feuillus et – 0,4 Mt de pâte de résineux. Côté feuillus (essentiellement eucalyptus), il faudra compter avec le démarrage de nouvelles unités de production chez Arauco au Chili, RGE Bracell au Brésil, auxquelles il faudra ajouter la nouvelle unité de production de pâte marchande d'UPM en Uruguay et celle de Sveza en Russie. Côté résineux, en revanche, la baisse devrait venir de la conversion de certaines unités de production vers de la pâte à dissoudre (pour la production de viscosse) et de la pâte fluff (destinée pour l'essentiel à la production de papiers à usages sanitaires et domestiques). Il faut cependant ne pas oublier que beaucoup de facteurs, tels que des pannes de machine, le niveau d'intégration à la production de papier-carton ou encore la possibilité de changer de type de pâte produite sur une même machine, peuvent influencer significativement sur le niveau de production d'un secteur extrêmement cyclique et volatile.

Consommation mondiale de papiers-cartons par grandes sortes en 2018



Pâte à papier
(en millions de tonnes)

	2010	2015	2017	2018	2019e
Production mondiale	182.9	178.8	184.4	184.4	184.4
dont États-Unis	49.3	47.8	47.9	47.7	47.7
UE-28*	37.2	35.0	36.5	36.9	36.9
Brésil	14.2	17.4	19.5	21.1	21.1
Chine	19.0	16.4	16.9	17.7	18.0
Canada	18.5	16.6	16.4	16.2	15.4
Suède	11.8	11.6	12.2	12.0	12.0
Finlande	10.5	10.3	10.8	11.6	11.6
Indonésie	6.5	6.9	8.1	9.0	9.1
Russie	7.4	7.8	8.4	9.0	9.1
Japon	9.4	8.7	8.7	8.8	8.8
Chili	4.1	5.2	5.3	5.4	5.4
Inde	3.9	4.2	3.6	3.9	3.9
Portugal	2.6	2.7	2.8	2.8	2.8
Uruguay	1.1	2.2	2.4	2.4	2.4
Allemagne	2.8	2.6	2.4	2.4	2.4
Consommation mondiale***	182.1	179.6	184.0	184.0	
dont États-Unis	48.4	46.8	47.1	46.9	
UE-28*	44.0	40.8	40.9	40.9	
Chine	29.4	33.9	38.0	38.0	
Japon	10.7	9.9	9.8	9.9	
Suède	9.1	8.6	9.0	9.0	
Finlande	8.8	7.8	8.1	8.2	
Canada	9.5	7.6	7.2	7.2	
Russie	5.8	5.7	6.6	6.6	
Allemagne	6.5	5.9	6.0	6.1	
Brésil	6.2	6.2	6.5	6.5	
Indonésie	4.8	4.5	4.9	4.9	
Inde	4.5	5.0	4.5	4.5	
Italie	3.7	3.6	3.5	3.5	
France	3.5	3.2	3.2	3.2	
Corée du Sud	2.9	2.9	2.7	2.7	

Ces chiffres comprennent la pâte à papier fabriquée à partir de bois (très largement majoritaire) ou de toute autre matière première fibreuse riche en cellulose, telle que la paille, le bambou ou la bagasse.

La production de pâte inclut la pâte intégrée à la production de papier-carton ainsi que la pâte dite marchande.

* Consommation apparente

UE à 28 pour les années 2012 à 2018, UE à 27 pour les années antérieures.

(Sources : RISI/CEPI/Market Access Database/JPA/FPAC/BRACELPA/AF&PA/KPMA)

Les prix des pâtes ont connu un nouvel épisode de « montagnes russes » en 2019

La hausse des prix de la pâte marchande observée de mars 2016 à octobre 2018 a été beaucoup plus rapide que celle observée entre dé-

cembre 1985 et mars 1990, pour une amplitude assez proche (+ \$ 450 environ). Cette phase de hausse n'a pourtant pas été la plus rapide et la plus importante : entre décembre 1993 et novembre 1995, le prix de la pâte avait grimpé de près de \$ 650 avant de chuter de près de \$ 500 en

avril 1996. La baisse observée d'octobre 2018 à la fin 2019 aura été un peu moins abrupte : – \$ 400 en l'espace d'un peu plus de deux mois. Un plancher semble avoir été atteint fin 2019.

Cette évolution a été observée tant pour la pâte NBSK, produite dans l'hémisphère Nord – essentiellement en Amérique du Nord et en Europe dans les pays nordiques, que pour la pâte d'eucalyptus, produite pour l'essentiel dans l'hémisphère Sud, notamment au Brésil, en Uruguay et en Indonésie.

En Europe, le prix de la pâte NBSK, pâte de référence pour la pâte de résineux a chuté de plus d'un tiers, passant de \$ 1 230 en octobre 2018 – record historique – à \$ 820 en décembre 2019. La pâte d'eucalyptus a connu une évolution similaire sur la même période, passant de € 915 à € 610.

Les statistiques de l'année 2019 révèlent pourtant une augmentation de 4,2 % (+ 2 Mt) des livraisons de pâte marchande par rapport à 2018 : augmentation tirée essentiellement par la Chine. Les importations de pâte marchande en provenance de Chine ont en effet réaccélééré au cours du second semestre 2019 : + 7,2 % pour le total par rapport à 2018 après un premier semestre atone, + 12 % pour la pâte de résineux et + 4 % pour la pâte de feuillus. La Chine a procédé à une reconstitution massive de ses stocks en fin d'année, pour profiter des prix bas de la pâte et alimenter une production de papier-carton qui a repris quelques couleurs, sous l'effet du fort soutien à l'économie en Chine et de la dépréciation de la devise chinoise.

Pâte à papier (en millions de tonnes)

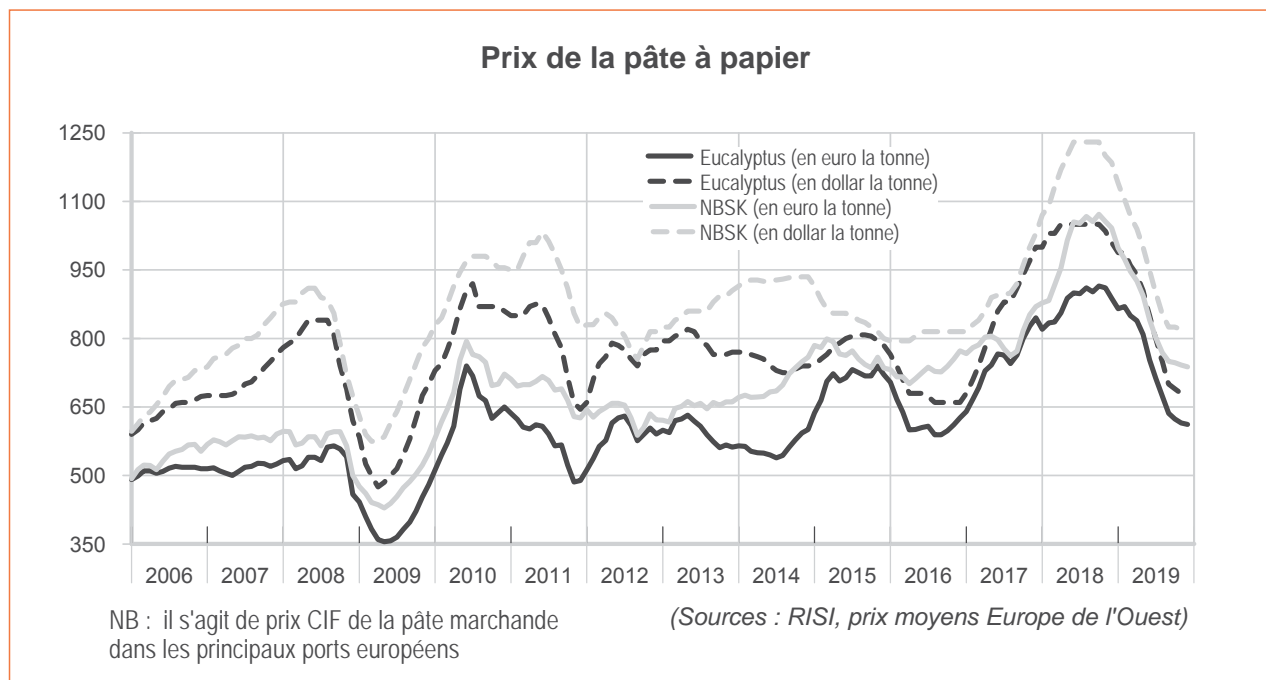
	2010	2015	2017	2018
Exportations mondiales	43.9	51.3	54.0	54.0
dont Brésil	8.4	11.5	13.2	14.7
Canada	9.2	9.3	9.5	8.9
États-Unis	5.5	6.4	6.4	6.4
Chili	3.4	4.3	4.5	4.5
Indonésie	2.5	3.2	4.3	4.3
Finlande	2.1	3.0	3.4	3.8
UE-28*	2.2	2.7	3.7	3.6
Suède	3.2	3.4	3.7	3.5
Uruguay	1.1	2.2	2.4	2.4
Russie	1.7	2.1	2.2	2.2
Importations mondiales	43.6	52.3	55.6	55.6
dont Chine	10.3	17.5	21.0	21.5
UE à 28*	8.6	8.4	8.1	8.4
États-Unis	4.8	5.4	5.6	5.6
Allemagne	4.8	4.6	5.0	5.0
Italie	3.2	3.3	3.2	3.3
Corée du Sud	2.5	2.4	2.2	2.3
France	2.0	2.0	2.0	2.0
Japon	1.7	1.6	1.5	1.5
Turquie	0.6	1.0	1.2	1.2
Pologne	0.6	1.0	1.0	1.2

Ces chiffres comprennent la pâte à papier fabriquée à partir de bois (très largement majoritaire) ou de toute autre matière première fibreuse riche en cellulose, telle que la paille, le bambou ou la bagasse.

* Il s'agit des exportations / importations avec des pays hors UE à 28.

UE à 28 pour les années 2012 à 2018, UE à 27 pour les années antérieures.

(Sources : RISI/CEPI/Market Access Database/JPA/FPAC/BRACELPA/AF&PA/KPMA)



Les stocks de pâte chez les producteurs qui avaient atteint des niveaux historiquement élevés au cours du premier semestre 2019 (environ soixante jours de livraison pour la pâte de feuillus et quarante-cinq jours pour la pâte de résineux), ont pu retrouver un niveau assez équilibré en fin d'année. Cependant, les stocks chez les papetiers en Europe, en Amérique du Nord, au Japon et en Corée demeurent élevés fin 2019, tout comme les stocks dans les ports chinois, notamment Qingdao et Changshu. La crise actuelle du coronavirus pourrait contrarier le rééquilibrage du marché de la pâte, qui nécessite la combinaison de deux facteurs : une demande de pâte forte de la part des sociétés papetières et une offre de pâte plus limitée.

Shanghai Futures Exchange (SHFE) : enfin un marché de « futures » viable pour la pâte à papier ?

En tant que plus grand consommateur de pâte marchande au monde – 36 % (24 Mt) de la demande mondiale – la Chine est depuis longtemps un acteur clé du marché de la pâte. Il existe en fait deux marchés en Chine : le marché d'importation, où les producteurs vendent des volumes sur une base CAF dans les principaux ports, et le marché de revente national, où les « traders » chinois vendent cette pâte aux usines de papier-carton.

Toutes les tentatives précédentes d'établir des marchés à terme pour la pâte – Pulpex à Londres, CME à Chicago, Norexco à Oslo – ont échoué ou ont connu un succès très relatif.

Jusqu'au lancement des contrats à terme sur la pâte à papier de Shanghai en novembre 2018, le marché d'importation était le principal facteur déterminant des prix en Chine. Mais les contrats à terme ont modifié l'équilibre. Depuis le début, les observateurs du marché ont constaté une corrélation croissante entre le prix des contrats à terme de Shanghai et les prix des transactions sur le marché physique local. Cela semble suggérer que les « traders » locaux consultent le marché à terme lorsqu'ils négocient le prix de la pâte marchande.

Après de longs mois de préparation, les contrats à terme sur la pâte à papier ont été officiellement cotés au Shanghai Futures Exchange fin 2018. À certains égards, le calendrier du lancement était défavorable, car les marchés de la pâte avaient déjà commencé à montrer des signes de faiblesse, avec des prix nettement en baisse après les records enregistrés les mois précédents. Six contrats BSKP ont été lancés, dont le plus proche contrat daté venant à échéance en juin 2019. Ces contrats offrent aux « traders » locaux la possibilité d'acheter et de vendre de la pâte kraft blanchie de résineux pour livraison au cours des douze prochains mois, soit à des fins d'approvisionnement,

soit comme outil de couverture. Le contrat est réglé physiquement, ce qui signifie que ceux qui restent en position de vente ouverte à l'expiration du contrat sont obligés de livrer de la pâte correspondant à l'une des 11 « marques » comprenant la pâte produite par cinq fournisseurs canadiens (Canfor, Catalyst, Mercer, Cariboo et Nanaimo), un fournisseur finlandais (UPM), deux fournisseurs chiliens (Arauco et Pacifico) et un fournisseur russe (Ilim).

Le Shanghai Futures Exchange semble apporter des possibilités de couverture – et de spéculation – et d'arbitrage importants et l'amélioration continue de la transparence de la fixation des prix

a contribué à son succès. 867 Mt de pâte ont fait l'objet d'opérations sur ce marché en 2019 pour seulement 70 000 tonnes effectivement livrées à terme. Les volumes élevés des échanges semblent indiquer qu'il s'agit pour l'essentiel de mouvements spéculatifs. La majeure partie de la pâte achetée sur la bourse est conservée dans des entrepôts agréés à Shanghai, Jiangsu, Zhejiang et Shangdong.

Le SHFE devrait avoir un impact durable sur la fixation des prix de la pâte en Chine, mais aussi au Canada et dans les autres pays producteurs, en Europe du Nord notamment. L'activité sur le SHFE est cependant réservée aux acteurs chinois, comme

Les géants mondiaux de la pâte et du papier (2018)

(en milliers de tonnes)

Société	Pays	Production pâte marchande + papier-carton
1 International Paper	États-Unis	24 732
2 Nine Dragons Paper	Chine	15 000
3 Oji Holdings Corporation	Japon	12 694
4 WestRock	États-Unis	12 164
5 UPM	Finlande	11 596
6 Stora Enso	Finlande	11 075
7 Suzano Papel e Celulose	Brésil	10 900
8 DS Smith	Royaume-Uni	9 734
9 Smurfit-Kappa Group	Irlande	7 500
10 Sappi	Afrique du Sud	6 559
11 Nippon Paper Industries Co. Ltd.	Japon	6 030
12 Mondi	Afrique du Sud	5 797
13 Empresas CMPC	Chili	5 650
14 Lee & Man Paper Manufacturing	Chine	5 519
15 Metsa Group	Finlande	4 945
16 Packaging Corporation of America	États-Unis	4 624
17 Anhui Shanying Paper	Chine	4 600
18 Shandong Chenming Paper Holdings	Chine	4 570
19 Domtar	Canada	4 386
20 Resolute Forest Products	Canada	4 331
21 Shandong Sun Paper Ind. JS. Co. Ltd.	Chine	4 065
22 Daio Paper	Japon	3 518
23 Arauco	Chili	3 500
24 Graphic Packaging	États-Unis	3 464
25 Essity	Suède	3 286

Certaines sociétés comme APP, Georgia Pacific, April and Kimberly Clark ne figurent pas dans cette liste en raison du manque de données disponibles concernant leur production.

(Sources : Tappi CEPI)

pour les autres contrats à terme de Shanghai. Les volumes croissants du SHFE exposent par conséquent les exportateurs de pâte à des prix sur lesquels ils ont peu d'influence et à tout changement soudain de la politique du gouvernement chinois.

Les fusions-acquisitions sont demeurées relativement limitées en 2019 dans le papier-carton tandis que de nombreux investissements ont été annoncés dans le papier pour ondulé

Parmi les mouvements de fusions, on notera celle des Américains Greif avec Caraustar pour donner naissance à un groupe de \$ 5,3 milliards de chiffre d'affaires avec un portefeuille diversifié dans l'emballage (papier-carton, plastique, métal). Nippon Paper a acheté à Orora sa division carton d'emballage en Australie pour \$ 1,7 milliard.

En Europe, dans l'emballage, DS Smith a acquis pour € 1,7 milliard Europac, VPK a pris le contrôle des activités européennes et chinoises de Corenso et le groupe Prinzhorn a pris le contrôle de 50 % des parts du russe SFT. La liquidation du groupe Arjowiggins, spécialisé dans les papiers graphiques avec plusieurs usines notamment en France et au Royaume-Uni, a été annoncée en 2019. Les sociétés WEPA et Creative Paper Holdings ont racheté certaines usines, mais toutes n'ont pas encore trouvé de repreneur.

En ce qui concerne les investissements, le géant indonésien APP, lancé dans une course au gigantisme a annoncé début 2019 un « mégaprojet » d'usine de 5 Mt en Inde pour un investissement total de \$ 3,5 milliards, combinant la production de papiers spéciaux, papiers graphiques et de papiers d'emballage. Il reste à savoir si ce projet verra bien le jour. APP a d'autres projets en cours, notamment le démontage en Chine de deux usines de carton pour les remonter en Indonésie, pour bénéficier de contraintes environnementales moins sévères et se rapprocher de marchés en forte progression.

UPM a confirmé la construction d'une nouvelle usine de pâte d'eucalyptus de plus de 2 Mt en Uruguay – où il a déjà investi dans le passé, pour un montant de plus de € 3 milliards si on prend en compte un nouveau terminal et l'infrastructure.

En Europe, de nombreux groupes ont annoncé des investissements dans de nouvelles capacités de production de papier pour ondulé (à base de fibres vierges ou de recyclage), notamment Burgo et Pro-Gest en Italie, Hamburger et Progroup en Allemagne, Mondi en Slovaquie, Stora Enso en Finlande, mais aussi Kipas Kagit en Turquie et Ilim Group en Russie. Au total, ce sont plus de 6 Mt supplémentaires qui devraient arriver sur le marché mondial en 2020 et près de 3 Mt en 2021.

Nous préservons plus que notre planète.



Si nous sommes **leader du recyclage en France**, c'est parce que nous voulons préserver la planète pour les générations futures. Et cette mission commence aujourd'hui avec vous.

Papiers et cartons à recycler

Le déclin programmé des importations chinoises de papiers et cartons à recycler se poursuit. Ceci a plongé les marchés dans une crise profonde marquée par des prix négatifs aux États-Unis. Les filières de collecte et de recyclage sont contraintes à se réorganiser à un moment où l'on touche les limites de l'économie circulaire.

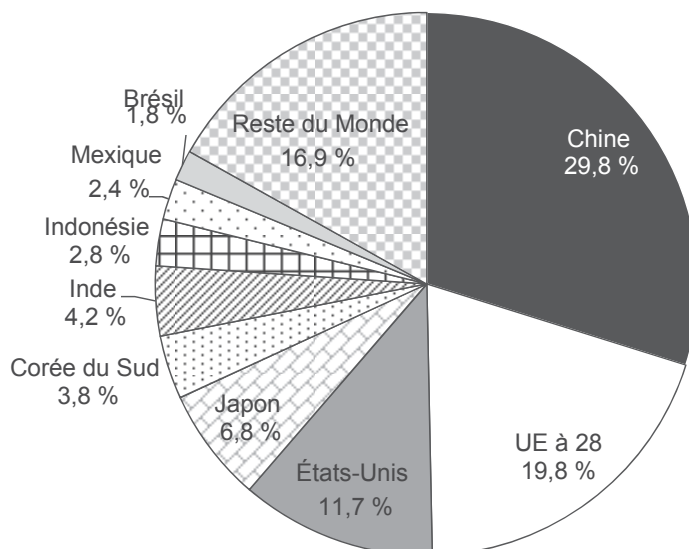
Dès le 1^{er} janvier 2018, les importations de papiers et cartons à recycler mêlés (non triés) ont été déclarées illégales par le gouvernement chinois, comme annoncé et notifié à l'OMC en 2017. Le 1^{er} mars 2018, la limite pour les matériaux non désirés – « contaminants » tels que les sacs plastiques – a été abaissée à un niveau très ambitieux (0,5 %) et quelques mois plus tard des règles d'inspection très strictes ont été adoptées, principalement pour les volumes provenant des États-Unis. En 2019, une liste de dix-huit ports chinois par lesquels les papiers et cartons à recycler peuvent transiter a été publiée, empêchant certaines usines d'utiliser leurs propres infrastructures. Ces mesures ont conduit à une réduction spectaculaire des volumes importés par la Chine, à un ralentissement considérable de toute la filière d'acheminement des papiers et cartons à recycler et ont entraîné des coûts supplémentaires en termes de transport et de stockage. Ces mesures s'inscrivent dans la continuité des initiatives « Green Fence » de 2014 et « National Sword » de février 2017 qui ont rendu plus stricte l'importation des papiers et cartons à recycler.

Il faut ajouter à cela l'impact d'un droit de douane de 25 % imposé par la Chine à partir du 23 août 2018 sur les importations de papiers et cartons à recycler en provenance des États-Unis.

En 2019, comme ce fut le cas en 2018, les émissions de licences d'importation ont été accordées par à-coups par le ministère chinois de l'Écologie et de l'Environnement aux usines produisant du papier-carton. Ces licences ont permis l'importation de 10,8 millions de tonnes (Mt) de papiers et cartons à recycler en 2019, contre 18,2 Mt en 2018, ce qui représente une baisse de plus de 40 %. Ces licences d'importation et les quotas qui en découlent ont été accordés à soixante-dix-neuf entreprises, dans les faits, en priorité aux grands groupes producteurs chinois de papier-carton.

Rappelons que les importations chinoises atteignaient près de 29,3 Mt en 2015. Des rumeurs circulent en ce qui concerne l'année 2020 : seulement 6 à 7 Mt pourraient être importées ! À la mi-février 2020, des licences d'importation pour un volume de 3,2 Mt avaient déjà été délivrées – contre 5,5 millions un an auparavant – soit environ la moitié des volumes envisagés pour

Marché mondial des papiers et cartons à recycler 2018 : 237 millions de tonnes



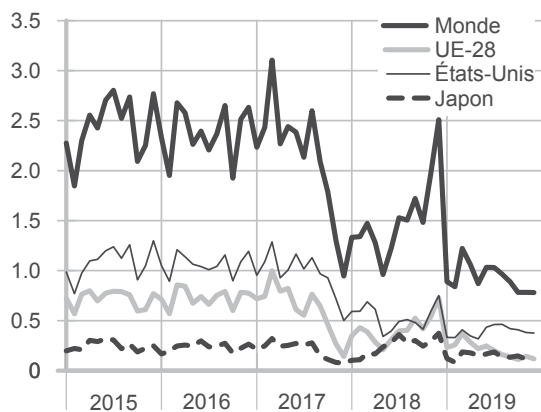
(Sources : RISI, CEPI)

l'ensemble de l'année 2020. La Chine va-t-elle assouplir quelque peu ses restrictions et réduire ses taxes à l'importation pour soutenir l'activité économique affectée par la crise du coronavirus en 2020 ?

Dernière étape : l'arrêt complet des importations chinoises à la fin 2020. Des voix se sont récemment élevées, dont celle du géant papetier Nine Dragons, contre cette décision. Il semblerait que le gouvernement chinois soit en train de considérer l'adoption de critères techniques permettant de maintenir la possibilité d'importer du cuivre et de l'aluminium à recycler à l'avenir. Il est trop tôt pour savoir si la même approche pourrait, dans une certaine mesure, bénéficier aux papiers et cartons à recycler, d'autant plus que la Chine a montré, par le passé, sa détermination à réduire les importations.

Importations chinoises de papiers et cartons à recycler

(en millions de tonnes)



(Sources : Trade Data Monitor, CEPI)

Les restrictions chinoises redessinent la carte du commerce des papiers et cartons à recycler

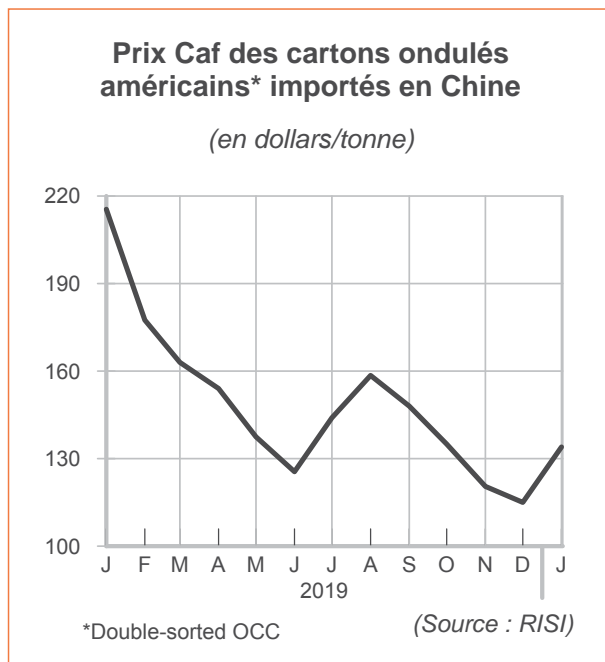
Les importations chinoises de papiers et cartons à recycler se sont donc réduites de 39 % en 2019, après - 35 % en 2018. Cette baisse s'est fait ressentir pour toutes les sortes de papiers et cartons à recycler en 2019 : cartons ondulés récupérés et vieux journaux - 39 % et sortes de haute qualité - 50 %. Les importations provenant d'Europe

ont chuté de 53 %, celles du Japon de 40 %, des États-Unis de 28 % et celles d’Australie de 25 %. Les États-Unis demeurent néanmoins le principal fournisseur de la Chine avec 42 % des importations totales, suivis de l’Europe 22 % et du Japon 15 %, viennent ensuite Hong Kong, le Canada et l’Australie.

En 2019, pour la première fois, la Chine a été dépassée par les autres pays asiatiques (si on les agrège) en termes de volumes de papiers et cartons à recycler importés. L’Inde a importé environ 5,5 Mt en 2019, l’Indonésie et le Vietnam 3 Mt, la Thaïlande 2 Mt. Ces importations sont tirées par la mise en route de nouvelles capacités de production de papier-carton dans ces pays.

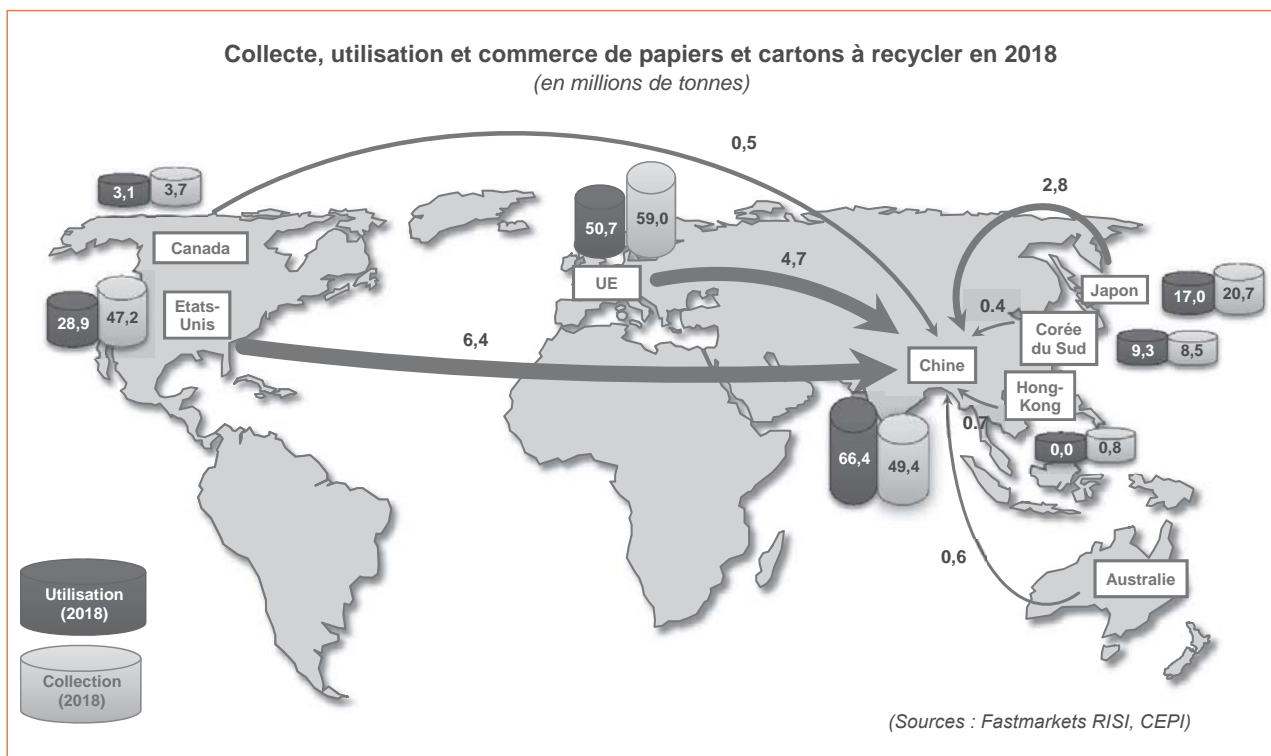
La baisse des prix des papiers et cartons à recycler se confirme, avec l’apparition de prix « négatifs » aux États-Unis

Aux États-Unis, les prix des papiers et cartons à recycler mêlés (non triés) sont passés de \$ 100 la tonne en moyenne au début de l’année 2017 à environ \$ 25 début 2018, zéro début 2019, puis négatifs durant la majeure partie de l’année 2019. Les prix des cartons ondulés récupérés sont pas-



sés d’environ \$ 180 mi-2017 à \$ 75 début 2019 et \$ 30 fin 2019. Un léger rebond était observé début 2020.

En Europe, les prix des papiers et cartons à recycler mêlés ont affiché une relative stabilité durant la seconde partie de l’année 2018 et jusqu’à l’été 2019, pour finalement s’effondrer de près de 30 % au cours du second semestre 2019. Une



baisse assez similaire a été enregistrée par les cartons ondulés récupérés et les sortes à désencrer sur la même période. Des baisses beaucoup plus prononcées ont été observées – de l'ordre de – 50 % – pour les prix des papiers et cartons à recycler de haute qualité (rognures blanches), suivant la chute des prix de la pâte vierge, dont ils sont un substitut.

En Chine, les prix des cartons ondulés récupérés issus de la collecte locale ont également « dévissé », passant de \$ 185 la tonne début 2019 à environ \$ 125 fin 2019, principalement en raison de la faiblesse de la demande et de la production de papier-carton en Chine. Les cartons ondulés à recycler en provenance des États-Unis ont vu leurs prix enregistrer une évolution assez similaire. Un léger rebond a été observé début 2020, sous l'effet des émissions de licences chinoises à l'importation.

La collecte globale devrait afficher une baisse cumulée de près de 2 % sur l'ensemble de l'année 2019 d'après les premières estimations, poursuivant la baisse enregistrée en 2018 (– 2,2 %). Les volumes collectés se sont réduits en Europe (– 2,5 %), en Amérique du Nord (– 5,0 %) et au Japon (– 6,0 %). La collecte en Chine, en revanche, s'est accrue en 2019 (+ 4,0 %), après s'être érodée en 2018 (– 6,5 %). Globalement, la collecte des cartons ondulés et des sortes mélangées a été relativement stable en 2019, à l'inverse des journaux et magazines en chute de 9,0 %, en lien avec la crise de la presse écrite, en très nette baisse dans la grande majorité des régions du monde.

Les taux de collecte varient de manière significative suivant les régions considérées. Ils devraient être largement impactés par le ralentissement économique et l'impact du coronavirus en 2020. Comme dans certaines régions de la Chine, la collecte de papiers et cartons à recycler a presque cessé début 2020 en Corée du Sud en raison de cette crise sanitaire.

D'autres pays asiatiques adoptent à leur tour des mesures de restrictions aux importations

Dans la foulée de Taïwan dès 2018, l'Indonésie a annoncé des mesures de restriction sur ses importations en 2019, mais l'incertitude demeure quant à leur mise en place. L'Inde a commencé à limi-

ter en 2019 les importations de papiers et cartons mélangés à recycler. Le Vietnam a mis en place un système de quotas d'importation avec un dispositif d'inspection plus sévère. Ces mesures se multiplient en Asie. Elles sont dictées par des objectifs en termes de qualité, mais aussi de protection de l'environnement afin de ne pas hériter des volumes dorénavant refusés par la Chine.

La Corée du Sud est, à son tour, sur le point de durcir ses règles d'importation – avec des inspections de tous les volumes importés envisagées en 2020, faisant suite à l'annonce d'un taux de contaminant de 0,5 %, plus tard révisé à 3 %.

La Russie n'est pas restée inactive non plus. Le gouvernement russe a apporté deux changements majeurs à sa politique fiscale liée à la gestion des papiers et cartons à recycler. Le gouvernement a imposé un taux de TVA de 20 % sur leurs ventes en Russie, après une période d'exonération entre le 1^{er} octobre 2016 et le 1^{er} janvier 2019. Dans le même temps, le gouvernement russe a aboli l'impôt sur le revenu des personnes physiques percevant des revenus provenant de la collecte. Cette élimination devrait augmenter la collecte des déchets de papier en Russie d'environ 15 %.

À l'inverse, l'Argentine a assoupli les restrictions sur les importations de papier et carton à recycler afin de pallier une disponibilité insuffisante et à des prix domestiques bien supérieurs à ceux observés sur les marchés mondiaux.

La pâte recyclée : la solution pour contourner les restrictions chinoises à l'importation ?

Les importations chinoises de pâte recyclée (issue du recyclage de papiers et cartons à recycler) auraient atteint près de 1 Mt en 2019, contre 300 000 tonnes en 2018. D'après certains experts, la pâte recyclée se vendrait dans une fourchette de \$ 270 à \$ 400/tonne CAF principaux ports de Chine et ne serait pas soumise à des droits de douane.

Cette pâte recyclée de couleur brune est composée principalement de cartons ondulés récupérés, d'emballages commerciaux et de sortes mélangées. Elle peut être vendue sous une « forme » humide ou sèche. La pâte recyclée humide a généralement une teneur en humidité d'environ 50 %,

tandis que celle de la pâte recyclée sèche est de l'ordre de 7 %. La pâte recyclée sèche convient au transport de longue distance, mais son coût de production est beaucoup plus élevé en raison de l'énergie nécessaire au séchage. La logistique est cruciale pour la pâte recyclée humide, car elle doit être utilisée rapidement, ne supportant pas de longues distances.

De nombreux investissements ont été annoncés au cours des derniers mois. Une douzaine d'usines devraient permettre la mise sur le marché de 6 à 7 Mt de pâte recyclée d'ici 2021, principalement aux États-Unis et en Asie (hors Chine). Il est difficile de savoir si tous ces investissements verront le jour, d'autant plus que les réglementations, les normes et les spécifications et le statut en douane (pâte ou papier-carton ?) et donc le droit de douane appliqué à la pâte recyclée ne sont pas encore clairement établis, notamment en Chine. Malgré beaucoup d'incertitudes, il demeure évident que la demande de pâte recyclée et son utilisation augmenteront dans les années à venir. Il est néanmoins difficile d'imaginer que ces capacités pourront combler totalement le vide laissé par la fin des importations de papiers et cartons recyclés décrétés par la Chine pour début 2021.

Nine Dragons a acquis plusieurs usines américaines de pâtes et papiers d'une capacité combinée d'environ 1,3 Mt par an via sa filiale ND Paper. Des volumes de pâte recyclée ont déjà été expédiés en Chine. Nine Dragons Paper projette également des investissements en Malaisie et en Inde pour accroître sa production de pâte recyclée.

En mai 2019, Lee & Man, le deuxième plus grand producteur chinois de papier pour ondulé après Nine Dragons, a annoncé qu'il avait conclu un accord pour acheter jusqu'à 680 000 tonnes par an de pâte recyclée fabriquée en Birmanie. Il s'agit d'une pâte recyclée sous une forme dite humide – teneur en humidité d'environ 50 %. Par ailleurs, Lee & Man Paper projette de construire une usine de pâte recyclée en Indonésie avec une capacité annuelle de 340 000 tonnes.

Shanying International, troisième plus important producteur de papier pour ondulé en Chine, devrait produire 700 000 tonnes de pâte recyclée d'ici la fin de l'année 2020 dans l'usine papetière qu'il a acquise aux États-Unis, dont la capacité devrait bientôt dépasser le million de tonnes par an.

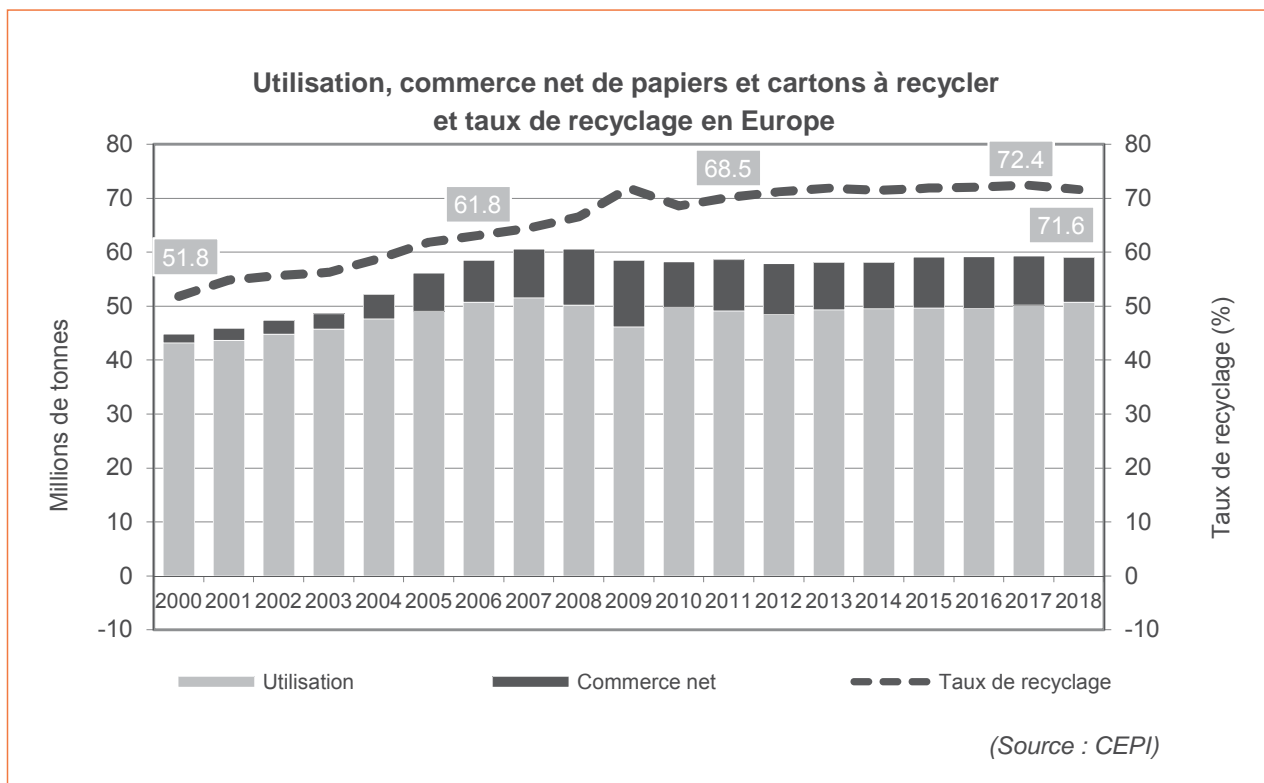
Le Chinois Zhejiang Jingxing Paper investit dans la production de pâte recyclée en Malaisie dans sa nouvelle usine de Selangor d'une capacité d'environ 400 000 tonnes par an. La pâte recyclée alimentera ses machines produisant du carton en Chine, avec la possibilité de vendre l'excédent à d'autres sociétés papetières sur le marché chinois. La Malaisie est particulièrement attractive en raison de sa proximité avec la Chine, avec des conteneurs voyageant du port de Selangor vers les principaux ports chinois en une semaine environ, et des réglementations assez souples sur l'admission des papiers et cartons à recycler.

Shandong Sun Paper a commencé en mai 2019 des essais sur une nouvelle ligne de production de pâte recyclée de 400 000 tonnes par an dans son usine située au Laos. Cette pâte sera expédiée en Chine, où cette société dispose d'une capacité de 1,6 Mt par an de production de carton.

Les filières de récupération aux États-Unis et en Europe, en crise, sont contraintes de se réorganiser

La baisse drastique des importations chinoises en 2019 combinée à la contraction de la demande de papiers et cartons à recycler a considérablement ébranlé les marchés américain et européen. Les filières de récupération sont incitées à améliorer leur collecte – très souvent à flux unique – ainsi que leur technique de tri pour produire des sortes de plus grande qualité-homogénéité répondant mieux aux attentes des utilisateurs. Les problèmes de qualité portent essentiellement sur les flux générés par les collectivités locales. Sur le long terme, c'est le type de collecte (sélective-mélangée) qui est en question, ce qui n'est pas sans impact sur les relations contractuelles qui lient les sociétés en charge de la collecte et les municipalités. La collecte doit revoir son modèle de développement pour le rendre plus durable d'un point de vue économique et environnemental.

Aux États-Unis, la filière de la récupération traverse une crise profonde. Les systèmes de collecte municipaux ont été bouleversés dans de nombreuses villes et les contrats avec les sociétés de collecte revus avec de nombreuses municipalités. Les villes et les entreprises qui étaient généralement payées pour que les cartons ondu-



lés récupérés et les papiers mélangés, entre autres matières recyclables, soient collectés doivent désormais payer pour leurs ramassages. Certains de ces coûts sont répercutés sur la population, qui se demande pourquoi elle doit maintenant payer pour un service qu'elle considère toujours comme « gratuit ». Dans une ville comme Philadelphie, la collecte des déchets générait autrefois des revenus assez conséquents, de l'ordre de \$ 40 par tonne, alors qu'aujourd'hui elle doit payer environ \$ 100 par tonne collectée, contre \$ 80 en 2018. Il y a deux ans, la ville ne payait que \$ 5 par tonne. À Los Angeles, des centres de tri ont été obligés de fermer par manque de rentabilité.

Aujourd'hui, 62,4 % de la population, soit 203 millions d'Américains, ont accès à une collecte à flux unique – tous les types de papiers et cartons à recycler sont mélangés et parfois les bouteilles et les canettes s'y ajoutent dans un seul et même conteneur – d'après l'association papetière AF&PA qui indique que 80 % des programmes municipaux de collecte des papiers et cartons à recycler sont à flux unique, 18 % à double flux (bouteilles et canettes dans un bac, papier et carton dans un autre) et 2 % une combinaison des deux. Cette évolution vers un flux unique a permis de réduire considéra-

blement les coûts de collecte, mais s'est accompagnée d'une baisse très sensible de la qualité rendant le tri plus difficile et plus coûteux. Cette tendance s'est faite au détriment du niveau de contamination des matières à recycler qui a augmenté. Des investissements importants et des progrès technologiques – tri optique, utilisation de rayons infrarouges, etc. – ont été réalisés dans le domaine du tri et ont permis aux installations de traitement des déchets d'être plus efficaces pour réduire l'humidité, la quantité de plastique, les canettes et les autres composants impropres au recyclage à l'intérieur de certaines balles de papiers et cartons à recycler.

Revenir à une collecte à double flux serait la solution la plus efficace, mais pas la moins chère. L'autre solution – qui a montré ses limites – est de réduire le nombre de matériaux, et donc la contamination, dans le flux unique mélangé lui-même.

À Montréal, l'un des principaux opérateurs de recyclage du Québec prévoit de fermer deux centres de tri à Montréal par manque de rentabilité début 2020. Afin de simplifier le processus pour les consommateurs, la ville de Montréal a petit à petit développé un système de collecte à flux unique dans lequel tous les matériaux sont collectés et envoyés à un centre de tri.

Au niveau européen, l'utilisation de papiers et cartons à recycler par les usines papetières a baissé d'environ 0,4 % en 2019 par rapport à 2018. 96 % de ces volumes proviennent de la collecte en Europe. Le taux de recyclage a atteint 71,6 % en 2018. Au cours des prochaines années, la capacité de recyclage européenne devrait augmenter d'environ 5 Mt – notamment pour produire du papier pour ondulé – dont 1 million proviendra d'Italie.

L'industrie papetière européenne fait la promotion active de la collecte séparée des papiers et cartons à recycler des déchets résiduels et des autres matières recyclables, mais aussi de l'« éco-design » et de la recyclabilité des produits – éléments essentiels au succès de l'économie circulaire. Des travaux sont au cours pour mettre au point des tests de recyclabilité pour les produits à base de papier-carton mis sur le marché.

La crise actuelle frappe un nombre croissant d'entreprises actives dans la collecte et la valorisation du papier qui cessent de fonctionner de manière temporaire ou permanente.

Le défi est colossal tant la situation est critique. Suite aux restrictions à l'importation en Chine, c'est le spectre du début des années 1990 qui réapparaît. À l'époque, l'introduction du système allemand de récupération des déchets d'emballage *Duales System Deutschland* avait inondé le marché européen de volumes et, pendant plus d'un an, l'offre excédentaire était si importante que les prix étaient négatifs. Le développement de capacités de production de papier-carton à base de fibres de recyclage et l'émergence de l'économie chinoise et de ses importations croissantes avaient permis de rééquilibrer le marché européen.

Au-delà de l'impact pour la filière de la gestion des déchets et du recyclage, les prix extrêmement bas mettent en péril l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris les autorités locales, qui ne peuvent

pas financer des systèmes de collecte appropriés.

En Italie, les marchés sont saturés avec le risque croissant que les installations de gestion et de tri des déchets soient fermées et que la collecte séparée des déchets soit suspendue. Les exportations italiennes de papiers et cartons à recycler vers des pays comme l'Allemagne et la Turquie ont néanmoins augmenté.

Au Royaume-Uni, un nouveau programme visant à améliorer la qualité et à accroître la quantité de papier et de carton collecté pour le recyclage a été officiellement lancé. L'initiative, intitulée *OUR PAPER*, est une idée originale de la Confédération des industries du papier (CPI) et du *Waste & Resources Action Program (WRAP)*, qui fait la promotion de la collecte séparée auprès des municipalités et d'un modèle rentable.

La qualité des papiers à recycler issus des centres de tri est nettement inférieure à celle du circuit industriel. En France, on estime entre 20 et 30 % la proportion de produits non recyclables dans les flux entrants. Les organisations françaises fédérant les collecteurs et les centres de tri souhaiteraient des mesures d'adaptation temporaires pour autoriser des temps de stockage plus longs dans les centres de tri ou encore autoriser l'incinération des déchets les plus difficilement triables. La meilleure solution, et la plus durable, serait le développement de débouchés industriels, c'est-à-dire de nouvelles unités de production de papier-carton pouvant prendre en charge les volumes excédentaires pour revenir à des marchés plus équilibrés. Hélas, les investissements dans la production de papier-carton ne se décrètent pas, mais résultent de l'évolution de la demande de papier-carton et d'un environnement favorable à l'investissement !

Textiles

La mondialisation s'est traduite par le transfert des activités manufacturières au bénéfice de l'Asie, mais elle offre aux entreprises occidentales une source essentielle de croissance pour leurs marques et enseignes. La place de la Chine en tant que fournisseur du reste du monde commence à régresser au profit d'autres pays asiatiques et en particulier du Bangladesh.

L'Asie présente des perspectives prometteuses pour les marques et enseignes occidentales de vêtements, en particulier dans le haut de gamme. La Chine, avec son immense marché domestique, offre des débouchés considérables. Sa consommation devrait progresser à un rythme plus soutenu qu'en Europe et aux États-Unis, du fait notamment du rééquilibrage de son modèle de croissance, au profit de la demande des ménages. En 2018, la consommation d'habillement en Chine s'est élevée à \$ 310 milliards, au premier rang de la zone Asie-Pacifique. Celle-ci pourrait avoisiner les \$ 500 milliards dès 2030, soit un niveau supérieur à celui des marchés européen et américain. Ces évolutions sont favorables aux exportations européennes de vêtements. Ainsi, les exportations françaises d'habillement progressent de 5 % par an depuis 2010.

Aux États-Unis, la consommation d'habillement s'est élevée à \$ 332 milliards en 2018. Si la croissance de la consommation d'articles d'habillement a été soutenue en 2018 (+ 5,1 % par rapport à 2017), celle-ci a connu un léger repli d'environ 1 % en 2019.

L'UE à 28 demeure le premier marché mondial pour l'habillement avec \$ 391 milliards en 2018. Les cinq grands pays d'Europe de l'Ouest (France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie et Espagne) concentrent les trois quarts de ces dépenses.

En Allemagne, la consommation mode et textiles a affiché un repli de 4 % en 2019. L'Italie,

Le commerce international textiles et vêtements

La mondialisation stimule le commerce mondial des textiles et des vêtements qui n'a fait que croître au cours des vingt dernières années pour s'élever à + 807 milliards en 2018 (+ 603 milliards en 2010), surtout au bénéfice d'une dizaine de pays dans le monde. Les exportations de textiles et de vêtements ont progressé de 5 et 6 % en 2017 et 2018. Elles représentent 6 % des exportations mondiales de produits manufacturés.

Évolution du commerce mondial de textiles et de vêtements
(en milliards de dollars)

Exportations	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Textiles	295	283	302	313	289	281	295	313
Habillement	419	416	453	484	452	444	465	494
Total	706	709	766	797	745	725	760	807

(Source : OMC, Genève)

quant à elle, a connu une situation comparable (- 3 % par rapport à 2018). L'Espagne, à l'inverse, a enregistré en 2019 une hausse de 3 %, tout comme le Royaume-Uni.

En France, après l'embellie de 2017, la consommation mode et textiles a affiché en 2018 un recul sensible de l'ordre de 3 % en valeur. L'année 2019 devrait se solder par un recul de 1 % par rapport à 2018. Le budget habillement des ménages (environ 3 % de l'ensemble de la consommation) est malmené par la hausse des dépenses préengagées (loyer...) et par la préférence accordée aux loisirs et à la culture. Au sein des dépenses d'équipement de la personne, la part des vêtements s'érode au profit de la maroquinerie et des chaussures de sport. De manière plus fondamentale, la consommation de mode et de textiles

paraît s'inscrire dans un nouveau paradigme, les consommateurs adoptant de nouveaux comportements. En effet, les achats de seconde main progressent et les exigences d'écoresponsabilité favorisent une diminution en volume des dépenses.

La production mondiale reste dominée par l'Asie

Au cours des trente dernières années, le centre de gravité manufacturier du monde s'est déplacé vers l'Asie, notamment en Chine. Mais on observe désormais la montée en puissance de nouveaux fournisseurs, principalement asiatiques.

S'agissant de l'Union européenne, le Bangladesh est ainsi devenu, dès 2012, son deuxième fournisseur d'habillement dépassant la Tur-

Part de marché des 10 premiers exportateurs dans le commerce mondial de textile (en valeur - en %)

	2000	2018
Chine	10.3	37.6
Extra UE 28	9.8	7.2
Inde	3.6	5.8
États-Unis	7.0	4.4
Turquie	2.4	3.8
Corée du Sud	8.1	3.1
Taiwan	7.6	2.9
Vietnam	0.2	2.6
Pakistan	2.9	2.5
Hong Kong	0.8	0.0
Top 10	52.7	69.9

(Source : OMC)

**Part de marché des 10 premiers exportateurs
commerce mondial d'habillement (en valeur - en %)**

	2000	2018
Chine	18.2	31.3
Extra UE 28	6.4	6.8
Bangladesh	2.6	6.4
Vietnam	0.9	6.2
Inde	3.0	3.3
Turquie	3.3	3.1
Hong Kong	5.0	0.0
Indonésie	2.4	1.8
Cambodge	0.5	1.6
États-Unis	4.4	1.2
TOP 10	46.7	61.7

(Source : OMC)

quie. Par ailleurs, les approvisionnements provenant du Cambodge, du Vietnam ou du Myanmar ne cessent de croître. La part de l'Asie dans les importations d'habillement de l'Union européenne s'élève à 77 % en 2019. Mais l'ensemble Chine et Hong Kong voit désormais son importance relative se réduire (passant de 46 % en 2010 à 31 % en 2019), tandis que le poids des autres pays asiatiques ne cesse de croître (de 28 % en 2010 à 46 % en 2019) pour dépasser l'empire du Milieu.

En 2019, les pays du Bassin méditerranéen – Turquie, Maroc, Tunisie – sont à l'origine de 17 % des importations d'habillement de l'Union européenne en valeur, soit une part inférieure de trois points à celle de 2010. L'acteur majeur de la région est la Turquie (troisième fournisseur d'habillement de l'Union européenne, avec une part de 11,5 % en valeur). Celle-ci est, avec la Chine, l'un des rares pays à disposer d'une offre textile intégrée, de la filature jusqu'à la confection de

produits finis, ce qui lui procure un avantage compétitif indéniable sur ses voisins.

Aux États-Unis, la part de l'Asie dans les approvisionnements d'habillement est comparable à celle observée en Europe (74 % en valeur). Le Mexique en subit les conséquences : il ne représente plus que 4 % des approvisionnements de son grand voisin, contre 15 % en 2000.

L'Asie s'est largement imposée comme le premier exportateur mondial de vêtements comme de textiles, loin devant l'Inde. L'Inde s'est affirmée, notamment dans les textiles avec 5,8 % du commerce mondial. Dans l'habillement, l'Inde (3,3 %) a légèrement progressé, mais se voit dépassée par le Bangladesh qui représente désormais 6,4 % du commerce mondial en 2018. Quant à l'Union européenne, sa part du marché mondial (hors commerce intraeuropéen) s'est élevée à 7,2 % pour les textiles et à 6,8 % pour l'habillement, loin devant les États-Unis et le Japon.

- VIII -

Services

- Tourisme international et transport aérien
- Fret maritime
- Le marché du carbone
- Le marché du sport
- Le marché de l'art

Tourisme international, transport aérien

« Très (trop ?) forte vulnérabilité »

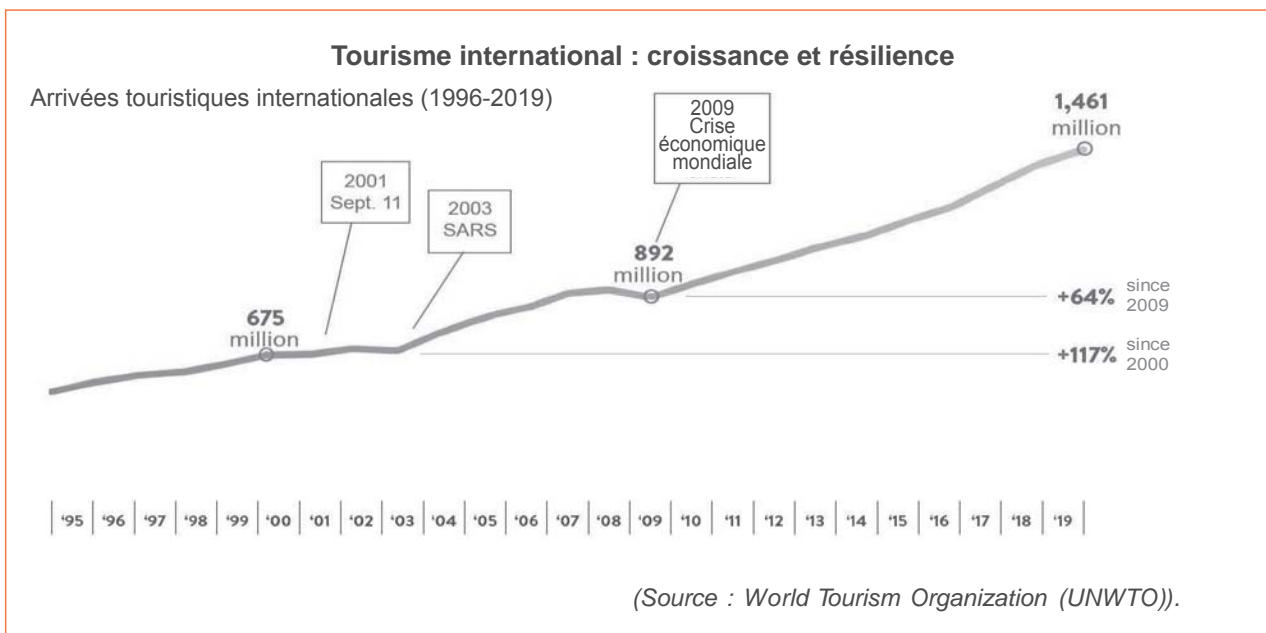
Le tourisme mondial et le transport aérien sont au cœur de la crise du coronavirus en 2020 avec une très grande vulnérabilité de l'ensemble des entreprises de ce secteur essentiel pour l'économie mondiale. Après des années de croissance ininterrompue, l'Organisation mondiale du Tourisme (OMT) a revu à la baisse ses prévisions de croissance du secteur touristique qui sont désormais négatives avec une chute des arrivées touristiques internationales dans le monde qui sera en 2020 de 20 % à 30 % moindre qu'en 2019. Les incertitudes marquées par l'ampleur de l'épidémie dans certains des pays les plus touristiques du monde ont des conséquences particulièrement désastreuses pour le secteur touristique et du transport aérien mondial.

La perte en tant que recettes touristiques internationales touristiques est évaluée entre \$ 300 et 450 milliards avec l'arrêt du secteur des CHR (cafés, hôtels, restaurants) qui affectent l'ensemble des secteurs de l'activité économique compte tenu du rôle de catalyseur de la demande touristique. L'épidémie constitue un facteur d'incertitude qui rend désormais les perspectives à moyen terme beaucoup moins favorables au développement économique que dans les dernières décennies, d'autant plus que la région la plus touchée est celle de l'Asie Pacifique. Les estimations de l'OMT sont d'une chute de plus du tiers des recettes touristiques mondiales qui étaient de \$ 1 500 milliards. L'extension rapide de l'épidémie à l'ensemble de l'Europe atteint l'économie touristique mondiale dans son cœur avec les trois principaux pays touristiques que sont la France, l'Espagne et l'Italie.

Ce renversement de situation arrive alors que le tourisme mondial était en très forte expansion avec des prévisions de l'OMT qui était encore au mois de janvier 2020 d'une forte croissance mondiale de 3 % à 4 % et plus particulièrement en Asie et Pacifique avec 5 % à 6 %. Ce renversement extrêmement rapide rend les entreprises du

secteur du tourisme et du transport aérien extrêmement vulnérables comme l'a montré la faillite de la compagnie aérienne britannique FlyBe dès le début de l'extension de l'épidémie.

Cette crise sans précédent du tourisme mondial intervient alors que le baromètre de l'Organisation mondiale du Tourisme (OMT) indique

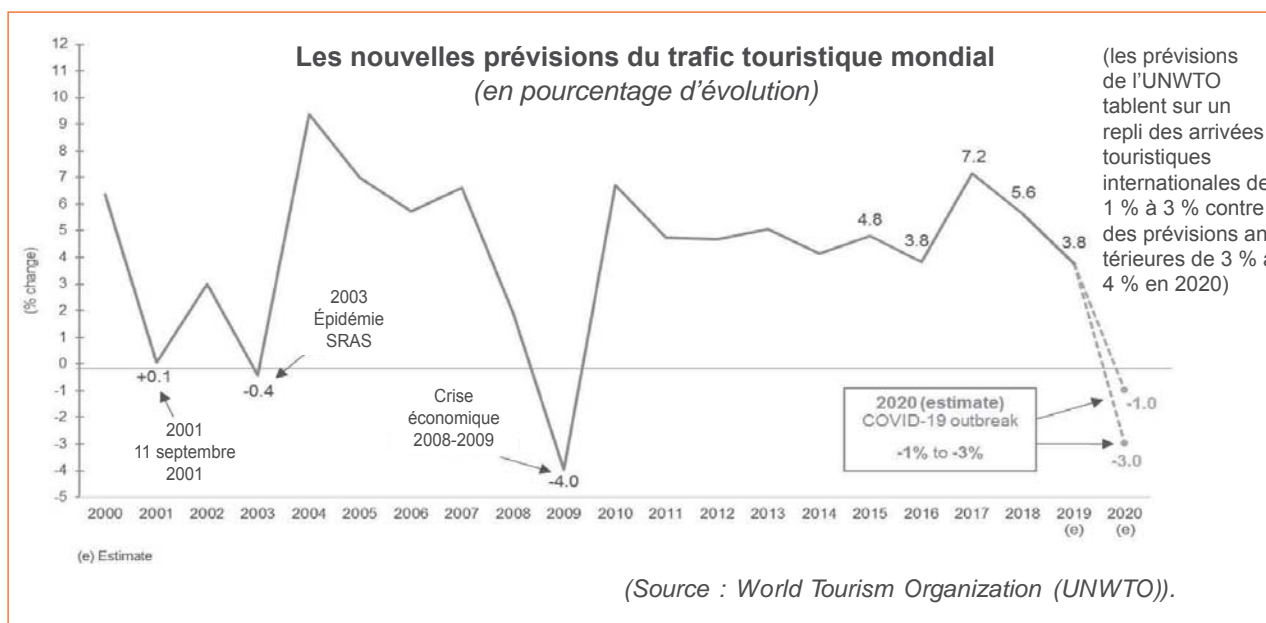


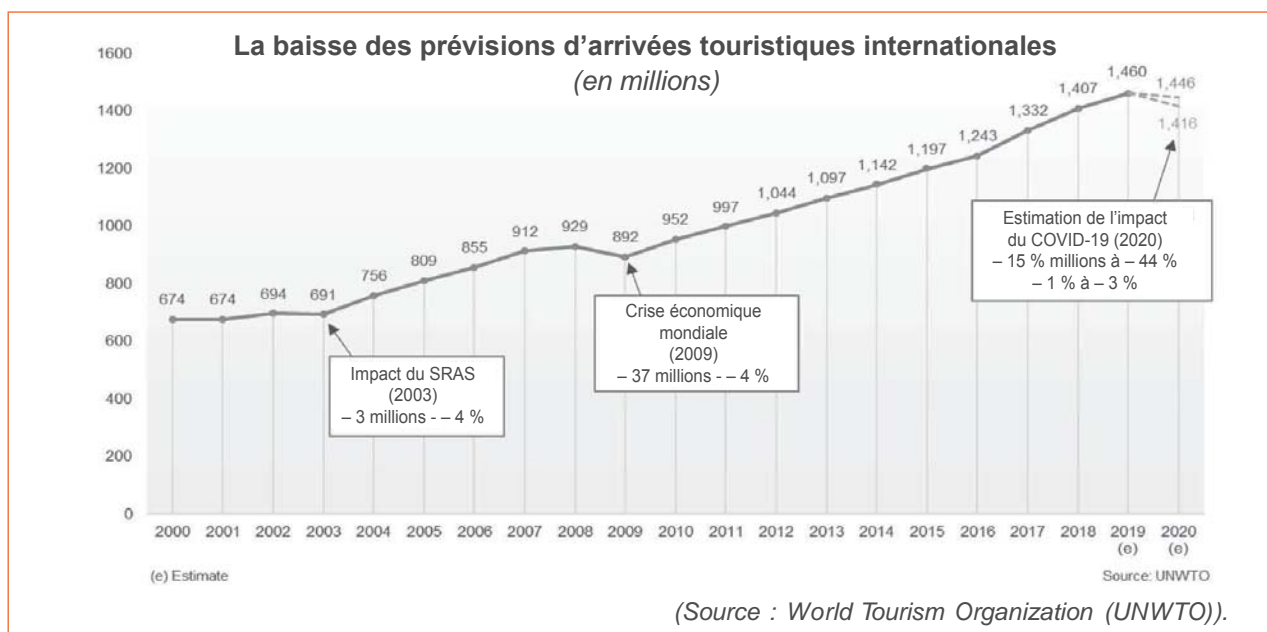
que le tourisme mondial a continué de progresser jusqu'en 2019 pour atteindre un total de 1,461 milliard d'arrivées touristiques internationales dans le monde.

De ce fait, selon l'Organisation mondiale du Tourisme la crise du tourisme international est beaucoup plus sévère qu'en 2009, 2003 et même 2001. Ceci met fin à plus de neuf années consécutives de croissance des flux touristiques internationaux depuis la crise économique et financière de 2009. Il en résulte que, par rapport à la dernière

crise de 2008-2009, la perte de touristes internationaux est de plus de plus d'une centaine de millions de touristes qui ne se rendront plus à l'extérieur de leurs frontières.

Cependant, il convient de garder en mémoire que sur le long terme le tourisme international demeure un des principaux moteurs de croissance des échanges internationaux avec une très forte croissance depuis 2000 qui a permis de plus que doubler le nombre d'arrivées touristes internationales dans le monde en vingt ans.

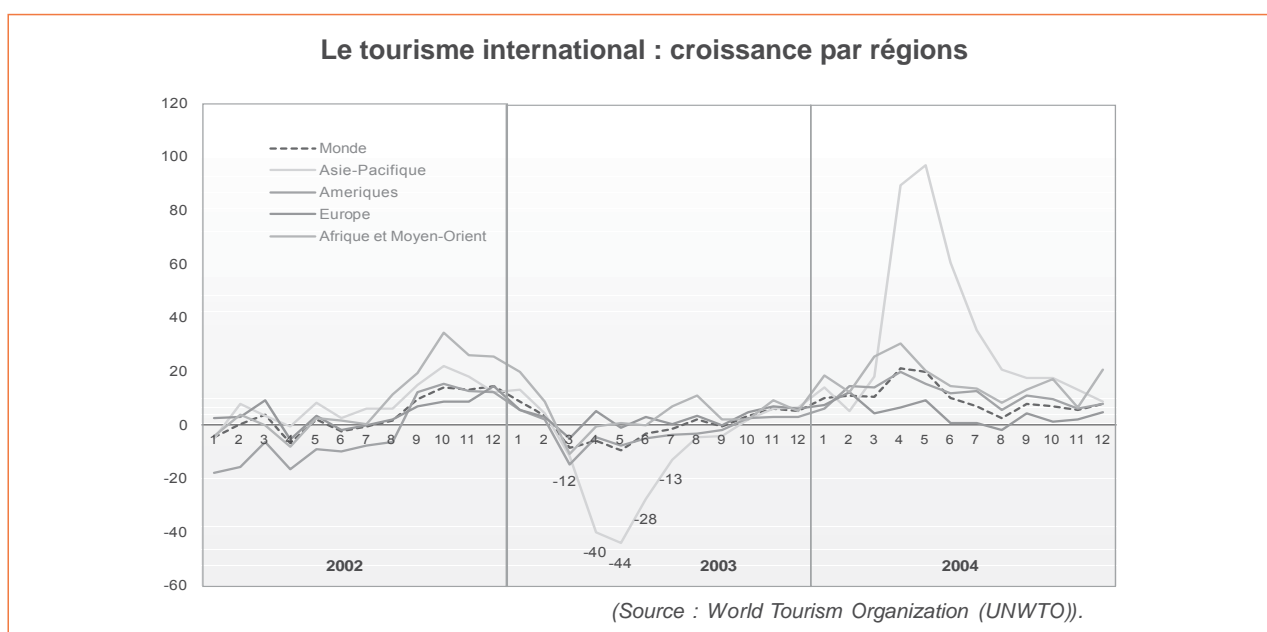




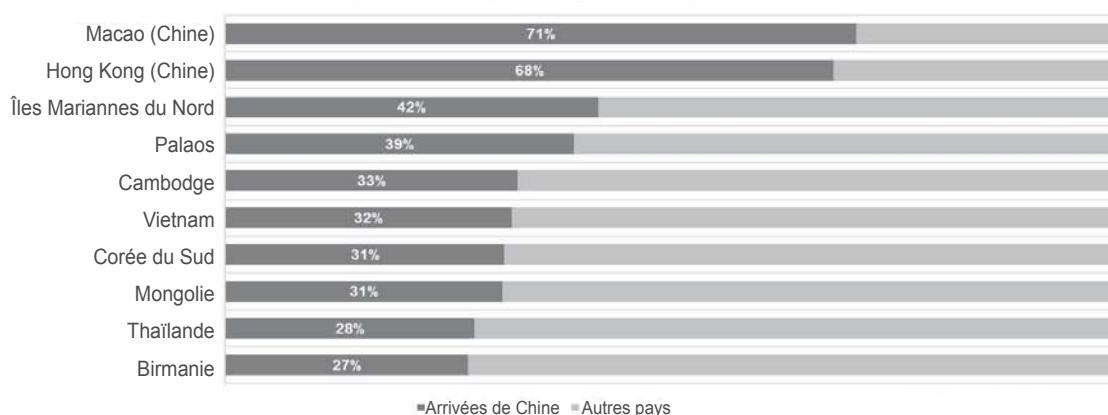
De plus, le tourisme fait preuve d'une force et d'une résilience extraordinaire, malgré les défis auxquels il a été confronté, non seulement face à l'épidémie de Covid-19, mais également en termes de protection et de sécurité. De ce fait le secteur économique du tourisme avec le transport aérien continue de jouer un rôle moteur dans la croissance économique mondiale et dans la création d'emplois.

L'analyse par région montre l'importance désormais essentielle de la Chine dans le tourisme mondial ce qui a contribué à amplifier l'ampleur

de la crise étant donné que le foyer initial s'est situé à Wuhan dans le centre du pays. La chute du tourisme international en 2020 est par conséquent particulièrement influencée par le cas de la Chine qui représente aujourd'hui 20 % des dépenses touristiques mondiales alors que lors de l'épisode du SRAS en 2003 elle ne représentait que seulement 3 % du total mondial. Ce sont les destinations asiatiques et du Pacifique qui sont les plus concernées par le recul de la demande chinoise avec en premier lieu Hong Kong et Macao.



La part de la Chine dans les dix principales destinations de touristes chinois



(Source : World Tourism Organization (UNWTO)).

En termes d'arrivées touristiques internationales, le tourisme mondial a continué sa progression en 2019 pour atteindre 1,5 milliard d'arrivées touristiques internationales avec un taux de progression de 4 %.

L'UE à 28 demeure la principale destination touristique mondiale et représente plus de 40 % du total des arrivées touristiques internationales dans le monde.

L'Europe conserve son premier rang mondial avec 743 millions avec une progression du même niveau que la moyenne mondiale à 4 %. C'est la région du Moyen-Orient qui progresse le plus rapidement avec 8 % suivie par l'Asie 5 % et l'Afrique 4 %. En revanche, l'ensemble de la

région Amérique connaît une évolution moins favorable avec seulement 2 %.

Le secteur de l'aérien et de l'aéronautique touché en plein vol

L'année 2020 peut être considérée comme le pire cauchemar pour les compagnies aériennes victimes de l'arrêt des vols entre l'Union européenne et les États-Unis après l'arrêt des liaisons vers la Chine.

Les prévisions extrêmement optimistes de l'AIUTA de décembre 2019 qui anticipaient une forte progression des bénéfices nets des compagnies aériennes après une année record en 2019 de

Évolution en 2019 par régions des progressions des arrivées (%)

Europe	4.0
Amériques	2.0
Asie Pacifique	5.0
Afrique	4.0
Moyen-Orient	8.0

(Source : Statistiques Organisation Mondiale du Tourisme, février 2020)

Répartition par régions du trafic aérien en 2019 (%)

Régions	Part de Marché (%)
Asie Pacifique	34.7
Europe	26.8
Amérique du Nord	22.3
Moyen-Orient	9.0
Amérique latine Caraïbe	5.1
Afrique	2.1

(Source : IATA (base RPK Passagers Kilomètres), février 2020)

\$ 25,7 milliards de bénéfice net pour l'ensemble des compagnies mondiales semblent aujourd'hui très lointaines.

Et pourtant, le nombre de passagers du transport aérien a atteint 4,54 milliards en 2019 avec une marge bénéficiaire de 3,1 %. En termes de fret, le nombre de tonnes-kilomètres malgré la contraction du commerce international a atteint les 61,2 milliards de tonnes transportées en 2019. Les prévisions de l'IATA (Association du Transport aérien international) d'une progression de 4,0 % de la demande de passagers et de 2,0 % de celle de fret aérien ont été totalement remises en cause depuis l'épidémie du coronavirus.

La crise du transport aérien en 2020 ne doit pas cacher cependant la très forte progression sur le moyen et long terme poussée par la demande de transport aérien international qui représente plus de 63 % de la demande totale en 2019.

La croissance du transport aérien a été impressionnante : 6 % d'augmentation annuelle du trafic aérien en moyenne au cours des dix dernières années. Cette croissance s'explique par le développement des compagnies aériennes à bas coûts qui a permis de diminuer le tarif moyen par passager. Cette progression du trafic profite largement, comme c'est le cas également du tourisme à la région Asie Pacifique et au Moyen-Orient qui confirme sa place de leader mondial.

Il convient de remarquer les très fortes transformations dans la répartition mondiale des flux du transport aérien. En 2000, l'Amérique du Nord représentait à elle seule 40 % du trafic mondial, soit une part divisée par presque deux en vingt ans. En revanche, l'Asie Pacifique qui représentait 22 % en 2000 a connu la plus forte progression pour atteindre presque 35 % alors que la part de l'Europe est remarquablement stable avec 26 % en 2000 comme en 2019 grâce à la très forte progression des compagnies à bas coûts telles que Ryanair, Easyjet et Wizzair qui ont généré une nouvelle demande grâce à des tarifs très attractifs en ouvrant de nombreuses nouvelles lignes à partir d'aéroports secondaires.

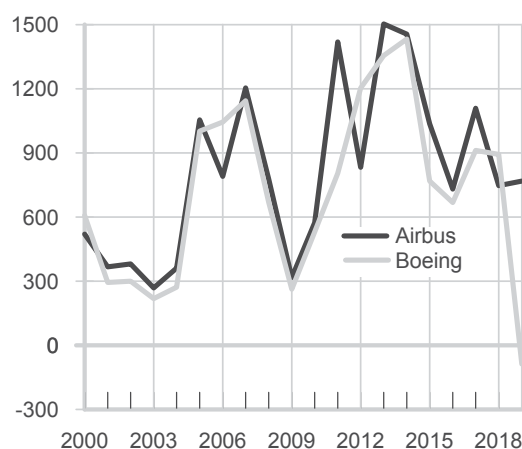
Il en résulte que les compagnies à bas coûts figurent désormais parmi les principales compagnies aériennes pour la demande de transport aérien international en nombre de passagers avec Ryanair au premier rang mondial avec 137 millions de passagers internationaux en 2018 et Easyjet

au deuxième rang avec 80 millions de passagers. Ces deux compagnies distancent désormais Emirates (59 millions de passagers internationaux), Lufthansa (51 millions), British Airways (41 millions), Turkish (40 millions), KLM (34,2 millions) et Air France (34 millions). Du point de vue du trafic domestique, c'est à nouveau une compagnie low cost qui se trouve en tête avec South West (159 millions de passagers intérieurs) devant Delta (125 millions) et American (120 millions).

Construction aéronautique : Airbus seul en tête

Avec un peu plus de 768 nouvelles commandes nettes enregistrées en 2019, Airbus fait désormais « cavalier seul » face à son concurrent Boeing extrêmement affaibli par l'effondrement des livraisons depuis l'immobilisation du B737 MAX. Boeing a publié les plus mauvaises statistiques de son histoire avec un chiffre négatif de commandes nettes de -87 pour l'année 2019. En effet, en 2019 le constructeur américain a enregistré -183 commandes nettes pour la famille de B737 et -4 commandes pour les B777. Ces annulations ne sont pas compensées par les 26 commandes de B767 et les 74 commandes de B787 Dreamliner. Il en résulte que le nombre d'avions à livrer par Boeing

Évolution des commandes
annuelles pour Airbus et Boeing



Commandes nettes déduction faite des annulations
(Sources : Airbus et Boeing, janvier 2020)

Au fil de l'année... 14 février 2019

A380

On est toujours triste quand un rêve s'écrase. C'est bien le cas ce matin à l'annonce de l'abandon par Airbus du programme de l'A380. Trop grand, trop cher, mal adapté aux évolutions les plus récentes tant de l'aéronautique que du transport aérien.

À l'origine, l'idée d'Airbus était de s'attaquer au monopole de Boeing sur les très gros porteurs (le célèbre 747). À l'époque se développaient de très gros « hubs » aéroportuaires comme Atlanta, Dubaï, Londres et quelques autres. De très gros avions allaient relier ces hubs à partir desquels des avions plus petits desserviraient des destinations régionales. On visait donc le transocéanique et à l'époque le choix du quadri réacteur était une évidence. Ce fut donc l'A380, le plus gros avion commercial au monde, un quadriréacteur capable de transporter dans certaines versions près de 700 personnes. Airbus damait le pion à Boeing.

Malheureusement, le succès ne fut pas au rendez-vous malgré le soutien d'Emirates, la compagnie de Dubaï. Autant l'A380 convenait parfaitement au modèle des compagnies du Golfe, autant il ne correspondait pas aux besoins des compagnies américaines, européennes ou chinoises qui avaient du mal à le remplir et pour lesquelles les coûts en termes de consommation de kérosène étaient trop importants. Airbus rejoint donc le Concorde au cimetière des rêves d'Icare qui se brûle au soleil des réalités comptables...

diminue à 5 406 par rapport à un montant de 5 444 au début 2019.

De plus, Boeing est confronté à une chute des livraisons avec seulement 380 appareils alors que 400 B737 MAX ont été assemblés, mais se trouvent désormais en attente sur des parkings. Cette situation place désormais Airbus largement en tête avec 863 livraisons et un montant d'avions en commande de 7 482 appareils. Le succès des A320 est tel qu'une compagnie qui passe commande actuellement doit attendre 2024 pour être livrée. De ce fait, Airbus a pour objectif d'augmenter les cadences en particulier de son usine américaine de Mobile en Alabama dont la production doit passer de cinq à sept appareils par mois. Ce positionnement d'une partie de la production d'Airbus aux États-Unis doit permettre de contourner en partie les nouvelles taxes douanières de 10 % imposées sur les produits importés en représailles aux subventions dont a bénéficié le groupe européen. La production mondiale d'Airbus devrait également bénéficier de l'augmentation de la production du site d'assemblage de Tianjin en Chine de cinq à six A320 par mois. Également, pour augmenter sa production Airbus va construire une nouvelle ligne de fabrication à Toulouse ce qui devrait permettre d'atteindre l'objectif de production de soixante-trois A320 par mois en 2021.

Dans ces conditions, l'impact économique de la crise du Covid-19 contribue à révéler à nou-

veau l'extrême vulnérabilité des entreprises du tourisme et du transport aérien face à des aléas exogènes non économiques. Cette vulnérabilité provient du fait que l'ensemble des business plans de rentabilité prévisionnelle des entreprises du secteur touristique et aérien est basé sur des hypothèses de coefficient de remplissage. Or, en matière de transport et de tourisme, tout ce qui n'est pas vendu est perdu. Il est impossible de stocker comme c'est le cas dans l'industrie et également dans une moindre mesure dans l'agriculture. Il en résulte que lors d'une chute du coefficient de remplissage, les coûts restent les mêmes alors que les recettes ne sont plus suffisantes pour assurer leur paiement. Dans ces conditions, les faillites des entreprises du secteur peuvent apparaître très soudainement d'autant plus que celles-ci doivent faire face à l'amortissement d'investissements très lourds plus proches de ceux de l'industrie lourde que du secteur des services auquel elles sont rattachées.

L'année 2020 sera donc celle de la remise en cause d'une société qui était passée progressivement de la consommation de masse de produits à la consommation de masse également de service et de loisirs.

Fret maritime

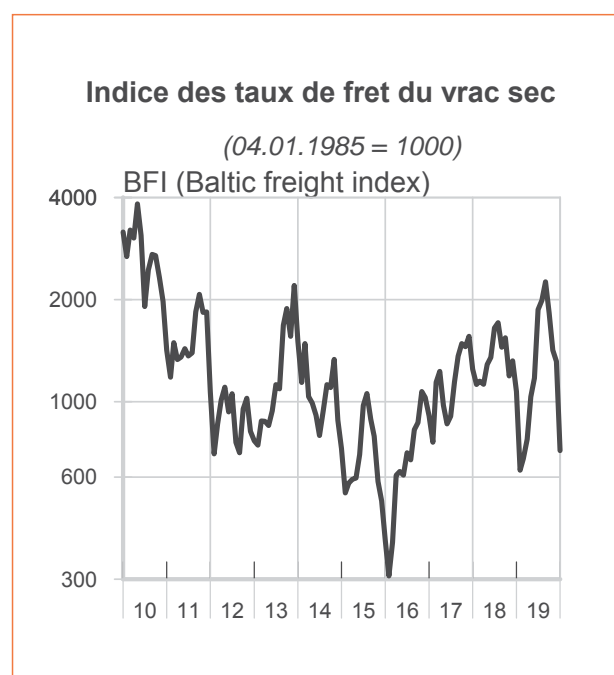
Le marché mondial du fret maritime a connu une année d'intense fébrilité. Les fluctuations ont été extrêmes au gré des crises géopolitiques, des accidents techniques ou climatiques. Même le secteur normalement plus « organisé » et raisonnable des conteneurs n'a pas échappé aux tensions liées dans ce cas à la stagnation des échanges de biens manufacturés sur fond de guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis.

Début 2020, le monde maritime a encaissé deux chocs : d'une part, le passage aux nouvelles normes IMO en matière de carburants marins, d'autre part l'extension du coronavirus qui, en paralysant les échanges notamment avec la Chine, a provoqué l'effondrement des taux notamment pour le vrac sec et les tankers.

Le vrac sec sous pression

Une question se posait à l'entrée de 2019 : la Chine ralentissait-elle ? Son rythme de croissance avait faibli comme jamais depuis 1990, à 6,6 %, avec des exportations en déclin de 4,4 % en décembre 2018 et de 7,6 % pour les importations. Témoin de ce repli économique, le Baltic Dry Index (BDI, qui fournit une estimation moyenne des tarifs pratiqués sur vingt routes de transport en vrac de matières sèches : minerais, charbon, métaux, céréales, etc.) valait 634 points le 4 février, contre 1 084 points un an plus tôt.

Le désastre, causé au Brésil par la rupture le 25 janvier d'un barrage de résidus issus de la mine de fer Córrego de Feijão opérée dans le Minas Gerais par Vale, alimentait également l'inquiétude générale. Avec l'arrêt de l'exploitation minière, l'exportation du minerai était suspendue, à raison



L'OMI baisse la teneur en soufre dans les carburants de soute

Le transport maritime, qui représente environ 3 % des émissions mondiales de CO₂, s'est engagé à réduire son empreinte carbone de 50 % d'ici à 2050. À terme, l'Organisation mondiale internationale (OMI) ambitionne d'éliminer « complètement » ces émissions.

À cette fin, l'OMI a réduit à 0,5 % la teneur maximale en soufre du fuel lourd (high-sulphur fuel oil ou HFSO) utilisé à bord des navires, marchands ou non, petits et grands, sur tous les voyages. Le fuel lourd est un carburant de soute, obtenu à partir de résidus issus de la distillation de pétrole brut, lequel contient du soufre, qui, après combustion dans le moteur, est rejeté dans l'atmosphère par le navire sous forme d'oxyde de soufre. Ce gaz contribue à la dégradation de la qualité de l'air et à l'acidification des océans.

Des règles de l'OMI visant à réduire ces émissions soufrées sont entrées en vigueur une première fois en 2005, en vertu de l'Annexe VI de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires, la Convention MARPOL.

Depuis le 1^{er} janvier 2020, la teneur en soufre du fuel lourd utilisé à bord des navires exploités en dehors des zones de contrôle des émissions désignées (faisant l'objet de contrôles plus rigoureux des émissions de soufre et où la limite est de 0,10 %) a été abaissée de 3,50 % m/m (masse/masse) à 0,50 % m/m. Les navires avaient jusqu'au 1^{er} mars 2020 pour se conformer à la nouvelle réglementation.

Les navires doivent fonctionner avec un fuel marin d'une teneur en soufre suffisamment faible (low-sulphur fuel oil ou LFSO) pour satisfaire aux prescriptions de l'OMI. Ils peuvent être équipés de moteurs utilisant des combustibles à très faible teneur en soufre : GNL, biocarburants. Ou avoir recours à des méthodes approuvées par les États du pavillon pour limiter la quantité de substances polluantes rejetées dans l'atmosphère. Par exemple se doter d'épurateurs qui éliminent les oxydes de soufre des gaz d'échappement émis par les moteurs, petits et grands. À cette condition, un navire doté d'un tel épurateur peut donc continuer à utiliser du fuel lourd.

Il appartient aux gouvernements et aux autorités nationales des États membres qui sont Parties à l'Annexe VI de MARPOL d'assurer le respect, le suivi et la mise en application de cette nouvelle limite. Les États du pavillon, c'est-à-dire les États auprès desquels les navires sont immatriculés, et les États du port ont le droit et le devoir de faire respecter cette nouvelle limite. Par ailleurs, les navires peuvent se passer d'épurateurs s'ils utilisent un gasoil à très faible teneur en soufre (il peut être mélangé à des fuels lourds pour réduire leur teneur en soufre).

Une étude de l'OMI confirme que le secteur du raffinage a la capacité de fournir des combustibles pour moteurs marins conformes à la réglementation pour répondre à la demande, tout en satisfaisant également à la demande de combustibles non marins.

Les épurateurs en circuit ouvert ajoutent de l'eau aux gaz d'échappement, ce qui transforme les oxydes de soufre en acide sulfurique, puis retournent l'eau de lavage à la mer. Cette eau de lavage rejetée doit avoir un pH d'au moins 6,5. Des études étaient en cours sur les incidences qu'ont les rejets des effluents de dispositifs d'épuration sur l'environnement. Leurs conclusions devraient être publiées en 2020.

Les compagnies ayant investi dans les épurateurs trouvaient la pilule difficile à avaler. À l'introduction de l'OMI2020, le différentiel de prix entre HFSO et LFSO était de plus de + 200/t, en faveur du second. Mais le prix du HFSO a augmenté et en février 2020, l'écart des prix des fuels à basse et haute teneur en soufre diminuait. Si bien que les armateurs qui ont équipé leurs navires d'épurateurs voyaient partir en fumée le retour sur investissement attendu.

On estime que 99 % des navires utilisent du fuel lourd. Les autres types de propulsion représentent « seulement 6 % du carnet de commandes », selon le Bureau Veritas, société française de certification des navires.

de 40 Mt entre le Brésil et la Chine, soit l'équivalent de 55 à 60 Capesizes (vraquiers déplaçant plus de 150 000 tonnes).

Le 8 mars suivant, le BDI valait 649 points. Le Baltic Capesize Index (BCI 2014) s'affaissait à son plus bas niveau en trois ans, 235 points, sous le poids d'un recul de la demande d'importation, dû en particulier à une nouvelle réglementation chinoise sur le charbon. Comme les Capesizes n'avaient plus la cote et qu'on leur préférait les Panamax, plus petits, le Baltic Panamax Index (BPI, qui synthétise les tarifs pour quatre routes, la plupart pour les céréales) se redressait à 894 points.

Quinze jours plus tard, le BDI valait 690 points et le BCI... 251 points : croissance mondiale sous pression, ports fermés à cause d'un cyclone tropical au large de l'Australie, demande en berne... Au Brésil, jamais les exportations de sucre n'avaient été aussi faibles depuis mars 2012. La Chine plafonnait ses importations de charbon pour l'année pour soutenir ses producteurs locaux ; elle en avait importé 11,2 % de moins en janvier et février, soit - 10 Mt).

Début avril, les compagnies minières dressaient le bilan du cyclone : une perte de production de 6 à 8 Mt de minerai de fer chez BHP, la force majeure déclarée sur des contrats chez Rio Tinto.

Aucune vente de Capesizes n'avait été confirmée entre le 19 décembre et le 9 avril, soit cent-dix jours, ce qui ne s'était jamais vu. En revanche, 13 unités étaient confirmées pour démolition en janvier. Le prix d'un gros vraquier de quinze ans avait perdu 20 % depuis le 1er novembre 2018, à \$ 1,2 million.

Le BDI se morfondait sous les 750 points. Le BCI remontait à 418 points et le BPI campait à 1 073 points.

Le Congo Brazzaville exportait vers la Chine le premier minerai de fer extrait des mines de Sapro SA, propriété du milliardaire congolais Paul Obambi et du négociant international Glencore. Le chinois Cosco Shipping commandait dix vraquiers de 210 000 tpl (tonnes de port en lourd) destinés au transport vers la Chine de la bauxite produite par son compatriote Chalco en Guinée.

Entre janvier et avril, la démolition de vraquiers progressait de 120 % par rapport à cette période de 2018, dont l'essentiel (18 unités) concernait des Capesizes, pour 3,4 millions tpl. Les revenus de ces navires géants restaient inférieurs à \$ 9 000/j, tom-

bant même à \$ 3 460/j le 2 avril. Depuis le début de l'année, leur revenu moyen s'établissait à \$ 8 079/j, loin d'un taux de rentabilité estimé à \$ 15 300/j.

Parallèlement étaient livrées 3,8 millions tpl sur un marché déjà bondé.

Entre retards et annulations, on estimait que la flotte globale se gonflerait en 2019 de 11,1 millions tpl supplémentaires, puis de 20,4 millions tpl en 2020.

En avril, les importations de minerai de fer du Brésil tombaient à un plus bas de dix-huit mois. Depuis Port Hedland, en Australie, elles avançaient au contraire de 13 %.

Le BDI attaqua le mois de mai à 1 032 points. Pékin annonça une nouvelle liste d'importations en provenance des États-Unis soumises à taxes. Le Brésil tirait les marrons du feu couvant entre les deux pays et exportait son soja en Chine ; il avait également repris ses exportations de minerai de fer. Quant aux importations de charbon thermique de la Chine et de l'Inde, elles atteignaient des sommets historiques et représentaient la moitié du total mondial.

En toute fin de mois, le BDI valait 1 096 points, le BCI 1 620 points et le BPI 1 335 points. Le revenu moyen journalier d'un Capesize était de \$ 12 987.

Le BDI passait le 19 juin à 1 239 points, le BCI à 2 278 points ; le BPI affichait 1 096 points, le revenu d'un Capesize grimpa à \$ 19 360/j. La Chine avait doublé ses importations de charbon à coke par rapport à mai, depuis Port Hedland.

Les jours heureux...

Le 7 juillet, le Baltic Dry grimpa à 1 759 points, un sommet de onze mois, entraîné par le transport de minerai de fer depuis le Brésil. Le BCI avançait à 3 343 points (le revenu d'un Capesize à \$ 26 367/j), le BPI valait 1 739 points (\$ 13 886/j pour un Panamax).

Le 15 juillet, le BPI affichait 1 928 points, un niveau inconnu depuis janvier 2014. Le Capesize Index valait 3 724 points, un sommet depuis décembre 2017, avec un revenu moyen à \$ 28 579/j. Le Baltic Panamax valait 1 992 points, son plus haut niveau depuis décembre 2013 (\$ 15 919/j).

19 juillet : le BDI atteignit 2 130 points, un pic de la mi-décembre 2013. Il avait augmenté de 68 % depuis janvier. Le BCI surfait sur le haut de

HAROPA

SMART PORT

Innovant



LES PORTS DU HAVRE / ROUEN / PARIS

En transformant nos ports en hubs connectés et durables, nous apportons des solutions innovantes au service d'une supply chain vertueuse et dématérialisée. Notre ambition : fluidifier, sécuriser et faciliter le passage de la marchandise pour nos clients.

- 1^{er} Port du range nord-européen touché à l'import et dernier à l'export
- 700 ports connectés dans le monde
- Dessertes multimodales pour un hinterland européen
- Nouveaux parcs logistiques et disponibilités foncières
- 57 terminaux maritimes et fluviaux 24h/7j
- Trafis Lab, 1^{er} laboratoire de recherche appliquée sur la logistique réunissant la Douane, SOGET, l'Université du Havre et HAROPA.

HAROPA
Ports de Paris Seine Normandie

#HAROPA



www.haropaports.com

Téléchargez l'application de réalité augmentée HAROPA_AR et flashez cette image pour découvrir le SMART CORRIDOR HAROPA.



la vague à 4 256 points (\$ 32 219/j). « Le retour grand style de Vale dans la course Brésil/Chine, combiné avec des volumes transatlantiques en hausse considérable constitue le principal moteur » de la demande de Capesizes, commentait le courtier maritime Fearnleys.

À 2 134 points et un revenu moyen à \$ 17 053/j, le BPI n'était pas en reste.

Fin juillet, le courtier maritime Allied relevait « la hausse stupéfiante sur le marché du vrac sec au cours des dernières semaines », comme jamais depuis décembre 2013. « Le marché des Capesizes, écrivait-il, a été celui dont l'essor a été le plus remarquable, avec un revenu journalier moyen pour un Capesize en hausse à \$ 29 503 (soit + 853 %) depuis le 2 avril dernier et un revenu journalier moyen de \$ 13 162 pour les Panamax (soit une hausse de 297 %) depuis son creux du 4 février ». Bref, l'optimisme régnait.

Si ce n'est que l'offre de Capesizes, notamment sur le bassin Atlantique, commençait à peser lourd et qu'elle se conjugait à une demande de minerai de fer en baisse. Le 27 juillet, le BDI reculait à 1 947 points, le BCI à 3 609 points (\$ 26 928/j) et le BPI à 2 180 points (\$ 17 431/j) sur une demande moins soutenue de Panamax transportant les denrées agricoles d'Amérique du Sud.

Les observateurs gardaient pourtant foi en l'avenir, au moins pour le deuxième semestre : en augmentant une offre d'électricité basée sur le charbon, les importations de l'Inde étaient particulièrement fermes.

Vale augmentait sa production et ses exportations de minerai de fer.

La mise en place d'épurateurs (scrubbers) sur les navires sommés de se conformer aux prochaines normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) réduisait les disponibilités. Enfin, la livraison de nouvelles capacités restait limitée.

Le terrain perdu se regagna fin août. Le 27 de ce mois, le Baltic Dry remontait à 2 213 points, à la faveur d'une activité soutenue sur les deux grands bassins océaniques. Le BCI s'envolait à 4 082 points (\$ 31 116/j). On estimait à 103,65 Mt les importations chinoises de minerai de fer en août, un sommet de deux ans. Le BPI affichait 2 218 points (\$ 17 760).

Pourquoi s'arrêter en si bonne voie ? Le 2 septembre, les tarifs sur les routes transatlan-

tiques grimpaient à \$ 37 500/j (\$ 30 188/j sur le Pacifique). Le BDI touchait un plus haut depuis novembre 2010, à 2 442 points, suivant une trajectoire haussière, en dépit du ralentissement économique mondial et de la guerre commerciale. Le BCI valait 4 659 points et le BPI 2 262 points (\$ 18 116/j). Depuis le 2 avril, les tarifs des Capesizes avaient grimpé de 943 %.

Quant à la flotte de vraquiers, toutes tailles confondues, elle s'était accrue de 2,4 % (25,6 millions tpl), soit un total global de 865,3 millions tpl. Les démolitions ont concerné 5,5 millions tpl.

Baisse d'activité à l'automne

Puis la décrue s'amorça. Le 13 septembre, le Baltic Dry Index reflua à 2 312 points, puis à 2 266 points le 19 suivant ; le BCI valait encore 4 394 points (\$ 33 141/j) et le BPI 2 089 points (\$ 16 717/j). Le 24 septembre, le BDI enflait sa treizième session de perte d'affilée, à 2 108 points, de même que le BCI à 3 903 points (\$ 29 811/j). Le Baltic Panamax chutait à 1 978 points (\$15 831/j).

Le BDI entama octobre à 1 809 points et le termina à 1 782 points : activité moins dense sur l'Atlantique ; raisonnable, sans plus, sur le Pacifique. Le BCI valait 3 078 points le 31 octobre et le BPI 1 574 points. Entre septembre et octobre, les importations chinoises de charbon à coke baissaient de 18 %, à 20,65 Mt et étaient projetées en nouveau recul en novembre, à 13,76 Mt.

La fièvre porcine africaine qui sévissait en Chine oblitérait l'avenir des exportations brésiliennes de soja vers ce pays.

Le BDI se replia à 1 656 points le 5 novembre... avant de se retrouver à 1 345 points six jours plus tard. La Chine, l'Inde aussi, importaient moins, l'une de minerai de fer, l'autre de charbon thermique. Sur les routes au départ de l'Australie vers la Chine, un Capesize ne rapportait plus que \$ 19 716/j.

L'éclaircie survint en toute fin de mois, déçagée par un regain d'activité, notamment sur le segment des Panamax. Entre le 28 et le 29 novembre, le BPI regagna 46 points, à 1 167 points (\$ 9 360/j). Le Baltic Dry remonta à 1 467 points et le BCI à 2 995 points (\$ 22 775/j). Derrière cette hausse, l'annonce par Pékin de mesures de stimulation économique et de soutien au secteur

Quelques définitions

Le Baltic Exchange suit l'évolution du taux de fret dans le monde et calcule des indices de référence. Il a été racheté par la Bourse de Singapour.

Le Baltic Dry Index (BDI) fournit une estimation moyenne des tarifs pratiqués sur vingt routes de transport en vrac de matières sèches (minerais, charbon, métaux, céréales...). Le BDI est considéré comme l'un des baromètres de l'économie globale et un indicateur important des prix des commodités.

Le Baltic Capesize Index 2014 (BCI 2014) compile les tarifs des Capesize, qui naviguent au large des caps Horn et de Bonne-Espérance. Les Capesize sont avant tout de gros minéraliers (minerai de fer, charbon...) d'une capacité de 160 000 à 180 000 tonnes.

Le Baltic Panamax Index (BPI) synthétise les tarifs pour quatre routes (la plupart pour les céréales) empruntées par des navires de la catégorie Panamax.

Le Baltic Clean Tanker Index (BCTI) est une moyenne des prix pratiqués sur six routes de produits pétroliers raffinés (essence, gaz liquéfié, fioul de chauffage, etc.).

L'indice Baltic Dirty Tanker Index (BDTI) est une moyenne des taux pratiqués sur dix-sept routes de transport de pétrole brut et de fioul lourd.

Tonnes de déplacement léger (LDT) : poids d'un navire en tonnes, étant la somme du poids de la coque, de la structure, des machines, de l'équipement et des installations du navire exclusivement.

de la construction. Entre le 24 et le 30 novembre, cent-dix minéraliers, transportant 16,08 Mt de minerai de fer, accostèrent dans les principaux ports chinois. Les importations de cuivre augmentaient de 12,1 %. En revanche, les arrivages de charbon plongeaient de 19 % en novembre, par rapport à octobre.

En décembre, les acheteurs chinois commandaient aux États-Unis 585 000 tonnes de soja, leur plus importante acquisition en huit mois.

Le 15 décembre : le BDI tomba à 1 315 points. Le 20 décembre à 1 151 points. Le BCI valait 1 976 points (\$ 14 575/j), suite au manque d'activité depuis le Brésil et l'Australie. Le BPI valait 1 265 points (\$ 10 129/j).

2019 s'acheva sur un deuxième déclin annuel consécutif, avec un BDI à 1 090 points le 27 décembre. Il avait perdu 14,2 % au cours de l'année. Le Capesize Index, en repli annuel de 2,4 %, valait 1 950 points (\$ 14 337/j). Le Panamax Index enregistrait un recul de 21,4 %, le premier en quatre

ans, et achevait 2019 à 1 117 points (\$ 8 923/j). Mais le pire était à venir.

Le fret à fond de cale

Au premier jour de cotation de la nouvelle année, le BDI plongea de 10,5 % à 907 points, au plus bas depuis janvier 2014. Le BCI perdit 304 points, à 1 646 points (\$ 11 975/j).

Avec des taux à ce niveau et l'entrée en vigueur de la norme OMI2020, les armateurs ne s'y retrouvaient plus. Les vraquiers non équipés d'épurateurs devaient utiliser depuis le 1^{er} janvier un fuel à 0,5 %, le « very low sulfur fuel oil (VLS-FO) » ou bien un mazout à usage maritime à 0,1 % de soufre. Les navires équipés d'épurateurs pouvaient continuer à employer le fuel lourd à 3,5 % de soufre, moins cher.

Les tarifs spot des Capesizes brûlant du VLS-FO touchaient le fond à \$ 9 800/j le 6 janvier, contre \$ 19 900/j pour ceux dotés d'épurateurs.

On attendait une hausse drastique des tarifs de fret après l'entrée en vigueur de la norme OMI2020, ce fut l'inverse qui arriva.

Le 7 janvier, le BDI descendait à 791 points, le BCI à 1 271 points (\$ 9 022/j) et le BPI à 845 points (\$ 7 609/j). De l'avis général, la vacuité de la demande en ce début janvier était inédite. On chargeait moins de céréales dans les flancs des Panamax et Supramax dans le Golfe du Mexique, les inventaires charbon de Chine ou d'Inde étaient bien garnis. Le marché des Capesizes s'asséchait après le passage d'un cyclone dans les régions australiennes de Pilbara, grande exportatrice de minerai de fer ; le sud-est du Brésil était noyé par les pluies. En Malaisie, le terminal portuaire de Vale, qui y transborde 24 Mt par an de minerai de fer, était fermé pour maintenance. Sans oublier la norme OMI2020, qui tirait ce commentaire à un armateur désabusé : « Charger 2 000 tonnes de fuel à bas niveau de soufre et avec des prix à Singapour proches de \$ 750/t représente un investissement de presque \$ 1,5 million dans un marché qui offre un tarif d'affrètement moyen (pour un Capesize, ndlr) de \$ 5 000-\$ 6 000/jour ».

Complétons ce tableau par un afflux de nouvelles livraisons en 2019, estimé à 39,84 millions tpl par le courtier maritime Banchemo Costa, alors que seuls 7,5 millions tpl étaient envoyées au déchargement.

Une partie du territoire australien (le sud et l'est) était la proie de feux gigantesques, qui semblaient impossibles à contrôler. La production et l'exportation de charbon s'en trouvaient réduites.

Tout petit virus, grands effets

Mais à partir de janvier, c'est l'inquiétude autour du coronavirus qui précipita la chute du marché.

Le BDI n'y résista pas et plongea le 30 janvier à 498 points. Le BCI perdit 98,9 % lors de sa trente-cinquième session consécutive de perte, à... 1 point (\$ 4 081/j). Le BPI se portait un peu moins mal, à la faveur d'une demande préférant les unités plus petites, et valait 595 points (\$ 5 351/j).

Si Vale assurait fin janvier que les opérations de déchargement de minerai de fer aux ports asiatiques se poursuivaient normalement, il devint de plus en plus évident que le Covid-19 désorganisait la chaîne d'approvisionnement.

L'Australie décida de mettre en quarantaine (quatorze jours) tout navire venant de Chine à partir du 1er février. Le flot des navires se tarit et les queues au large des ports charbonniers commencent à s'allonger (20 unités étaient à l'ancre au large de Newcastle le 4 février). Les exportateurs brésiliens, Vale compris, suivirent le mouvement.

Le BDI piqua de nouveau du nez : à 453 points le 4 février (un plus bas de quatre ans). Quant au BCI, il inaugura une première historique et coula en eaux négatives à - 133 points (\$ 3 973/j en moyenne le 31 janvier, voire \$ 1 471/j entre la Chine et le Japon ou \$ 7 465/j pour un voyage transatlantique).

Le Brésil réduisit ses exportations de soja et minerai de fer vers la Chine dès février. Celles de soja des États-Unis tombaient à un plus bas de dix mois. Le port de Pilbara annonçait un recul de 18 % des chargements de minerai de fer vers la Chine en janvier. Les routes maritimes réduisaient dessertes et escales aux ports chinois. Les restrictions de voyages se multipliaient. Le coronavirus faisait sérieusement tanguer l'économie mondiale.

« Les perspectives à court terme sont imprévisibles », assurait le courtier Allied, qui parlait d'un « marché en détresse », incapable d'évaluer correctement les risques à venir et les tendances consécutives. 2020 a déjà montré qu'elle était une année difficile (...) La Chine fait déjà face à l'éventualité d'une perte d'environ 0,5 % de sa croissance projetée pour cette année, ce qui se traduirait par un recul considérable du commerce maritime global.

Le 22 février, le Baltic Dry Index valait 497 points. Le Baltic Capesize affichait 226 points (\$ 2 787/j). Le Baltic Panamax valait 787 points (\$ 7 087/j).

Le marché du vrac sec terminait ainsi une des années les plus agitées d'une histoire pourtant toujours marquée au coin de la volatilité.

Un marché pétrolier embourbé dans les sanctions

En ce début mars 2019, l'Iran traversait une période difficile. Il devait renouveler sa flotte pétrolière, vieillissante, tout en augmentant ses exportations de brut, alors que les États-Unis avaient renouvelé quelques mois plus tôt les sanc-

tions imposées sur les secteurs portuaires, maritimes et de l'énergie du pays. Depuis, les négociations entre l'Iran et la Corée du Sud pour la construction de dix superpétroliers étaient au point mort ; Panama avait retiré une vingtaine de tankers iraniens de son registre et obligé de ce fait Téhéran à battre pavillon iranien. Seuls la Chine, l'Inde et le Japon avaient encore le droit d'acheter du pétrole iranien, mais plus pour très longtemps.

À la même période, les chantiers d'Asie envoyaient vers l'Ouest un nombre record de capacités de transport de produits pétroliers. En outre, quinze VLCC (Very Large Crude Carrier) avaient été livrés depuis le début de l'année et l'on en attendait huit autres d'ici la fin du mois.

Le 15 mars, l'indice Baltic Dirty Tanker Index, moyenne des taux pratiqués sur dix-sept routes de transport de pétrole brut et de fioul lourd, valait 735 points, son plus bas point en sept mois.

Les recettes spot d'un VLCC sur les routes à destination de la Chine au départ du Golfe arabo-persique, se situaient à WS 61, calculées sur l'échelle Worldscale.

Le tarif moyen d'affrètement à temps (Time Charter Equivalent, ou T/C, qui calcule le revenu moyen par jour d'un voyage) se situait à \$ 32 750.

Pour rappel, le seuil de rentabilité d'un VLCC est de \$ 20 000/j.

Le Baltic Clean Tanker Index (BCTI), moyenne des prix pratiqués sur six routes de produits pétroliers raffinés (essence, gaz liquéfié, fioul de chauffage, etc.), valait à 606 points le 15 mars.

Les taux du voyage de référence Golfe arabo-persique-Japon affichait WS 97, soit un T/C à \$ 12 000.

Les États-Unis mirent un terme aux dérogations accordées à huit pays importateurs de brut iranien (Chine, Corée du Sud, Grèce, Inde, Italie, Japon, Taïwan et Turquie), soulevant ainsi des craintes d'un resserrement de l'offre. L'Arabie saoudite et les Émirats veillaient au grain, rassura Washington.

L'Iran avait exporté plus de 1,1 million de barils par jour (b/j) au premier trimestre, un volume inférieur de plus de 1,3 million b/j comparé au premier trimestre 2018.

Un vaste supermarché pétrolier flottant se constituait dans le détroit de Malacca, au large de Singapour, de la Malaisie et de l'Indonésie. Ce n'était pas une nouveauté. Le détroit, traversé par des navires venant du Moyen-Orient, d'Afrique et des États-Unis et se dirigeant vers les côtes asiatiques avait déjà servi dix ans plus tôt à titre d'entrepôt de millions de barils de pétrole. Beaucoup de maisons de négoce anticipaient ainsi les futures mesures OMI2020 et stockaient LSFO, diesel et huiles légères de recyclage.

Le marché pétrolier bénéficiait d'un carnet de commandes limité, exception faite d'investissements programmés dans de nouveaux VLCC en 2017 et 2018. En janvier 2019, seules douze nouvelles commandes avaient été enregistrées. Depuis lors, plus rien. En revanche, sur les navires MR (Medium Range, entre 40 000 et 55 000 tpl),

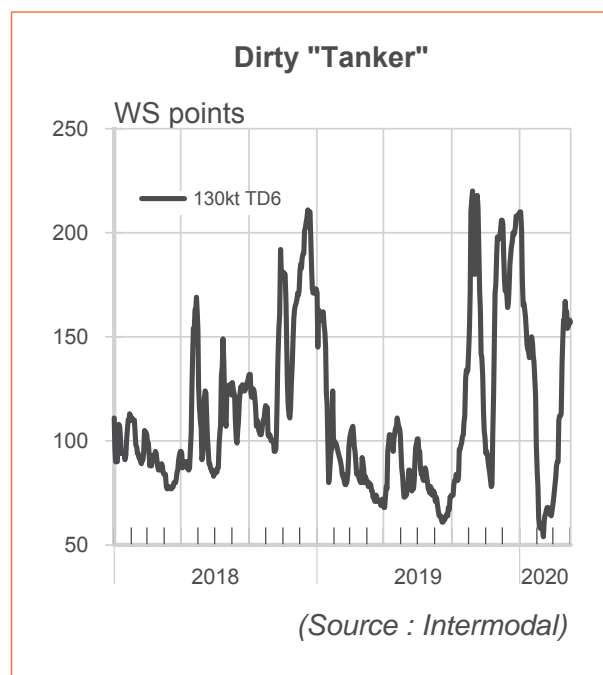
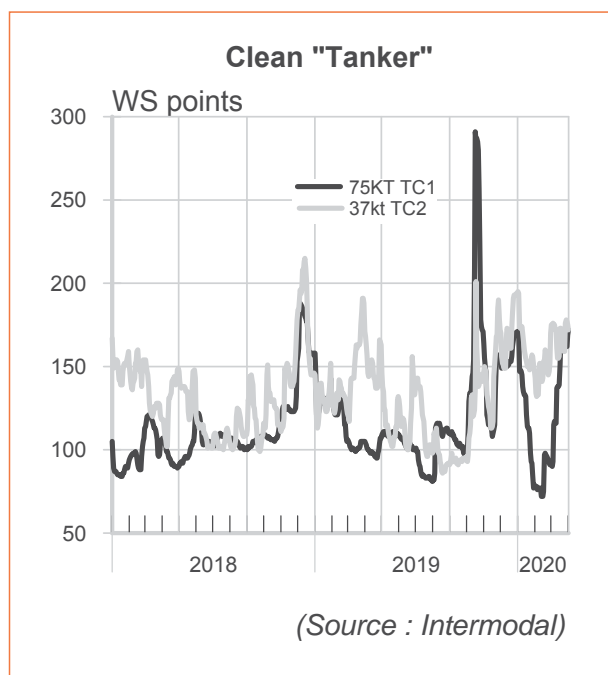
L'odyssée du pétrolier iranien Marshal Z

Un tanker iranien transportant du brut en violation de l'embargo décrété par les États-Unis a pu décharger mi-mai une cargaison de 130 000 tonnes dans un terminal de stockage près de la ville chinoise de Zhoushan. Il mettait fin ainsi à une odyssée de quatre mois.

Le Marshal Z chargea le pétrole depuis un gros tanker au large des Émirats arabes unis en janvier. Il le transféra sur le Libya au large du port de Malacca (Malaisie). Les acheteurs éventuels, peu soucieux d'affronter les sanctions américaines, n'en acquièrent pas une goutte.

Le 20 mars, des responsables iraniens imaginèrent de passer au-dessus des sanctions américaines grâce au transbordement de pétrole de navire à navire et de faux documents indiquant une provenance irakienne.

Le 22 mars, le Marshal Z rembarqua dans ses cales le pétrole du Libya et se mit à l'ancre au large des côtes de la Malaisie et de Singapour. Il y resta jusqu'en avril, avant de faire route vers Hong Kong et de finalement toucher sa destination. L'acheteur final est resté discret.



quarante commandes avaient été engagées depuis janvier, contre cinquante-neuf pour toute l'année 2018.

Le carnet de commandes global de pétroliers représentait début mai 8,5 % de la flotte active totale.

Les commandes s'asséchaient ; le rythme des livraisons s'accélérait, soit 30 VLCC, 22 Suezmax, 31 Aframax, 6 Panamax et 30 MR depuis janvier.

Actes de sabotage dans les eaux émiraties

Le 12 mai, des actes de sabotage étaient commis contre quatre navires, dont trois pétroliers, stationnant dans les eaux territoriales émiraties, près du port de Fujairah.

Une « opération sophistiquée et coordonnée », vraisemblablement l'œuvre d'un « acteur étatique », selon les résultats préliminaires d'une enquête multinationale présentée aux membres du Conseil de sécurité de l'ONU le 6 juin suivant.

L'enquête ne faisait aucune mention de l'Iran, accusé par les États-Unis d'être directement à l'origine des attaques.

Pour rappel, Fujairah est le seul émirat de la fédération à être situé sur la côte de la mer d'Arabie, au sud du détroit d'Ormuz. Un détroit stratégique que l'Iran a plus d'une fois menacé de fermer, en

cas de confrontation avec les États-Unis. Mais alors, les Émirats seraient en mesure de continuer d'exporter du pétrole par Fujairah, du fait de sa position.

L'Iran continuait d'exporter son pétrole en dépit des sanctions américaines, affirmait son ministre du Pétrole, Bijan Namdar Zanganeh dans un entretien publié le 8 juin dans un médium iranien. « Nous avons des ventes non officielles ou non conventionnelles, qui sont toutes secrètes, car, si elles étaient connues, les États-Unis les feraient cesser immédiatement », a déclaré M. Zanganeh, qui a indiqué qu'il ne communiquerait aucun chiffre avant que « les sanctions ne soient levées ».

L'Iran aurait exporté 800 000 b/j en mai, dont 330 000 b/j déchargés en Chine, contre 1,2 million b/j en avril (plus de 900 000 b/j en Chine).

Le 13 juin, deux pétroliers étaient attaqués dans le Golfe d'Oman. Ils étaient en feu et à la dérive, mais les équipages avaient quitté les lieux. La tension entre les Émirats et l'Iran monta d'un cran, tandis que les États-Unis accusaient directement l'Iran de ce nouveau sabotage.

Le 14 juin, le Baltic Dirty valait 662 points. Un VLCC sur un voyage Moyen-Orient-Chine se situait à WS 38 et Moyen-Orient-Golfe du Mexique, via Le Cap, à WS 17/18.

Un VLCC Golfe arabo-persique-Chine affichait WS 39 (\$ 12 000).

DES SOLUTIONS MARITIMES SUR MESURE



LDA met à la disposition de ses clients et partenaires des navires et des solutions industrielles sur mesure.

Une promesse tenue depuis plus d'un siècle grâce à une innovation et une réactivité permanentes, alliées à une expertise reconnue.

Une offre adaptée et variée dans **les métiers de la logistique et du transport** (management portuaire, transbordement & manutention de fret, transport en eaux peu profondes, gestion logistique 4PL, commissionnement de transport, ingénierie logistique); **des vracs secs, des solutions industrielles marines** (câbles, énergies marines renouvelables, oil & gas, études & relevés sous-marins) et de la **gestion de navire**.

www.lda.fr



Un Suezmax depuis les côtes outres-africaines vers l'Europe était à WS 81 (\$ 20 500).

Le Baltic Clean a terminé à 491 points.

Sur la route Moyen-Orient–Japon, le WS était à 100 (\$ 15 000).

Fortes tensions dans le golfe Arabo-Persique

Les tensions dans la région du Moyen-Orient propulsèrent les tarifs des frets pétroliers. Ceux des VLCC Arabie saoudite-Chine avaient bondi de 110 % entre le 13 et le 20 juin, date à laquelle ils s'établissaient à \$ 25 750/j (WS 52). Car dans l'ensemble, la situation de l'offre et de la demande était stable. On anticipait que les disponibilités seraient supérieures de 22 % à la demande probable au cours des quatre semaines suivantes.

Le 21 juin, le BDTI finissait à 679 points et le BCTI à 510 points.

L'OPEP augmentait sa production, l'Iran ne pouvait plus exporter, Drewry projetait une trop forte croissance de l'offre pétrolière des pays non OPEP par rapport à la demande globale, Washington imposait des sanctions sur l'Iran et le Venezuela... Il en ressortait une offre incertaine et des prix instables.

L'Iran se saisissait quelques jours plus tard du Stena Impero battant pavillon britannique, qui naviguait dans le détroit d'Ormuz. Il répliquait ainsi à la Grande-Bretagne qui avait confisqué en début de mois son pétrolier Grace 1 au large de Gibraltar. Certaines compagnies évitaient de faire circuler leurs navires dans ce détroit stratégique. BP n'y envoyait plus ni navires, ni équipages.

Le 31 juillet, les forces navales iraniennes arraisonnaient un nouveau navire-citerne transportant « 700 000 litres de carburant de contrebande autour de l'île de Farsi », dans le nord du Golfe arabo-persique, rapportait Irna, l'agence de presse officielle iranienne. Le pétrolier était dérouté vers le port de Bouchehr et « sa cargaison de carburant de contrebande remise aux autorités » en coordination avec la justice iranienne.

Le négociant chinois Unipéc – bras commercial de la Compagnie pétrolière Sinopec – affrétait pour septembre un VLCC destiné au transport de brut entre les États-Unis et la Chine, premier chargement de ce type depuis les nouvelles sanctions

décidées par Donald Trump quelques semaines auparavant.

Trois autres pétroliers chargés de brut s'apprêtaient à quitter le golfe du Mexique. La Chine attendait 11 millions de barils de brut américain en août ; 4,1 millions de barils supplémentaires devaient arriver en septembre.

En dépit du recul des volumes en termes absolus, les livraisons de brut vénézuélien sur les longues distances (principalement la Chine et l'Inde) se poursuivaient, avec l'appui de compagnies chinoises et russes.

Selon les données provisoires de ClipperData, le Venezuela a exporté vers l'Orient près de 675 000 b/j au premier semestre (+ 100 000 b/j comparé à ce semestre de 2018). Des volumes néanmoins en deçà de leurs niveaux en 2016-2017.

À la mi-septembre, au moins onze superpétroliers faisaient la queue pour charger du brut dans les ports saoudiens, après une attaque ciblant des facilités pétrolières d'Aramco en Arabie deux jours avant.

La multiplication d'attaques, de saisies, de tensions de tout ordre dopait les tarifs des VLCC.

Un VLCC sur la route Afrique de l'Ouest-Chine se situait à WS 71.

Un VLCC au départ du Moyen-Orient vers le Japon était à WS 65 (T/C \$ 41 097) le 24 septembre.

Depuis, les ports ouest-africains vers la Chine, un de ces gros navires-citernes était à WS 71 (T/C \$ 42 214).

Le 24 septembre, le BDTI valait 849 points et le BCTI 460 points.

Les frets s'envolent...

Fin septembre, Washington sanctionna deux unités de Cosco, soupçonnées de transborder du brut au large de l'Iran et cinq autres pétroliers privés. Cela provoqua une hausse immédiate des taux de fret.

La plupart des marchés du brut touchèrent des sommets inconnus depuis des années ; les tarifs d'affrètement à temps doublièrent ; car les Chinois continuaient d'importer du brut des États-Unis.

Le 3 octobre, un VLCC Golfe arabo-persique-Chine valait WS 95, avec un T/C à \$ 74 000 (+ \$ 24 250 le 26 septembre).

Dalian Shipbuilding livre le premier VLCC « intelligent »

Le chantier chinois Dalian Shipbuilding Industries (DSIC) a livré, fin juin, ce qu'il a déclaré être le premier VLCC "intelligent" du monde à China Merchants Energy Shipping (CMES). Cette unité de 308 000 tpl, baptisée New Journey, a été en développement durant trois ans, dans le cadre d'un projet de recherche et développement conjoint entre CMES, DSIC and China Shipbuilding & Offshore International (CSOC).

DSIC a précisé que les fonctionnalités « intelligentes » étaient concentrées sur cinq fonctions essentielles à bord : autopilote auxiliaire de navigation, gestion intelligente des cargaisons liquides, gestion intégrée de l'efficacité énergétique, contrôle et maintenance de l'équipement et communication intelligente navire-côte.

C'est le premier VLCC avec une notation i-SHIP et OMBO de la China Classification Society.

Le 8 octobre, le BDTI finissait à 1 355 points, prenant 357 points en une semaine.

Un VLCC sur la route Moyen-Orient-Chine se hissait à WS 175, avec un T/C de \$ 163 750.

Un Suezmax Afrique de l'Ouest-Europe valait WS 243 et le T/C \$ 109 250.

Le BCTI avançait de 130 points à 604 points. Le 10 octobre, le marché spot pour un Moyen-Orient-Japon valait WS 148 et le T/C \$ 32 500.

« Pour la première fois depuis des années, tous les principaux segments du transport maritime se négocient à des niveaux historiquement élevés », notaient les analystes de Clarksons Platou Securities AS.

Un des éléments majeurs du marché restait la quasi-absence de l'activité de démolition lors des dix premiers mois de l'année. Seuls 10 millions tpl étaient partis à la ferraille (- 52 % par rapport à 2018), dont 5 Suezmax et 4 VLCC.

Par ailleurs, le prix de la ferraille était tombé de \$ 435/t en mars à \$ 375/t en octobre.

On observait également un accroissement du stockage flottant dans des VLCC autour de Singapour et de la Malaisie, en vue de l'OMI2020. On en comptait 35 fin octobre, entreposant du brut et des produits pétroliers noirs, dont des carburants de soute conformes à l'IMO2020, ainsi que des produits blancs.

Le 13 octobre, un VLCC sur la route pétrolière Golfe arabo-persique-Chine bondissait de 90 % et s'envolait à \$ 300 391/j. Du jamais vu depuis vingt ans, à en croire le consultant Evercore ISI.

Avec des tarifs à ce niveau, les propriétaires pourraient rembourser un VLCC vieux de dix ans, évalué à \$ 47 millions y compris une valeur ferraille de \$ 16 millions, « avec deux voyages seulement », relevait Clarksons Platou.

Un superpétrolier avait été réservé pour un voyage début novembre entre le Moyen-Orient et Singapour à \$ 327 853/j.

Outre les sanctions américaines contre l'Iran et le Venezuela, contre des pétroliers chinois et un typhon qui s'élevait sur le Japon, le marché digérait une nouvelle attaque contre un navire-citerne au Moyen-Orient.

Le 15 octobre, le BDTI valait 1 797 points et le BCTI 960 points.

... et retombent

Mais à peine les tarifs tutoyaient-ils les sommets que le repli s'amorçait déjà. Car l'activité s'asséchait devant ces tarifs faramineux. Les vendeurs étaient moins pressés de vendre et les acheteurs d'acheter. On inscrivait moins de commandes.

Le 22 octobre, le Baltic Dirty redescendait à 1 312 points et le Baltic Clean à 856 points.

Un VLCC entre le Moyen-Orient et la Chine passait à WS 97,5.

Sur l'Atlantique, les tarifs retombaient à WS 100 sur la route Afrique de l'Ouest-Chine.

Le 12 novembre, Le BDTI valait 1 447 points. Un VLCC sur le voyage Moyen-Orient-Chine affichait WS 75 le 14 novembre (T/C \$ 58 250) et un

Suezmax faisant route entre la côte d'Afrique occidentale et l'Europe valait WS 111 (T/C 41 000).

Le BCTI se situait à 603 points.

Le 14 novembre, sur la route Golfe arabo-persique-Japon, un Suezmax affichait WS 108 (T/C \$ 22 500).

Un VLCC Moyen-Orient-Golfe du Mexique, via le Cap, chutait à WS 48,5.

Le 26 novembre, le BDTI valait 1 297 points et le BCTI 961 points.

Une semaine plus tard, ils avaient reflué à 1 237 points et 847 points respectivement.

Le 28 novembre, un VLCC Golfe arabo-persique-Chine affichait WS 109 (T/C \$ 94 750).

Un Suezmax sur la route de référence Moyen-Orient-Japon était à WS 158 points (T/C \$ 25 500).

L'année se termina dans l'incertitude pour les mois à venir, avec des fondamentaux inchangés et une flotte pétrolière en hausse de 6,3 %, un plus haut de huit ans. Un des développements importants du marché concernait les États-Unis : allaient-ils devenir exportateurs nets de pétrole en 2020 ? Lors de la semaine close, le 27 décembre, ils avaient exporté le record de 4,46 millions b/j de brut, les producteurs de pétrole de schiste continuant d'en livrer plus que les raffineurs ne pouvaient traiter.

2020 : horizon bouché

Le 7 janvier, le Baltic Dirty valait 1 509 points.

Suite à l'introduction de nouveaux taux fixes Worldscale plus élevés, les tarifs pétroliers s'ajustèrent à la baisse, conformément au marché. Le 6 janvier 2020, un VLCC voyageant entre le Moyen-Orient et la Chine affichait WS 120.

Entre une demande ferme et des tensions géopolitiques dans la zone stratégique du Moyen-Orient, un VLCC entre le Golfe arabo-persique et la Chine affichait WS 125 (WS 122 le 2 janvier) avec un T/C à \$ 110 250 (\$ 106 500), le 9 janvier.

Le BCTI terminait à 877 points.

Sur la route Golfe arabo-persique-Japon, un Suezmax valait WS 143 (WS 156 le 2 janvier), soit un T/C de \$ 24 000 (\$ 29 000).

Le 23 janvier, l'administration Trump annonça des sanctions contre des entreprises qui avaient « collectivement transféré à l'exportation l'équivalent de centaines de millions de dollars de la National Iranian Oil Company (NIOC), une entité

clé pour le financement de l'unité Qods, force spéciale des Gardiens de la Révolution, et des terroristes qui lui sont inféodés », déclarait un communiqué du Trésor américain.

Dans le viseur de Washington : Triliance Petrochemical Co. Ltd (Hong Kong), Sage Energy HK Limited (Hong Kong), Peakview Industry Co. (Shanghai) et Beneathco DMCC (Dubai).

Le marché pétrolier s'inquiétait des derniers développements de la crise libyenne. On apprenait que les forces loyales à l'Armée nationale libyenne fermait les ports pétroliers le long de la côte. Presque toute la production du pays était mise hors ligne. La National Oil Company (NOC) confirmait que la production avait chuté de 1,3 million b/j à 400 000 b/j et n'excluait plus une dégringolade à 72 000 b/j.

Combien de temps ces ports allaient-ils rester fermés ? Cette question taraudait les opérateurs en Méditerranée, puisque les chargements de brut étaient attendus en baisse dans la région.

Sur le marché du Moyen-Orient, les tarifs reculaient. En cause, les vacances du Nouvel an chinois, mais surtout l'inquiétude qui se diffusait devant la progression de l'épidémie de coronavirus.

Un VLCC en route vers la Chine perdait 25 % à WS 60, soit un T/C de \$ 36 250 (- \$ 70 250) et un autre se dirigeant vers le golfe du Mexique 21 %, à WS 37.

L'Atlantique n'était guère plus brillant. Un pétrolier géant entre l'Afrique de l'Ouest et la Chine dévissait de 15 % à WS 63,5.

Un Suezmax Afrique de l'Ouest-Europe perdait 41 points Worldscale, à WS 106, soit un T/C de \$ 40 000 (- \$ 20 250).

Le 28 janvier, le BDTI valait 1 093 points et le BCTI 625 points.

« Ils ne mouraient pas tous, mais tous étaient frappés »

Le 6 février, les revenus spot d'un VLCC (non équipé d'un épurateur) sur le trade Moyen-Orient-Chine tombaient à \$ 16 000/j (WS 42).

La demande asiatique de kérosène s'effondrait. En Chine, les raffineries réduisaient l'activité. Selon les estimations d'Argus, la production de pétrole raffiné s'était réduite d'au moins 840 000 b/j en janvier et les responsables chinois eux-mêmes

anticipaient un repli de 25 % de la consommation, soit 3,2 millions b/j.

Selon des projections initiales, la Chine aurait dû représenter 30 % de la croissance de la demande pétrolière en 2020. Mais c'était avant le coronavirus. La compagnie britannique BP, rejointe par d'autres analystes, tablait désormais sur une demande en baisse de 300 000 à 500 000 b/j en 2020. Chez Macro Oils, on prédisait pour le premier trimestre 2020 une perte de 200 000 b/j, soit 13 millions b/j.

L'Arabie saoudite réduisait son offre de brut pour mars à ses acheteurs en Asie : ses raffineries réduisaient les feux et se plaçaient en maintenance.

La Chine comptant pour 15 % de la demande mondiale de pétrole, l'AIE prévenait des conséquences importantes du covid-19 sur la demande de pétrole, dont la prévision de croissance pour 2020 a été réduite de 365 000 b/j à 825 000 b/j, au plus bas depuis 2011. La demande devait également se contracter de 435 000 b/j au premier trimestre.

Devant le surplus de pétrole qui se profilait, les négociants regardaient les stocks flottants avec les yeux de Chimène et cela d'autant plus que le marché du pétrole glissait vers un contango.

Selon les données de Refinitiv, sur des douze premiers jours de février, quatre-vingts navires-citernes avaient déchargé 7,58 millions de b/j dans les ports chinois contre 8,8 millions b/j pour cette période en 2019 et 9,76 millions b/j en janvier 2020.

Le 20 février, un VLCC faisait route entre le Moyen-Orient et la Chine valait WS 43 (T/C \$ 19 000). Un Suezmax reliant l'Europe depuis les côtes d'Afrique occidentale valait WS 78 (T/C \$ 22 750).

Le 25 février, le BDTI terminait à 850 points.

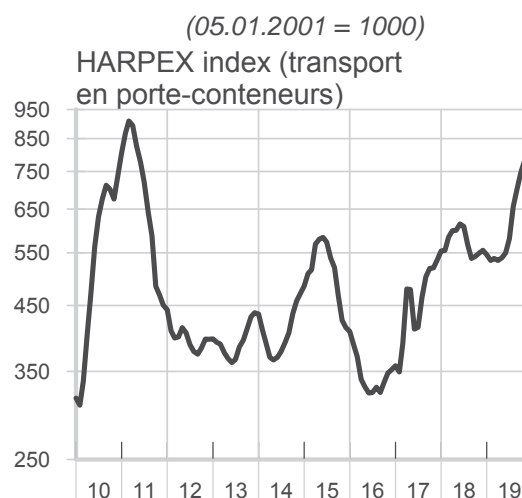
Sur le Clean Tanker, un Suezmax portant 75 000 tpl entre le Golfe arabo-persique et le Japon affichait WS 106 (T/C \$ 18 500).

Le BCTI valait 646 points.

Le fret conteneurisé plombé par la guerre commerciale Chine-États-Unis

En ce mois de février 2019, le marché du fret conteneurisé paraissait très affairé. Une centaine d'unités de 18 000 EVP (Équivalent 20 pieds,

Indice des taux de fret des conteneurs



taille standard d'un conteneur) était en service, quarante-deux en commande, et l'on attendait la livraison d'Ultra Large Container Vessel (UCLV) de 23 000 EVP.

Cet afflux tombait mal : l'alliance 2M, formée de la compagnie helvétique MSC et du danois Maersk, venait de retirer six navires de la route Asie-Europe du Nord ; Ocean Alliance (APL, CMA CGM, Cosco Shipping, Evergreen et OOCL) et THE Alliance (Hapag-Lloyd, Yang Ming, Ocean Express Network) en faisaient autant, avec trois unités chacune.

Le 1^{er} mars, les taux spot depuis l'Asie vers les États-Unis perdaient sérieusement du terrain, avec un Shanghai Containerised Freight Index (SCFI) en baisse de 10 % vers la côte ouest, à \$ 1 549/EQP (équivalent 40 pieds) et de 7 % pour les ports de la façade est, à \$ 2 640/EQP.

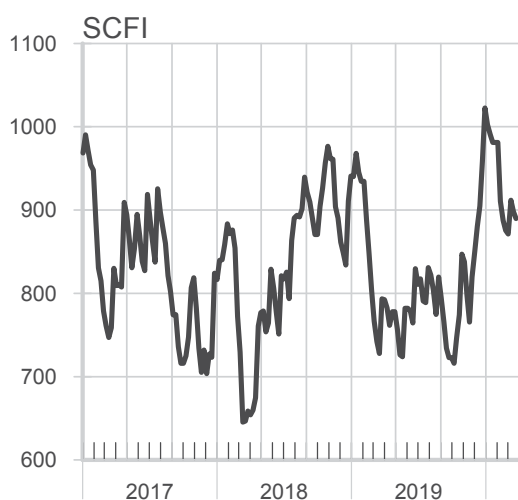
Donald Trump avait promis pour le 2 mars l'entrée en vigueur d'une nouvelle salve de droits de douane portant sur \$ 200 milliards de produits chinois importés. Du coup, le volume des échanges maritimes entre les deux pays était peu prévisible.

Vers l'Europe du Nord, le SCFI perdait 4,2 % en une semaine, à \$ 796/EVP.

Les taux spot vers la Méditerranée reculaient de 5,5 % à \$ 810/EVP.

Le 10 mars, Ocean Alliance annulait dix voyages transpacifiques pour mars et avril, soit 74 180 EVP retirées des services vers la côte est des États-Unis.

Shanghai Containerized Freight Index



(Source : Shanghai Shipping Exchange)

Le lendemain, le composant côte ouest du SCFI chutait à \$ 1 431/EQP et à \$ 2 479/EQP pour la côte est. Depuis novembre 2018, les taux spot Asie-États-Unis côte ouest avaient reculé de 48 % et Asie-États-Unis côte est de 35 %.

Entre l'Asie et le nord de l'Europe, le SCFI déclinait à \$ 754/EVP et à \$ 776/EVP vers la Méditerranée.

Le consultant maritime Alphaliner prédisait une baisse des volumes tout au long de l'année. 2M déprogrammait des dessertes entre l'Asie et les États-Unis côte est, MSC en faisait autant. C'est ainsi que la rotation prévue le 4 avril du 10 000 EVP Zim Djibouti depuis Tianjin Xingang jusqu'à Wilmington fut annulée.

Les temps de transit sur les lignes régulières Asie-Europe du Nord furent allongés (à 11,3 semaines en moyenne, contre huit semaines en 2007) dès la fin mars, et la vitesse des navires fut réduite (et donc les frais de soute).

Les propriétaires anticipaient la mise en conformité à la norme IMO 2020, dont l'entrée en vigueur était prévue pour le 1er janvier 2020. En mars, cent-vingt-six porte-conteneurs étaient mis en cale sèche, afin d'être équipés d'épurateurs : une capacité de 461 475 EVP et 2,1 % de la flotte cellulaire totale.

Lors de la semaine close le 12 avril, le SCFI Asie-Europe du Nord déclinait à \$ 640/EVP, perdant 36 % depuis début janvier. Ocean Alliance

n'en choisissait pas moins ce moment pour introduire une septième rotation (NEU7) sur laquelle elle déployait 13 000/14 000 EVP opérés par Evergreen. La capacité des navires déployés sur le NEU6 passait de 14 000 à 20 000 EVP.

Le ministre chinois du Commerce annonça de « nouveaux progrès » dans les dernières négociations avec les États-Unis et se disait optimiste sur les chances d'aboutir à un accord.

En attendant, la demande n'était pas là, les compagnies multipliaient les annulations de dessertes, de rotations, faisaient des remises formidables pour remplir leurs navires.

Ocean Alliance réduisait la voilure de 300 000 à 240 000 EVP pour les semaines 17 à 19, HMM renonçait à améliorer son service AEX. C'était insuffisant pour modérer la hausse de capacité sur ce « trade », commentait Alphaliner. D'autant plus que les navires qui rentraient à vide depuis les côtes des États-Unis vers les ports chinois étaient toujours plus nombreux.

Pendant ce temps, Cosco Shipping Lines baptisait le dernier de ses porte-conteneurs, sorti des chantiers de son compatriote Jiangnan Shanghai Changxing, un ULCV de 21 000 EVP (400 m de long, 58,6 m de large, 16 m de tirant d'eau maximal). Le COSCO Shipping Galaxy devait être déployé sur le trade Asie-Europe du Nord.

De son côté, le consultant maritime Drewry estimait à 300 000 le nombre d'EVP promis à démolition en 2019, soit moins de 2 % d'une flotte totalisant 22 millions EVP, représentée à 85 % par des navires de moins de quinze ans peu susceptibles d'être envoyés au déchirage.

Vers la mi-mai, un frémissement de la demande se fit sentir. Pourtant, les tarifs spot restaient encore largement à la traîne par rapport à leurs niveaux de 2018. Le SCFI vers l'Europe du Nord affichait à \$ 768/EVP (\$ 811 le 11 mai 2018) et vers la Méditerranée \$ 726/EVP (contre \$ 783).

Washington avait pris tout le monde de court en décidant d'appliquer de nouveaux droits sur \$ 325 milliards d'importations chinoises, y compris des biens n'ayant jamais été taxés. On pensait les États-Unis proches d'un accord ? On s'était trompé. Le SCFI Asie- États-Unis côte ouest piqua du nez à \$ 1 442/EQP et à \$ 2 711/EQP vers la côte est.

Les lignes étaient brouillées vers l'Amérique latine, avec un SCFI Asie-Port de Santos à \$ 940/

EVP. Un rude plongeon comparativement aux \$ 2 118/EVP un an plus tôt.

En revanche, les tarifs vers le port nigérian de Lagos étaient meilleurs, avec \$ 2 601/EVP (contre \$ 2 004/EVP).

Un protectionnisme dommageable

La tournure protectionniste prise peu à peu par le commerce mondial rendait l'industrie maritime soucieuse... et les échanges plus coûteux. La responsable du Shipping & Trade Policy à l'ECSA (European Community Shipowners' Associations) avouait son inquiétude « face à la croissance des mesures protectionnistes du secteur, particulièrement la réservation de cargaisons pour lesquelles le transport international est restreint aux pavillons nationaux, portant atteinte à une concurrence loyale à l'échelle mondiale ».

Dans cet esprit, une escalade de la guerre commerciale sino-américaine pouvait rapidement aboutir à une réduction de 8 % des échanges transpacifiques au départ des États-Unis, sachant que la Chine représentait 68 % du trafic transpacifique total et 65 % des chargements de chaque transporteur (hormis HMM et ONE, à 52 % et 55 % respectivement).

À la fin du mois de mai, les compagnies ne constataient aucun effet sur les tarifs de fret des suppressions de dessertes. Le SCFI Asie-États-Unis côte ouest se situait le 25 mai à \$ 1 294/EQP et à \$ 2 450/EQP vers la côte est. L'indice Shanghai-Europe du Nord affichait \$ 743/EVP et \$ 710/EVP vers la Méditerranée.

Soren Skou, Pdg d'A.P. Möller Maersk se désolait de cette « récente escalade de la guerre commerciale provoquée par une hausse des droits tarifaires et par des menaces de mise en œuvre de tarifs supplémentaires qui, assurait-il, pourrait conduire la croissance du commerce global conteneurisé à un plus bas de 1 % à 3 % ».

Chez Drewry, on calculait qu'une hausse de 10 % des prix des produits importés de Chine aux États-Unis aboutissait à une baisse de 6 % en volume d'EVP depuis la Chine vers les États-Unis et qu'« avec des tarifs de 25 %, la contraction potentielle devrait être de 15 % pour ce seul segment ».

Certes, les acheteurs américains pouvaient chercher à s'adresser à Taïwan ou au Vietnam,

pour ne citer qu'eux. Mais ces marchés étaient bien trop petits « pour reproduire ce que la Chine fait vite et pas cher », remarquait Soren Skou.

Une autre alternative aurait été de faire des économies d'échelle et d'optimiser les capacités en augmentant la taille des navires à 22 000 EVP. Mais la tendance à la régionalisation des échanges et l'interminable guéguerre entre les États-Unis et la Chine déjouèrent ces plans. Des navires plus polyvalents, voilà ce qu'il fallait, des 14 000-15 000 EVP capables de naviguer en haute mer, d'utiliser le canal de Panama et des ports secondaires. De plus, les assureurs maritimes, comme Allianz, ne cachaient pas leur aversion pour les ULCV et l'accumulation de risques qu'ils représentaient.

Les droits supplémentaires de 15 % imposés sur \$ 200 milliards de biens chinois importés aux États-Unis étaient en vigueur depuis le 1er juin. La Chine renvoyait l'ascenseur avec des taxes plus élevées sur \$ 60 milliards de produits américains.

Le bureau maritime Bimco prédisait des jours moroses pour les lignes régulières, une demande médiocre et un retour aux marges négatives. Le pic saisonnier qui court de juillet à septembre ne s'annonçait pas au mieux. « Une certaine faiblesse » gagnait les échanges intra-asiatiques. Ocean Alliance avait annulé trois voyages au long cours, soit une capacité de 29 000 EVP, à cause d'« une demande saisonnière attendue en baisse », selon OOCL.

Plus optimiste, APL annonçait une surcharge de pic saisonnier transpacifique de \$ 1 000/EQP, à partir du 15 juillet.

Le SCFI lui donnait raison. Le 28 juin, l'indice spot au départ de l'Asie vers les États-Unis côte ouest bondissait de 24,5 % en une semaine, à \$ 1 720/EQP ; vers la côte est, il grimpeait de 16 %, à 2 789/EQP.

En revanche, le temps se gâtait entre l'Asie et les ports nord-européens, avec un SCFI à \$ 701/EVP (- 2,1 %) et à \$ 726/EVP (- 20 %) vers la Méditerranée.

Le Sud-Coréen HMM (Hyundai Merchant Marine) annonçait le 1^{er} juillet son intention de rejoindre THE Alliance à l'expiration de son accord d'affrètement de spots avec 2 M en avril 2020. De son côté, l'israélien Zim étendait sa coopération avec les membres de 2 M sur le trade Asie-Golfe

du Mexique, ce qui devrait augmenter de 7 % (4 500 EVP) la capacité hebdomadaire sur cette route.

Pic saisonnier ? Quel pic saisonnier ?

Dans les eaux européennes, du Nord et du Sud, le pic saisonnier se faisait attendre. Le SCFI Asie-Europe du Nord avait perdu 30 % depuis janvier. Le 12 juillet, il affichait \$ 676/EVP. Vers la Méditerranée, l'indice n'était pas meilleur, à \$ 697/EVP. Les mesures radicales prises ce mois par les alliances Ocean et THE en retirant 130 000 EVP du trade Asie-Europe du Nord étaient restées sans effet.

Les taux spot Asie-États-Unis côte ouest valaient \$ 1 659/EQP et Asie-États-Unis côte est \$ 2 864/EQP. La progression enregistrée sur cette dernière ligne encourageait du reste Cosco, Maersk et MSC à ajouter des chargements en juillet, ce qui compensait le retrait de 34 250 EVP de capacité par Ocean Alliance.

Le 23 juillet, CMA CGM annonça le retrait sur la route Chine-Europe du Nord du 13 892 EVP APL Singapura, qui devait partir de Tianjin le 15 août, « en raison des fluctuations entre l'offre et la demande » sur ce trade. C'était la cinquième unité annulée par Ocean Alliance au cours de la saison, qui aurait dû être à son plus haut à ce moment de l'année. THE Alliance retirait quatre dessertes saisonnières et HMM un service AEX. Soit, pour juillet et août, 153 000 EVP de capacité en moins.

Moyennant quoi, et à la faveur également d'un rebond de la demande, le SCFI Asie-Europe du Nord remonta le 2 août à \$ 806/EVP et à \$ 850/EVP vers la Méditerranée.

Vers les États-Unis côte ouest, le SCFI valait \$ 1 589/EQP et vers la côte est \$ 2 801/EQP.

Chute libre

Début septembre, 2 M suspendait « temporairement » la rotation AE2/Swan Asie-Europe du Nord dès la fin du mois et jusqu'à la mi-novembre, et ce, pour la deuxième année consécutive. La rotation devait reprendre en fonction de la demande. La suspension programmée laissait à quai 12 unités de 17 800 à 20 500 EVP.

Prévoyant déjà la Golden Week en Chine à l'automne, Maersk annonçait le retrait de 17 000 EVP supplémentaires.

Selon les données d'Alphaliner, sur les neuf premiers mois de 2019, un total de quarante-deux dessertes avait été annulé, contre seize pour cette période de 2018.

Le 13 septembre, le SCFI Asie-Nord européen passait à \$ 674/EVP, un bon tiers sous son niveau de début janvier. Vers les ports de la Méditerranée, le SCFI était à \$ 826/EVP.

Le SCFI reculait à \$ 1 447/EQP vers les États-Unis côte ouest et à \$ 2 516/EQP vers la côte est.

Des taux à ce niveau et les coûts supplémentaires induits par l'OMI2020 faisaient monter l'inquiétude chez les armateurs. Alors que l'on anticipait une stagnation de la croissance des échanges mondiaux en 2019 et 2020, le marché attendait la livraison de 71 ULCV (1,3 million EVP) entre septembre et la fin de 2021 ; Evergreen venait de commander onze ULCV de 23 000 EVP, à déployer sur une route Asie-Europe du Nord qui devrait rester dans les limbes.

En ce milieu de mois, la flotte de porte-conteneurs totalisait une capacité de 23 millions EVP.

Fin septembre, les tarifs étaient essorés. À \$ 593/EVP sur l'Asie-Europe du Nord, ils avaient perdu 22 % sur le mois. On avait même observé un passage sous les \$ 500/EVP. Le SCFI Asie-Méditerranée plongeait à 742/EVP.

Entre l'Asie et les États-Unis côte ouest, le SCFI valait \$ 1 328/EQP et vers la côte est \$ 2 346/EQP.

2M et Zim décidaient en octobre de suspendre cinq autres voyages depuis l'Asie vers la côte est des États-Unis : on prévoyait une demande en berne après la Golden Week.

À mi-mois, le SCFI Asie-Europe du Nord tombait à \$ 581/EVP. La plupart des compagnies réduisaient leurs prix sur un marché de plus en plus concurrentiel. THE Alliance, Hapag-Lloyd suspendaient voyages et rotations.

Potentiel prometteur des échanges intra-asiatiques

Un effet collatéral de la guerre commerciale Chine-États-Unis ? La couverture par les lignes régulières des ports du Sud-Est asiatique pour

des voyages vers l'Amérique du Nord s'était accrue de 28 % depuis janvier. Le nombre de dessertes dans cette région d'Asie, ainsi que le temps passé au port avait augmenté de 15 % et 24 % respectivement. Les compagnies chinoises n'étaient pas les dernières à participer à ce mouvement, qui, in fine, renforçait les échanges intra-asiatiques.

Ébranlées par les perspectives d'un ralentissement de la demande globale et d'une nouvelle salve de tarifs punitifs décidés par Washington contre Pékin, les compagnies naviguant entre l'Asie et l'Europe s'apprêtaient à augmenter sérieusement les taux FAK (Freight All Kind) en novembre, après avoir multiplié les suspensions de dessertes et de rotations. Maersk avait prévenu ses clients que ses taux FAK augmenteraient le 1^{er} novembre de \$ 1 100/EVP et \$ 2 000/EQP pour les voyages Shanghai-ports d'Europe du Nord. CMA CGM les relevait à \$ 1 000/EVP et \$ 1 900/EQP. Nombreux leur emboîtaient le pas.

Le 8 novembre, Alphaliner estimait la flotte cellulaire inactive à 1,12 million EVP, presque 5 % du total, dont 858 000 EVP concernaient des navires qui s'équipaient d'épurateurs.

On prévoyait une contraction annuelle de 2 % des volumes sur les routes transpacifiques en sortie d'Asie vers l'Amérique du Nord, non parce que les échanges s'étaient repliés les trimestres précédents, mais parce qu'ils étaient attendus en forte baisse au dernier.

Dans leur ensemble, les volumes transpacifiques s'élevaient à 13,5 millions EVP lors des dix premiers mois de 2019, en progression de 0,2 % seulement sur cette période de 2018. En ajoutant les deux derniers mois, le total annuel devait être en deçà de celui de 2018.

La multiplication des navires sur le marché asiatique attisait la concurrence avec des résultats négatifs pour les tarifs et des bénéfices en chute libre pour les lignes régionales. Toutefois, chez Regional Container Line (RCL), Compagnie régulière basée en Thaïlande, « la consolidation entre les gros transporteurs via des M&A et des alliances fait qu'ils peuvent facilement lancer de nouveaux services avec des navires plus grands, en utilisant le volume combiné de leurs feeders et le transport intra-Asie ». Et d'ajouter : « en dépit de l'environnement commercial difficile, les échanges in-

tra-Asie démontrent un potentiel de croissance très prometteur, poussant de nouveaux venus à gagner des parts de marché. Ce qui a abouti à une forte concurrence ce trimestre et a immensément déprimé le fret ».

Détente en fin d'année

La bonne nouvelle arriva en décembre, avec des taux en hausse hebdomadaire de 40 % lors de la semaine close le 13 décembre. Le SCFI vers la Méditerranée affichait \$ 1 083/EVP, soit 30 % de plus qu'à la mi-décembre 2018, à la faveur d'une demande plus élevée que prévu. Vers l'Europe du Nord, le SCFI avançait de 11,6 %, à \$ 893/EVP. Les navires étaient remplis à ras bord en prévision des festivités du Nouvel an chinois le 25 janvier.

En revanche, vers les ports américains, les affaires marchaient mal : les tarifs perdaient \$ 139 à \$ 1 370/EQP vers la côte ouest et \$ 126 à \$ 2 512/EQP vers l'est. Les compagnies ne perdaient pas espoir, car on projetait de fortes réservations pour les semaines suivantes. Naturellement, personne ne pouvait anticiper les dégâts énormes qu'allait provoquer un tout petit virus.

Le marché de l'affrètement conteneurisé a terminé 2019 en beauté, entraîné par une offre insuffisante et des surcharges combustibles à faible teneur en soufre (low-sulphur fuel oil ou LSFO).

Le 20 décembre, le SCFI affichait \$ 1 096/EVP vers les ports de la Méditerranée, avec des navires chargés à bloc. Vers l'Europe du Nord, l'indice s'établissait à 944/EVP. Le passage au-dessus de \$ 1 000 début janvier n'était pas exclu. Méfiantes, les lignes régulières anticipaient l'après-Nouvel an chinois et déprogrammaient des dessertes.

Les tarifs transpacifiques laissaient les opérateurs sur leur faim. En effet, ils attendaient mieux que \$ 1 342/EQP Asie-États-Unis côte ouest et \$ 2 451/EQP vers celle de l'est, après l'annonce par Washington d'une suspension de la hausse de 15 % projetée sur \$ 160 milliards d'importations chinoises et de la réduction de moitié (à 7,5 %) des droits imposés sur \$ 112 milliards d'autres biens importés.

La flotte cellularisée s'est accrue de 4 % en 2019, à 23,2 millions EVP (5 337 navires), y compris la livraison de 1,06 million de nouvelles constructions et 207 000 EVP envoyés au déchirage.

Le consultant Drewry estimait que 1,2 million EVP devraient s'ajouter à la flotte actuelle en 2020, dont 23 ULCV de 20 000 EVP et plus, chez HMM, CMA CGM et MSC. Par ailleurs, les trois alliances ont annulé deux-cent-cinquante-trois services transpacifiques au départ de l'Asie, contre cent-quarante-cinq en 2018. Un mouvement qui pourrait s'amplifier en 2020.

Le transport conteneurisé entre la Chine et les États-Unis a décliné de plus de 1 million EVP en 2019 ; soit une chute de 10,8 % du volume et la première baisse globale en volume sur cette route depuis 2009.

Les volumes totaux entre l'Asie et les États-Unis ont décliné de 2,5 %, malgré la hausse des échanges depuis les autres pays asiatiques. Le grand gagnant a été le Vietnam, dont les exportations vers les États-Unis ont bondi de 34,8 % à 1,5 million EVP ; la Thaïlande suivait avec une hausse de 17,8 %, à 622 000 EVP.

Un virus en embuscade

Les États-Unis et la Chine venaient de signer la Phase 1 d'un accord commercial, aux termes duquel les droits de 25 % imposés par les premiers sur \$ 250 milliards d'importations chinoises restaient en place, tandis que les nouveaux tarifs portant sur \$ 160 milliards étaient abandonnés.

Échaudées par cet interminable conflit commercial, les compagnies opérant sur le transpacifique, telles Ocean Alliance et THE Alliance, n'envisageaient pas d'y déployer de nouveaux services.

Comme le vrac sec quelques semaines plus tôt, le fret conteneurisé commença à ressentir les premières douleurs du coronavirus. Le gouvernement chinois prolongea les vacances du Nouvel an au 2 février. Même si APL ne signalait pas d'impact sur les horaires des navires et que les ports de Chine restaient ouverts, à part dans le Hubei, l'industrie du shipping demandait aux lignes de suivre les recommandations de l'OMS pour limiter la propagation du virus. Prudent, DP World suspendait le personnel non nécessaire sur les voyages vers la Chine.

La situation s'emballa. La propagation rapide du Covid-19 laissait les opérateurs à la fois soucieux et perplexes. Que faire ? *Business as usual*, comme le japonais ONE ? Dans leur ensemble,

les lignes préférèrent retirer des capacités (plus de 1,3 million EVP au total début février) sur les trades Asie-Europe et transpacifiques.

Les Chinois étaient priés de rester en vacances jusqu'au 10 février. Les usines du pays étaient fermées, avec, en ligne de mire, une perte de 6 millions EVP pour ses ports au premier trimestre et une chute globale du débit portuaire conteneurisé d'au moins 0,7 % pour l'année. Quant à Sea-Intelligence, il évaluait la perte moyenne des lignes régulières entre \$ 300 millions et \$ 350 millions par semaine. Les programmes d'annulation sur les lignes à grande distance couraient désormais jusqu'à mi-mars.

Une unité de 23 000 EVP était partie de Chine vers l'Europe avec moins de deux mille conteneurs à son bord.

À la mi-février, le SCFI n'était pas en mesure de publier les tarifs, mais le Ningbo Containerized Freight Index relevait quant à lui un déclin cumulé de 8 % sur la semaine, avec une « demande dans les limbes ».

Navigation à vue par gros temps

La crise touchait maintenant les reefers (conteneurs réfrigérés). L'épidémie de Covid-19 ne donnait aucun signe d'abattement et les opérations à terre étaient restreintes dans les ports de Shanghai, Ningbo et Xingang. Si bien que les points de branchement des reefers se faisaient rares, obligeant les compagnies à décharger leurs boîtes à température contrôlée dans d'autres ports. ONE, Zim aussi, appliquaient donc une surcharge de \$ 1 000 par reefer pour couvrir les coûts liés aux formalités de livraison inattendues, mais nécessaires. CMA CGM imposait une surcharge de \$ 1 250.

Le 19 février, les lignes régulières avaient retiré plus de 1,67 million EVP en capacité d'exportation depuis la Chine depuis le 25 janvier, ce qui, en se basant sur un taux de fret moyen de \$ 1 000/EVP aboutissait à une perte dépassant \$ 1,5 milliard, selon Alphaliner. Le taux d'utilisation d'un ULCV au départ de Chine était inférieur à 20 %.

Les chantiers navals chinois, qui auraient dû être occupés à installer des épurateurs, étaient fermés, quand ils ne déclaraient pas la force majeure.

Les tarifs spot depuis la Chine reculèrent légèrement le 21 février. Les lignes enregistraient de

nombreuses demandes de réservation pour la fin mars, et envisageaient une surcharge de pic saisonnier à compter du 1^{er} avril.

Le SCFI affichait \$ 834/EVP sur les lignes Asie-Europe du Nord est \$ 977/EVP vers la Méditerranée.

On observait la même tendance sur les lignes transpacifiques depuis l'Asie, à \$ 1 423/EQP vers les États-Unis côte ouest et \$ 2 768/EQP vers la côte est.

À la fin du mois, sur les routes Asie-Europe et transpacifiques, le nombre de voyages annulés

était monté à cent cinq, non compris les voyages reportés à cause du Nouvel an chinois.

Les lignes régulières, adeptes du *wait and see*, faisaient le dos rond et attendaient des jours meilleurs. Les taux de fret restaient trop bas pour qu'elles rentrent dans leurs frais après la mise en place de l'OMI2020. En Chine, l'activité reprenait tout doucement. Rien n'allait mieux pour autant, car le Covid-19 gagnait désormais le reste du monde.

Dérivés de fret

2019 : quatrième année de croissance pour les dérivés de fret financier

Les volumes d'activité pour les dérivés de vrac sec financiers ont été de 1,3 milliard de lots en 2019, en hausse de 10,5 % par rapport aux 1,18 milliard de lots de 2018. Il s'agit de la quatrième année consécutive de hausse après les 1 milliard de lots en 2016.

Pour mémoire, un lot est équivalent à un jour d'affrètement ou à une quantité de 1 000 tonnes de cargaison.

L'augmentation des volumes du contrat Panamax 4TC (75 000 tonnes) observée les années précédentes s'est confirmée en 2019, avec un nouveau record à 653 189 lots soit 50,1 % des volumes totaux.

Les volumes du contrat Capesize 5TC (175 000 tonnes) sont restés stables à 486 400 lots, soit 37,3 % des volumes totaux, comparés à 445 544 lots ou 37,7 % du volume en 2018.

Les volumes de trading financier des plus petites tailles Supramax (40-50 000 tonnes) sont restés stables à 165 331 lots ou 10,5 % du volume total.

Le trading d'options est resté soutenu avec 91 864 lots d'options Capesize 5TC en 2019, en légère baisse par rapport aux 109 575 lots de 2018. Les volumes d'options de Panamax 4TC ont atteint 45 160 lots en 2019, en hausse par rapport aux 30 520 lots traités 2018.

Les principaux indices de fret sec et tankers sur lesquels sont basées les transactions financières sont publiés par le Baltic Exchange basé à Londres.

Le Singapore Exchange a racheté le Baltic Exchange en 2016, et la bourse singapourienne domine désormais le marché international des dérivés de fret avec 910 304 lots traités en 2019 soit 69,8 % des volumes totaux.

Le deuxième marché le plus actif était jusqu'à présent le Nasdaq avec environ 20 % du marché, qui avait repris auparavant l'activité du Norvégien Imarex. La troisième bourse est l'Allemand EEX avec environ 10 % du marché.

Cependant fin 2019 une consolidation s'est opérée puisque EEX a repris l'activité fret du Nasdaq.

Les prix du fret sec ont commencé l'année 2019 comme souvent à des niveaux relativement bas (\$ 6 000/jour pour le contrat Capesize 5TC) puis ont atteint un pic à \$38 000/jour début septembre, en prévision de l'application de la nouvelle réglementation IMO 2020, à partir de janvier 2020.

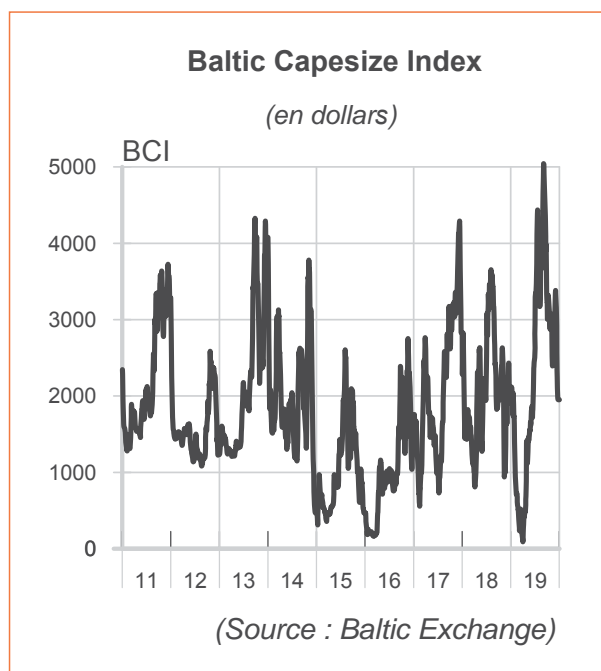
Selon la réglementation IMO 2020, les vraquiers devaient à partir de janvier 2020, soit être équipés de « scrubber » permettant de cap-

ter une grande partie du soufre émis à partir des bunkers traditionnels « high sulphur fuel », soit utiliser des « low sulphur fuels ». À ce moment-là, la prime significative (\$ 300/t +) des « low sulphur fuel » par rapport aux « high sulphur fuels » rendait l'installation de scrubbers potentiellement économique (avec un retour sur investissement de deux ans environ). Depuis, les prix du pétrole brut ont baissé fortement et la différence de prix entre les deux fuels s'est rétrécie. Les armateurs ont désormais un avantage économique à utiliser directement des « low sulphur fuels ».

Néanmoins de nombreux armateurs ont opté en 2019 pour l'installation de scrubbers, mais un manque de capacité au niveau des chantiers navals mondiaux a entraîné une congestion, qui a diminué la capacité de transport pendant quelques mois.

Cependant, cette hausse technique n'était pas soutenable et le marché s'est retourné suite à des fondamentaux qui devenus baissiers. Les prix se sont effrités pour terminer à \$ 15 000/jour en décembre 2019.

En effet les flux mondiaux de minerai de fer (premier secteur de demande pour le fret) ont baissé pour la troisième année consécutive en 2019 à 1 523 millions de tonnes, contre 1 536 millions de tonnes en 2018. Selon la société de conseil Perret Associates, les flux mondiaux de charbon vapeur (second secteur de demande) ont reculé également



en 2019 à 982 millions de tonnes contre un record à 1 019 millions de tonnes en 2018.

Par ailleurs la capacité de fret sec a atteint un nouveau record à 865,1 millions dwt en décembre 2019, en hausse de 4,2 % par rapport à 2018. En fait la capacité nette globale de fret a connu une augmentation systématique depuis au moins 2002, date du début de notre base de données, avec un doublement de la capacité depuis son niveau de 2008 à 419,5 millions dwt.

Le marché du carbone

Les « marchés du carbone » sont des instruments économiques visant à limiter la quantité de gaz à effet de serre que nos économies rejettent dans l'atmosphère tout en attribuant à ces émissions une partie du coût des dommages environnementaux qu'elles induisent. Les marchés du carbone existant à ce jour résultent de politiques climatiques mises en place à différentes échelles juridictionnelles variant du niveau local, régional, national, voire même supranational. Le prix du carbone sur ces marchés dépend directement du niveau de la contrainte sur les émissions que les autorités sont en mesure d'imposer. À ce jour, il existe vingt-et-un marchés du carbone dans le monde mis en place par vingt-huit juridictions réparties dans trois grandes zones géographiques : l'Europe, l'Amérique du Nord et Centrale, et l'Asie. Les différents prix du carbone se situent actuellement dans une fourchette de \$ 1 à \$ 35 par tonne de CO₂. La proportion couverte des émissions mondiales de CO₂ a atteint les 14 % à l'orée 2020 avec la mise en place de nouveaux marchés, notamment en Chine au niveau national. C'est une dynamique positive, mais l'on demeure aujourd'hui encore assez loin des recommandations des experts du GIEC en termes de couverture des émissions et de niveaux de prix pour atteindre l'objectif mondial de l'Accord de Paris : la neutralité carbone au niveau mondial d'ici 2050.

Les fondamentaux des marchés du carbone

Un marché du carbone fonctionne sur un principe simple expérimenté à grande échelle aux États-Unis dans les années 1990 pour réduire les pluies acides. Le principe est dénommé en anglais *cap and trade* : l'autorité de régulation pla-

onne les émissions totales autorisées en créant un nombre limité (*cap*) de permis d'émissions (quotas) qui sont distribués ou vendus aux émetteurs. Ces permis sont par la suite échangeables sur le marché (*trade*). La trajectoire du *cap* global est en principe inférieure à celle des émissions futures anticipées, fixant ainsi un objectif de réduction des émissions dans le temps.

Chaque installation couverte reçoit en début d'année (ou achète aux enchères) un certain nombre de quotas, qui sont une partie du *cap* global. À la fin de l'année, chaque installation doit restituer à l'autorité un nombre de quotas suffisant pour couvrir ses émissions de CO₂ sur l'année écoulée, vérifiées par un auditeur indépendant, sous peine de pénalités.

Un quota de CO₂ représente donc le droit d'émettre une tonne de CO₂ et il est échangeable sur le marché, au même titre que le blé ou le pétrole. Si un émetteur peut réduire ses émissions à un coût inférieur au prix de marché, il pourra le faire pour vendre des quotas (ou en acheter moins), réduisant ainsi ses coûts de mise en conformité. À l'inverse, si le coût de réduction des émissions est supérieur au prix de marché, il pourra acheter des quotas sur le marché. On s'attend ainsi à ce que les réductions d'émissions les moins chères soient mises en œuvre en premier, et l'objectif global de réduction est en principe atteint au moindre coût total.

Pour les sources couvertes, le prix du quota est perçu comme un coût associé à l'émission d'une tonne de CO₂, et se détermine par la rencontre d'une offre et d'une demande agrégées sur le marché. Du côté de l'offre, les principaux facteurs sont l'allocation de quotas aux émetteurs et les moyens de flexibilité associés. La demande de quotas, quant à elle, dépend des besoins d'émissions

actuels et futurs, soit des perspectives de croissance économique et de production industrielle, des températures et des précipitations, du coût des technologies de substitution, des prix relatifs du gaz naturel et du charbon, etc.

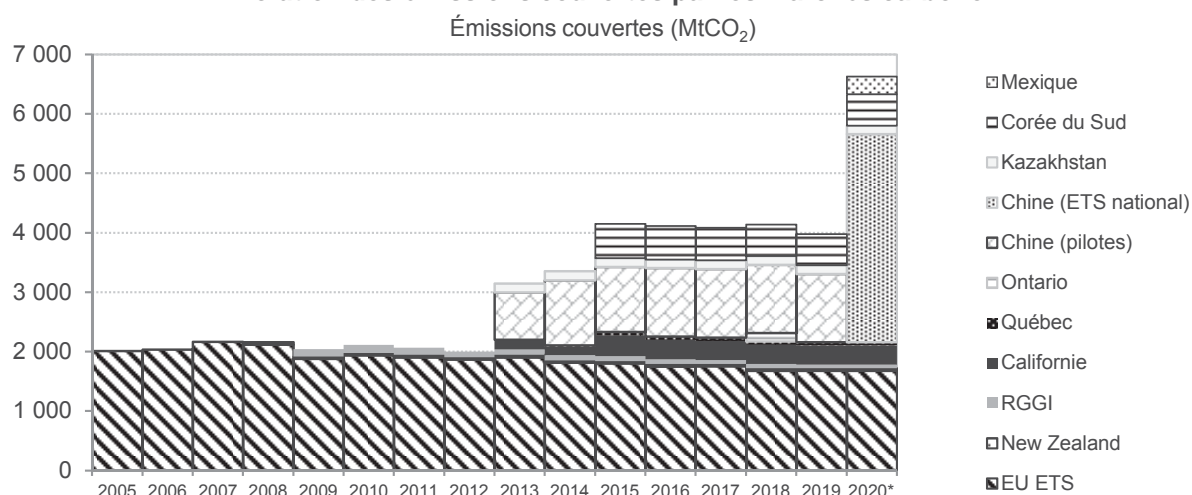
Enfin, si le marché concerne naturellement les émetteurs couverts directement par le système (les acteurs dits « de conformité »), il est en général également ouvert à quiconque entreprend d'ouvrir un compte sur le registre officiel : intermédiaires financiers et spéculateurs.

Le pilier historique : le marché carbone européen (EU ETS)

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission de CO₂ (ou EU ETS) est un des principaux outils de la politique européenne en matière de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, et, jusqu'à la mise en place du marché national chinois à venir, il est le plus important marché carbone au monde. Il est né d'une directive qui s'applique depuis 2005 à environ 13 000 installations industrielles (producteurs d'électricité et de chaleur, d'acier, de ciment, raffineries...) représentant environ 50 % des émissions de CO₂ européennes.

Après un développement initial rapide portant le prix du quota à environ € 30/tCO₂, le système

Évolution des émissions couvertes par les marchés carbone



(Source : auteurs)

a connu de mi-2008 à fin 2017 des tumultes qui ont malmené son développement. Cette période a été marquée par des doutes persistants quant au rôle du signal prix carbone, ce dernier fluctuant à des niveaux historiquement bas (environ € 5/tCO₂), reflétant la faiblesse de la contrainte perçue s'exerçant sur les industriels.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette baisse du prix : (1) la crise économique de 2008-2009 qui a fortement affecté la production industrielle européenne et provoqué ainsi une baisse conjoncturelle des émissions, (2) l'interaction avec les autres politiques énergétiques pouvant induire des réductions d'émissions qui ne sont pas liées au prix du carbone (efficacité énergétique, électricité d'origine renouvelable) et enfin, (3) la quantité de crédits carbone issus du Protocole de Kyoto dont l'utilisation est autorisée sur 2008-2020 et l'offre de crédit carbone qui permet de satisfaire cette demande.

En plus de ces facteurs fondamentaux, le marché carbone a également souffert d'une image dégradée. Le système européen a en effet été au cœur de plusieurs fraudes qui ont fait l'objet d'une forte médiatisation, en premier lieu les fraudes au carrousel sur la TVA révélées en 2009. Si ces types de fraudes ne sont pas spécifiques au marché du carbone, elles ont accru les suspicions autour de ce système encore peu connu du grand public.

Du fait des trois facteurs cités précédemment, la quantité de quotas non utilisés accumulée depuis 2008 est conséquente, ce qui a tiré le prix vers le bas. Le risque est qu'à de tels niveaux de prix, les investissements dans les technologies bas-carbone (capture et séquestration du carbone, moyens de production d'électricité bas-carbone, utilisation accrue de la biomasse, etc.) nécessaires à l'atteinte de l'objectif de long terme de l'Union européenne ne soient pas réalisés (réduire ses émissions internes de 80 % d'ici 2050 par rapport à 1990, objectif énoncé dans sa Roadmap 2050, mais non retranscrit dans les règles de fonctionnement du système des quotas).

En réaction, la Commission européenne a donc ouvert en 2012 un débat sur la réforme du système qui, après plusieurs étapes et de nombreuses négociations, a débouché sur des modifications substantielles des règles de l'EU ETS adoptées en novembre 2017. Ces débats ont montré que le sys-

tème des quotas devait subir des modifications afin de permettre de contrôler ses interactions avec les autres politiques énergétiques et de gérer son évolution dans le temps au regard des changements, prévus ou non, des trajectoires d'émissions vis-à-vis des objectifs politiques. À court terme, la solution mise en œuvre par la Commission a consisté à retirer 900 Mt de CO₂ du marché (mesure appelée *backloading*), ce qui représente à peu près une demi-année d'émissions. À plus long terme, la Commission européenne a proposé la création d'une « réserve de stabilité » (*Market Stability Reserve*), qui est entrée en fonctionnement en 2019. Cette réserve permet d'ajuster automatiquement l'offre de quotas mise aux enchères en fonction de seuils prédéfinis sur la quantité de quotas en circulation, en empêchant tout élément discrétionnaire dans le pilotage de l'offre de quotas. Si la quantité de quotas inutilisés est importante, la réserve retire des quotas du marché, et réciproquement dans la situation inverse. La mise en place de cette réserve a pour but de relancer le prix du carbone sur une trajectoire plus cohérente avec les objectifs de long terme prônés par la Commission. D'après les premières évaluations menées depuis le vote de la mesure, ceci va conduire au retrait d'une importante quantité de quotas du marché (de 3 à 4 milliards de tonnes sur dix ans). Ainsi depuis que cette mesure est adoptée, le prix du carbone a quitté ses plus bas historique, et dépasse aujourd'hui les € 20/tCO₂ ce qui n'était pas arrivé depuis sept ans.

Plusieurs événements récents en lien avec le marché carbone européen peuvent être mentionnés. Tout d'abord suite à la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne, celui-ci devrait quitter le marché harmonisé. Ceci dit, si le Royaume-Uni opte pour un marché carbone national et non une taxe, pourra-t-il rester au sein de l'EU ETS via la mise en place d'une liaison ou en sera-t-il séparé ? Ceci pourrait avoir un léger impact sur l'équilibre offre-demande de permis européen. De la même manière, après des années de négociations, la Suisse et l'Union européenne ont signé un accord de liaison en novembre 2017. Officiellement reliée depuis le 1^{er} janvier 2020, la connexion physique entre les deux registres ne se fera qu'au mois de mai pour cause de problèmes techniques. L'effet sur le prix du carbone en Suisse va être fort. À la

fin de 2019, le prix du quota suisse a connu une augmentation de 150 %, mais se trouvait encore € 8 en dessous du prix européen. En revanche, l'effet de cette connexion sur le prix européen devrait être faible étant donné les volumes d'émissions suisses. Enfin, l'Allemagne a publié en septembre 2019 un plan ambitieux qui prévoit la mise en place d'un marché carbone national couvrant les secteurs non couverts par l'EU ETS (bâtiment et transport) avec des prix fixes administrés dans une première phase (donc assimilé à une taxe). L'Allemagne devrait pousser pour l'inclusion de ces secteurs dans l'EU ETS au cours des années à venir, ce qui pourrait avoir un impact déterminant sur l'équilibre offre-demande à moyen long terme.

Amériques : initiatives nationales, régionales et fédérales

Aux États-Unis, la mise en place d'un marché carbone fédéral a échoué au Sénat en 2009 et le projet fédéral ayant vocation à réguler les émissions du secteur électrique mis en place sous l'administration Obama (*Clean Power Plan*) a été gelé puis abandonné sous la présidence Trump.

Des approches (inter) étatiques et à l'échelle de certaines métropoles se mettent en place, mais

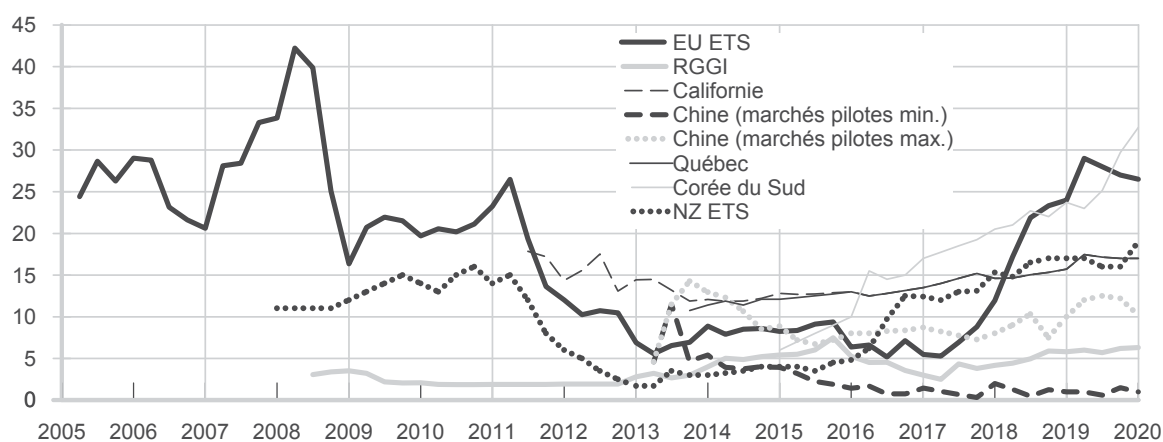
doivent parfois essayer des poursuites judiciaires de la part des Républicains, y compris en Californie. On retrouve une dynamique similaire au niveau des provinces canadiennes, même si certaines contestent la constitutionnalité de la mise en place par défaut d'un prix carbone fédéral. À noter que le Mexique a démarré un marché pilote et que la Colombie a adopté un texte de loi contenant des dispositions concernant la mise en place d'un marché national.

Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)

Le RGGI, mis en place en 2009, est le premier marché carbone interétatique aux États-Unis. Cette initiative regroupe actuellement dix états du Nord-Est et régule les émissions du secteur électrique uniquement, sous une réglementation commune adoptée et transcrite dans chaque état membre. Après avoir quitté le programme en 2012, le New Jersey a fait son retour début 2020. Le RGGI devrait s'étendre dans les années à venir : la Virginie a finalisé une loi visant la mise en place d'un marché carbone en 2019 et compte rejoindre le RGGI en 2021 alors que la Pennsylvanie devrait finaliser la sienne courant 2021 avec liaison en 2022 au plus tôt.

Évolution des prix sur les principaux marchés carbone

(euros/tCO²)



(Sources : EU ETS (ICE, EUA Futures Dec-Y+2) ; RGGI (enchères trimestrielles, Dec-Y RGA) ; Californie (Calcarbodash, CCA Futures Dec-Y) ; Québec (enchères trimestrielles Dec-Y, dont jointes avec Californie depuis 2014, Q4) ; China (CarbonPulse) ; Korea (CarbonPulse, spot KAU)

Une particularité notable de ce système est que la quasi-totalité des permis est vendue lors d'enchères conjointes. De 2010 à 2012, du fait d'un *cap* non contraignant, le prix spot du quota était collé au prix de réserve des enchères, agissant de fait comme un prix plancher (\$ 2/stCO₂). Puis, suite à une première réforme ayant entre autres conduit à une division par deux du *cap* et donc à une rareté accrue des permis, les prix ont augmenté. Si bien qu'en 2015, l'ensemble des permis additionnels placés dans une réserve de limitation des coûts (*Cost Containment Reserve*) ont été distribués, alors que sur plan comptable, ces permis ne venaient pas suppléer à une contraction réelle de l'offre. Depuis, les prix fluctuent entre \$ 4 et \$ 6/stCO₂.

Lors d'une deuxième réforme du marché en 2017, des ajustements en termes de volume et de seuils de déclenchement ont été apportés à cette réserve pour le post 2020. Une autre réserve (*Emissions Containment Reserve*) donnant la possibilité aux états de réduire la quantité de permis mise aux enchères en cas de prix bas a également été introduite. De plus, le *cap* devrait être réduit de 30 % entre 2020 et 2030, ce qui représente une diminution de 65 % par rapport à son niveau initial en 2009. À noter également qu'une réduction additionnelle du *cap* devrait avoir lieu en 2020 en fonction du niveau total de permis distribués, mais non utilisés (*banking*, ou parfois appelé à tort *oversupply*). Fin 2019, deux états (le Connecticut et New York) n'ont pas encore terminé le processus de transcription et d'adoption de ces amendements.

Le marché relié Californie–Québec : un exemple de coopération à suivre

Après une année test en 2012, les marchés californiens et québécois sont opérationnels depuis 2013. Ces marchés s'illustrent par trois caractéristiques notables. Premièrement, depuis 2015, les secteurs des transports et du bâtiment sont couverts, si bien que 80 % des émissions totales des deux juridictions sont couvertes par ces programmes. Deuxièmement, ces marchés servent de garantie à l'atteinte d'objectifs de réduction d'émissions globaux, majoritairement conduits par d'autres instruments (dits *companion policies*), souvent de nature réglementaire. Cette interaction avec d'autres politiques climatiques et

énergétiques, appréhendée ici comme une combinaison d'outils nécessaire, paraît souvent subie et source de surallocation fortuite dans d'autres systèmes (EU ETS, RGGI). Enfin, ces deux marchés se sont officiellement reliés début 2014 et réalisent des enchères communes, si bien que les deux types de permis sont fongibles. Du fait de la liaison, les prix sur les deux marchés ont convergé : fin 2019, ils se situaient autour de \$ 17 la tonne, soit peu ou prou au niveau du prix de réserve des enchères (\$ 15,62 en 2019). En 2019, la Californie a voté la création d'une réserve (*Allowance Price Containment Reserve*) qui institue à partir de 2020 un prix plafond fixe (*hard ceiling*, une quantité illimitée de permis peut être achetée à ce prix) à \$ 65 accompagné de deux paliers à \$ 41,4 et \$ 53,2. Tous les prix administrés augmentant de 5 % par an plus inflation mesurée par le *Consumer Price Index*.

Les négociations de liaison, conduites sur plusieurs années, sont un exemple à suivre et ont notamment permis d'accélérer l'intégration de l'Ontario au 1^{er} janvier 2018, qui s'est depuis retiré du marché joint à l'issue d'un changement de gouvernement. La Californie et le Québec ont promptement mis en place des mesures les protégeant des impacts négatifs de la rupture, notamment via une mise en quarantaine et l'immobilisation des quotas ontariens. Un élément essentiel de la réussite de cette coopération est l'appartenance à une initiative commune, la *Western Climate Initiative*. Celle-ci garantit en effet que les « designs » des différents marchés soient harmonisés ex ante et constitue un lieu d'échange et de partage d'expérience. Le marché joint pourrait s'agrandir avec l'entrée d'autres provinces canadiennes ou états américains qui se sont déjà exprimés en ce sens. À noter que la Californie, de par sa taille relative, est souvent l'instigatrice des changements de designs qui se répercutent de facto à l'ensemble du marché lié. Ainsi, les changements récents apportés au fonctionnement de la réserve californienne seront suivis et adoptés, au moins dans les grandes lignes, par le Québec.

Mexique : mise en place d'un marché pilote au 1^{er} janvier 2020

Le 1^{er} octobre 2019, le ministère de l'Environnement du Mexique a rendu public le règlement final pour la mise en place de son marché national

à partir du 1^{er} janvier 2020. C'est le premier marché carbone national en Amérique latine. Les deux premières années seront des années « pilotes », suivies d'une année « de transition » avant une phase opérationnelle à partir de 2023. Le marché pilote couvre plus de 300 entités émettant plus de 100 kt de CO₂ par an au sein de divers secteurs énergétiques et industriels, pour un total d'environ 300 Mt de CO₂, soit 45 % des émissions nationales. Le but de la phase pilote est multiple : mettre à l'épreuve le système afin d'identifier les ajustements de design nécessaires post 2022 ; permettre aux participants de se familiariser avec le système d'échange de droits et de développer les capacités adéquates ; générer une valeur marchande indicative du prix d'une tonne de CO₂. L'allocation des quotas se fait de façon gratuite avec des ajustements ex post afin de ne pas avoir d'impact éco-

nomique sur les entités régulées. Les détails de ces mécanismes ne sont pas encore connus.

Asie : un hub récent et dynamique

Chine : de huit marchés pilotes à un marché national post 2020

Courant 2013-2014, la Chine a mis en place sept marchés dits pilotes dans cinq municipalités et deux provinces, ensuite rejoints par un huitième en 2016. Ces marchés avaient pour vocation de familiariser les entreprises au *trading* carbone et d'expérimenter des designs de marchés différents, afin de faciliter une transition vers un marché national. Ainsi, les pilotes présentent des caractéristiques et designs différents, qui reflètent les choix des gouvernements locaux. Initialement prévu

Les mécanismes de flexibilité des marchés du carbone

Il y a quatre familles de dispositions permettant de donner de la flexibilité aux acteurs participant à des systèmes d'échange de quotas (ETSs) :

- la flexibilité spatiale : atteinte d'une cible d'émissions agrégée au moindre coût, les permis s'échangeant entre les différentes entités couvertes de façon à réduire les émissions où il est économiquement plus intéressant de le faire. C'est le principe économique même d'un ETS, et, par essence, celui qui sous-tend la formation de liaisons (*linkage*) entre ETSs.

- la flexibilité temporelle : optimisation de la distribution de l'effort d'abattement et lissage des chocs de prix dans le temps en stockant des permis pour un usage futur (*banking*) ou en empruntant des permis futurs pour un usage présent (*borrowing*).

- les crédits carbone (*offsets*) : des réductions d'émissions ayant lieu en dehors du périmètre d'un ETS (sectoriel ou géographique) peuvent être accréditées puis vendues à des entités couvertes par cet ETS, ces dernières pouvant les utiliser comme instruments de conformité. L'utilisation de crédits est soumise à des limites qualitatives (types de crédits) et quantitatives (restriction de l'augmentation implicite du cap).

- les mécanismes de contrôle du prix par régulation de l'offre de permis :

- prix plancher : il s'agit de définir un prix de réserve en dessous duquel les enchères de quotas sont annulées. Le prix de marché pourrait, mais ne devrait a priori pas, descendre en dessous. Des prix planchers sont en place dans le RGGI ainsi qu'en Californie et au Québec.

- prix plafond et réserve activée par les prix : il s'agit de définir un prix au-dessus duquel des volumes supplémentaires de quotas sont vendus aux enchères, ce qui permet de limiter les pics de prix. De tels systèmes sont en place dans le RGGI et en Californie-Québec.

- réserve activée par les volumes : il s'agit de définir une bande cible pour la quantité de quotas en circulation (*banking* agrégé). La réserve ajoute ou retire automatiquement des quotas des enchères en fonction de l'écart entre la quantité de quotas en circulation et la bande ciblée. Un tel système est mis en place dans l'EU ETS depuis 2019 (MSR).

pour 2016, le marché national n'a été officialisé qu'en décembre 2017. Il ne débutera qu'en 2020 avec une année dite de simulation, pour une opérationnalisation en 2021. Ce marché ne couvrira d'abord que le secteur électrique, ce qui représente 1 700 compagnies et un *cap* annuel d'environ 3,3 Gt de CO₂. À long terme, il devrait couvrir huit secteurs (incluant l'industrie lourde et chimique, l'aviation) et environ 7 000 compagnies (soit plusieurs dizaines de milliers de sources d'émissions), représentant au total près de 8 Gt de CO₂.

D'ici la mise en place d'un marché contraignant, le gouvernement entend établir et renforcer son système d'échange et registre. Fin 2019, le gouvernement a annoncé deux mécanismes d'allocation quasi identiques différant seulement en termes de catégorisations et *benchmarks* pour la phase de simulation, avec un accès au seul marché spot. Ces mécanismes seront ajustés au fil des développements du marché. Une fois le marché relativement stable et son design validé, les autres secteurs pourraient entrer un par un et les contrats dérivés être autorisés. En parallèle, toutes les sources qui seront couvertes doivent d'ores et déjà déclarer et faire vérifier leurs émissions dans le but d'affiner la qualité des données d'émissions dont le gouvernement dispose pour la mise en place de plans d'allocation de quotas bien fondés.

Deux sources majeures d'incertitude réglementaire demeurent. Premièrement, il se pourrait que le *cap* total soit ajustable *ex post* en fonction de la production et de la croissance observées. Deuxièmement, alors que les pilotes continuent leur fonctionnement en parallèle, on ne sait ni si, ni quand et comment ils seront intégrés au marché national (coexistence, intégration partielle ou totale). La forte incertitude sur le devenir des permis pilotes dans le cadre du marché national (conversion ou suppression) a un impact négatif sur la formation des prix à l'heure actuelle. Les réformes à venir du secteur électrique et des entreprises publiques dans une optique de transition vers une économie de marché et davantage basée sur les services devraient faciliter, tout en l'influençant, le développement du marché carbone national.

Au bilan du fonctionnement des pilotes, beaucoup d'expérience a été acquise en termes de design de marché et de développement de capacités et d'infrastructures, même si l'on peut déplorer un

faible impact sur la structure industrielle et son intensité d'émissions (en général, les pilotes sont peu contraignants du fait des allocations ajustées *ex post*). On observe de bons niveaux de conformité malgré une liquidité faible, avec des pics d'échanges à l'approche des dates de conformité. La fourchette de prix interpilotes était de \$ 1 à \$ 12 par tonnes de CO₂ fin 2019.

République de Corée, Kazakhstan Nouvelle-Zélande et Japon

Promulgué en 2011, le marché carbone national coréen n'a vu le jour qu'en 2015 après avoir essuyé une opposition soutenue de la part de l'industrie. Le marché couvre 591 entités, soit 550 Mt de CO₂ par an (environ 68 % des émissions de CO₂ nationales) et inclut des secteurs tels que le bâtiment et l'aviation. Le marché est de fait très contraignant, avec une faible liquidité et très peu d'échanges de permis, dont les prix ont augmenté de \$ 9 au lancement du marché à \$ 35 par tonne de CO₂ courant 2019. Cette tendance haussière persiste, car les entreprises préfèrent garder leurs permis plutôt que de les vendre. Face à ce marché tendu, le gouvernement a mis en place un comité (*Allocation Committee*) dont le but est de gérer et d'améliorer la stabilité du marché. Ce dernier a décidé de pénaliser les entreprises thésaurisant trop, d'augmenter le volume autorisé de *borrowing*, d'autoriser l'utilisation d'*offsets* pour conformité et des permis additionnels ont été mis aux enchères à deux reprises à un prix de réserve. Fin 2019, un *cap* plus serré a été annoncé pour la phase 3 (2021-2025), avec une augmentation de la proportion d'enchères et un recours majoritaire au *benchmarking* pour les allocations gratuites.

En janvier 2013, le marché du carbone kazakh a démarré par une année pilote sans conformité et est devenu le premier marché carbone national d'Asie. Il devient légalement contraignant dans sa deuxième phase (2014-2015) avec allocations gratuites sur base historique (*grandfathering*). En phase 2, le prix est resté faible et a connu une certaine volatilité (\$ 0,2-\$ 4 par tonne de CO₂), due à une liquidité très limitée. Officiellement, le marché a été suspendu en 2016 et 2017 pour des raisons opérationnelles. En réalité, suite à deux dévaluations consécutives de la monnaie nationale, les

entreprises couvertes ont obtenu une suspension temporaire du marché, en arguant de l'augmentation de son impact économique. Le marché a été relancé début 2018 avec de nouvelles méthodes d'allocation au choix pour les entreprises, *via grandfathering* ou *product-based benchmarking*, avec des procédures d'échanges renforcées. Le marché couvre 225 installations industrielles ou énergétiques pour un *cap* total de 162 Mt de CO₂ par an en moyenne, soit 50 % des émissions de CO₂ du pays.

Lancé en 2008, le marché néo-zélandais, bien que petit en volume (*cap* annuel de 40 Mt de CO₂ en moyenne) se distingue par quelques caractéristiques uniques. Premièrement, sa couverture sectorielle est la plus large au monde, le marché couvrant notamment l'aviation domestique, les transports, les déchets, le bâtiment et le secteur forestier. Le gouvernement réfléchit à la possibilité d'inclure le secteur agricole (bétail et engrais synthétiques) d'ici 2025, seul secteur non couvert à ce jour, mais qui représente 50 % des émissions de gaz à effet de serre nationales. Deuxièmement, jusqu'au 1^{er} juin 2015, le marché néo-zélandais était indirectement relié à l'EU ETS par l'intermédiaire des *offsets* issus du Protocole de Kyoto. Ayant ainsi mécaniquement subi de plein fouet la chute du prix du quota européen entre 2011 et 2014, le gouvernement a décidé de bannir les *offsets*, rendant le marché néo-zélandais purement domestique, et de mettre en place un *cap* total fixe, défini à l'avance sur des fenêtres roulantes de cinq ans.

Au Japon, un projet de loi pour un marché carbone national a vu le jour en 2010, mais s'est refroidi depuis, suite notamment à l'incident de Fukushima. Le Japon compte cependant deux marchés municipaux, Tokyo (2010) et Saitama (2011), reliés bilatéralement et qui à eux deux couvrent environ 20 Mt de CO₂, soit 20 % de leurs émissions respectives. À noter également une taxe carbone nationale, fixée à \$ 2 par tonne de CO₂ en 2016, s'appliquant à 70 % des émissions du pays.

Le Japon s'implique aussi fortement dans la mise en place de mécanismes bilatéraux de générations de crédits carbone (*Joint Crediting Mechanisms*).

Perspectives et tendances générales

Instruments flexibles par nature, les marchés du carbone sont en plein essor, de façon parallèle, mais indépendante des négociations internationales sur le climat (COP), à différentes échelles juridictionnelles. Leurs designs se diversifient pour s'adapter aux conditions géographiques, économiques et de mixes énergétiques locaux. Les piliers historiques que sont l'EU ETS ou le RGGI ont gagné en maturité, notamment via des évaluations et réformes ayant conduit à des changements de design et de trajectoire du *cap*, éléments clefs afin de maintenir les systèmes en adéquation avec le niveau d'ambition post 2020 et au-delà. Ils continuent ainsi à servir de vitrine, comme le montre l'émergence d'initiatives multiples s'en inspirant.

Clef du succès de cet instrument, la diversité dans le design de ces différents marchés soulève cependant la question de leur compatibilité dans l'optique de formation de liaisons entre systèmes. En effet, ces liaisons sont au cœur des discussions faisant suite à la COP-21 à Paris : les articulations entre le *patchwork* des politiques nationales existantes sont un élément pivot du succès des négociations internationales sur le climat. Au-delà de l'argument traditionnel qu'il est économiquement souhaitable de relier des marchés pour atteindre un même objectif au moindre coût, se posent des questions de compatibilité des designs, de comparabilité des efforts de réduction, de souveraineté et de gouvernance, de sujétion aux politiques et chocs externes. De fait, de rares exemples pratiques de *linkage* ont vu le jour, malgré un élan notable de différents acteurs dans ce sens. Les prix émergents de ces différents systèmes, bien que tarifant un même produit, restent encore aujourd'hui relativement dispersés.

Certificats de CO₂ : les prix consolident à € 25-€ 30/t

Le rallye du dernier trimestre 2018 pour les prix des certificats de CO₂ s'est poursuivi en 2019. Le contrat de référence de décembre 2019 débutait l'année à € 22/t pour atteindre un pic à € 30/t durant l'été et finalement consolider dans une fourchette € 23-€ 27/t à la fin de l'année.

Le facteur principal pour expliquer la hausse est l'application du « Market Stability Reserve » adopté en février 2018 par la Commission Européenne. Pour mémoire, ce règlement stipule que 24 % du surplus d'émissions sera systématiquement retiré du marché d'une année sur l'autre, et ce à partir de janvier 2019. Le surplus de certificats de CO₂ pour l'année 2017 était calculé par la Commission à 1 654 millions de tonnes (Mt) (publié en avril 2018). En conséquence, 396 Mt de certificats ont été progressivement retirés du marché en 2019 au rythme de 33 Mt par mois.

De plus en raison du Brexit, les volumes d'enchères pour les installations britanniques émettrices de CO₂ ainsi que les certificats gratuits ont été suspendus, ce qui a limité encore plus l'offre de certificats.

Comme cela était déjà le cas les années précédentes, c'est en effet uniquement une réduction de l'offre qui explique la hausse des prix de certificats, car la demande pour les certificats de CO₂ continue de chuter.

Tout d'abord, la plupart des économies européennes ont ralenti en 2019. Suite à l'érosion de l'activité industrielle, la production de CO₂ a diminué et par conséquent la demande de certificats.

Mais de manière encore plus importante, un changement significatif s'est opéré au niveau du mix électrique de la plupart des pays européens : la chute brutale des prix du gaz domestique, elle-même la conséquence d'une augmentation massive des importations européennes de GLN du Moyen-Orient et des États-Unis.

La combinaison de la hausse des prix du CO₂ et de la baisse des prix du gaz a été fatale à la consommation de charbon vapeur pour la production d'électricité. En Allemagne, par exemple, la production d'électricité à partir de charbon vapeur a chuté de 40 % (base annuelle) à 49,6 TWh, le plus bas niveau depuis au moins 2002 (date du début de notre base de données).

Dans le même temps, la génération allemande d'électricité à partir du gaz augmentait de 67 % (base annuelle) à 54,9 TWh, le plus haut niveau depuis 2011. En fait, le gaz a dépassé le charbon vapeur en 2019 pour la première fois depuis au moins 2002.

Notons également que la génération d'électricité allemande à partir du lignite a diminué de 21,2 % (base annuelle) à 102,7 TWh en 2019, également le plus bas niveau depuis au moins 2002.

Le résultat a été une forte baisse de la demande de certificats pour la production d'électricité en Allemagne, et plus largement en Europe (EU-27).

Selon la Commission européenne, la production de CO₂ pour l'année 2018 (annoncée en avril 2019) atteignait 1 682 Mt, soit déjà une baisse de 72 Mt par rapport aux 1 754 Mt de 2017.

La société de conseil Wattsight anticipe que les émissions de CO₂ pourraient avoir chuté de 137 Mt en 2019 (par rapport à 2018) à 1 545 Mt, ce qui représenterait la plus forte baisse depuis la crise financière de 2008-2009. La majeure partie de la baisse (120 Mt) serait imputée au secteur électrique, alors que le secteur industriel pourrait représenter une baisse de 15-20 Mt.

Cependant, le surplus de certificats après l'année 2017 demeure constant à 1 655 Mt.

Dès lors le mécanisme de « Market Stability Reserve » va continuer à s'appliquer, comme cela est le cas, en cas de surplus supérieur à 855 Mt.

En fait, il est probable que la Commission européenne ait recours à de nouveaux mécanismes afin de diminuer les niveaux d'offre de certificats ainsi que ceux des réserves existantes.

En effet, les émissions de CO₂ devraient encore chuter de manière significative dans les années à venir, puisqu'en Allemagne la capacité des centrales électriques au charbon et lignite devrait diminuer d'au moins 50 % d'ici 2030. Toutes les centrales allemandes au charbon et lignite pourraient être fermées d'ici 2038 et de nombreux pays européens envisagent une fermeture d'ici 2025.

La Commission envisage également d'augmenter les objectifs de baisse de production des gaz à effet de serre à 55 % (par rapport au niveau de 1990) contre un objectif actuel de 40 %.

Le marché du sport

Bien que l'année 2020 ait démarré « sur les chapeaux de roues » avec l'organisation du quarante-deuxième Rallye Dakar pour la première fois en Arabie Saoudite, ou encore l'organisation du premier match de la saison régulière de NBA en France entre les *Milwaukee Bucks* et les *Charlotte Hornets*, il ne faudrait sans doute pas tourner trop vite la page de l'année 2019 qui a été remarquable à bien des égards. Qu'il s'agisse de l'organisation de mégaévénements sportifs (citons notamment la Coupe du monde féminine de football en France ou la Coupe du monde masculine de rugby au Japon), l'arrivée ou la confirmation d'investissements massifs de nouveaux acteurs, étatiques ou privés, dans le domaine du sport, ou encore la survenue de plusieurs scandales, force est de constater que l'année écoulée a été pour le moins riche en termes de géopolitique du sport. Face à l'impossibilité de mener une analyse exhaustive à la fois géographique et par « discipline sportive », le choix a été fait de se concentrer principalement sur deux sports (football et rugby), la confirmation d'un pôle de puissance sportive au sein de l'Asie, ainsi que la crise russe actuelle.

Le football, toujours sport roi

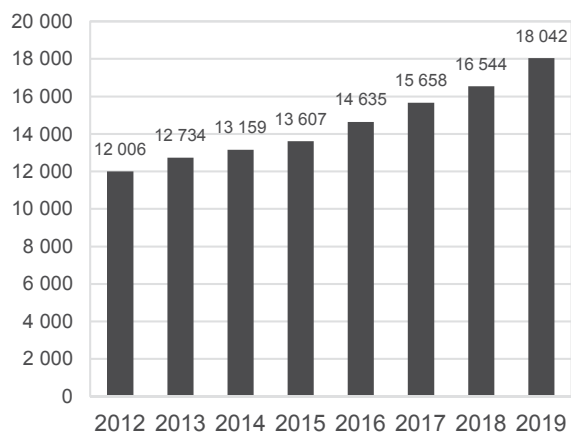
Difficile évidemment de ne pas parler football dans un point consacré au sport. Cependant, cette année, il ne sera nullement question de transferts mirobolants (en dépit du transfert de Antoine Griezmann pour € 120 millions par le FC Barcelone et de Joao Felix pour € 126 millions par l'Atlético Madrid) ou de revalorisation de droits télévisés. 2019 fut surtout une année remarquable pour deux raisons principales : l'organisation de la huitième Coupe du monde féminine, en France et

plus globalement la tendance à la féminisation du football, mais également la poursuite d'une mondialisation du ballon rond.

Le football s'accorde aussi au féminin

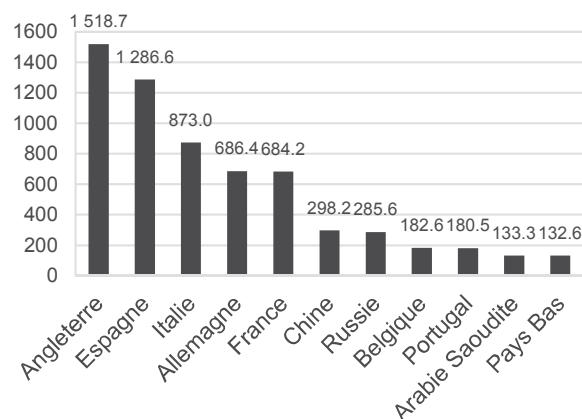
N'en déplaise aux objecteurs de conscience, la pratique féminine et plus largement la féminisation du football se poursuit et gagne du terrain. L'année 2018 aura été une année charnière (record du nombre de sélections nationales ayant joué, attribution du premier Ballon d'Or féminin, publi-

Nombre de transferts internationaux de footballeurs par an



(Source : Rapport TMS Fifa, 2019)

Montant des transferts internationaux "entrants" (2019) (en millions de dollars)



(Source : Rapport TMS Fifa, 2019)

cation de la première stratégie globale pour le développement du « football féminin », confirmée au cours de l'année 2019, avec notamment l'organisation de la Coupe du monde, qui a battu des records d'audience, nationalement comme internationalement. À titre d'exemple, selon le rapport d'audit publié par le site de la FIFA, l'audience moyenne de la finale opposant les États-Unis aux Pays-Bas a réuni 82,18 millions de téléspectateurs (dont presque 20 millions au seul Brésil), soit une augmentation de 56 % par rapport à la finale de 2015. Les chaînes de diffusion de pays (notamment la France, l'Italie, le Chili ou encore le Brésil) ont battu des records d'audience, encouragées (ou non) par les autorités sportives de leur pays.

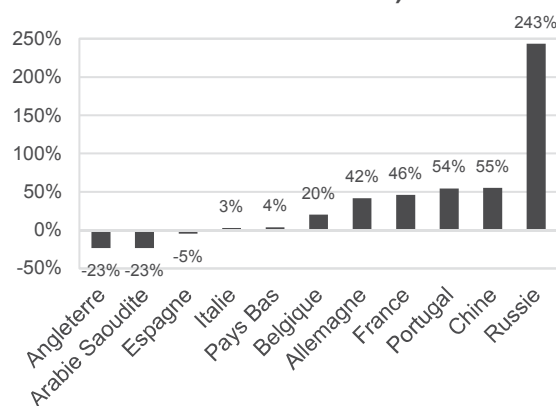
Au-delà de ce méga évènement sportif, l'avenir de la politique de féminisation du football, mise en œuvre par la FIFA, à travers la publication de sa première stratégie globale est malgré tout contrasté. En effet, si certaines fédérations nationales, mais également acteurs économiques ont désormais compris l'enjeu de se tourner vers les femmes, à la fois en tant que pratiquantes, mais également comme « consommatrices » d'équipements ou de contenus, certains commentateurs redoutent que cet engouement ne s'essouffle, dans certains pays. Ainsi, bien que l'année 2019 ait été extrêmement encourageante, en termes d'audience, d'affluence dans les stades, de médiatisation, le réel enjeu se situe plutôt a posteriori de la

compétition et se joue donc aujourd'hui et dans les mois à venir.

Un marché des transferts internationaux de joueurs florissant

En hausse de 9 % par rapport à 2018, le marché des transferts internationaux ne réserve pas de surprises majeures, contrairement aux années précédentes, mais démontre l'activisme de plus en plus d'acteurs sur la scène internationale footballistique. En effet, si les « Big 5 » du football

Évolution du montant de transferts internationaux "entrants" entre 2018 et 2019



(Source : Rapport TMS Fifa, 2019)

mondial (Angleterre, Espagne, Italie, Allemagne et France) dominant toujours les marchés, notamment en termes de transferts internationaux « entrants », la Chine occupe toujours la sixième place, avec toutefois une hausse notable de 55 % par rapport à l'année précédente, talonnée, en 2019, par la Russie. Notons également que l'Arabie Saoudite, pourtant septième en termes de dépenses lors de 2018 a vu ses « investissements » diminuer de 23 % pour cette année 2019.

Vers une mondialisation du rugby ?

En dépit du prisme français qui prêterait une place prépondérante au rugby sur la scène internationale sportive, il est essentiel de rappeler qu'à la différence des conseurs du football, de l'athlétisme ou du volleyball qui réunissent plus de deux cent dix fédérations nationales, World Rugby (la fédération internationale de rugby) ne regroupe, selon le dernier rapport annuel 2018 « que » cent vingt-trois fédérations nationales affiliées ou associées. En outre, sur neuf Coupes du monde masculines organisées et censées être le point d'orgue du sport tous les quatre ans, seuls vingt-cinq pays différents ont eu l'occasion de participer depuis 1987...

Souvent oublié des analyses géopolitiques, le rugby est pourtant un sport à l'importance croissante à l'échelle internationale. Avec la création de nouveaux championnats (citons par exemple

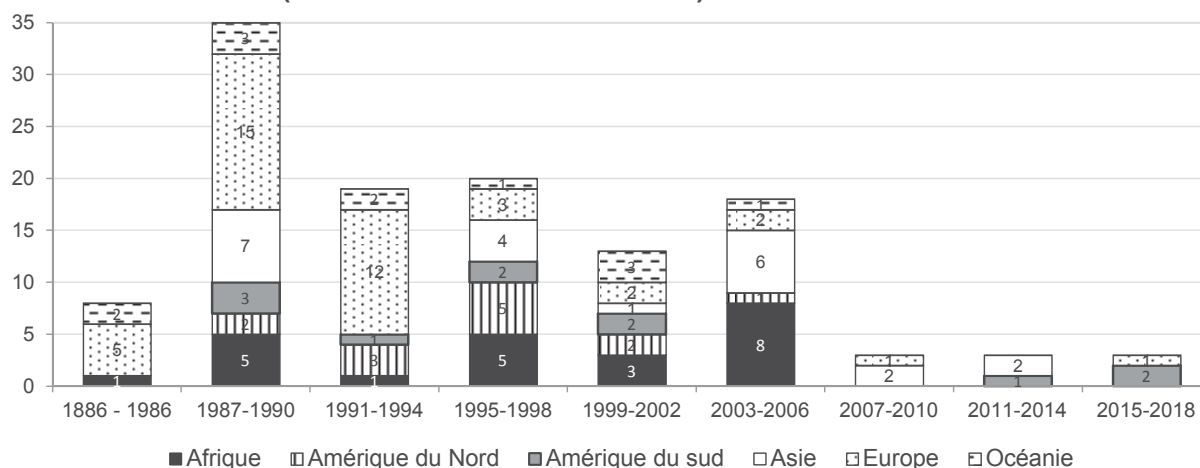
la Major League Rugby aux États-Unis), avec les hypothèses de développement de nouvelles compétitions (le projet de Ligue des Nations envisagé par World Rugby puis écarté), la possibilité pour certaines équipes de rejoindre le Tournoi des VI Nations, difficile de nier un actuel temps fort du rugby. Longtemps considéré comme un sport à la mondialisation inachevable, il est cependant, aujourd'hui, permis d'émettre des réserves eu égard à trois évolutions : son développement économique croissant, notamment à la suite de la professionnalisation, le développement de la pratique féminine et celui du rugby à VII.

Un développement économique croissant du rugby : vers une « footballisation » ?

Si la question est volontairement provocante, il est pourtant essentiel de s'intéresser à l'évolution économique du monde de l'ovalie et de faire un rapprochement (ou non) avec le football.

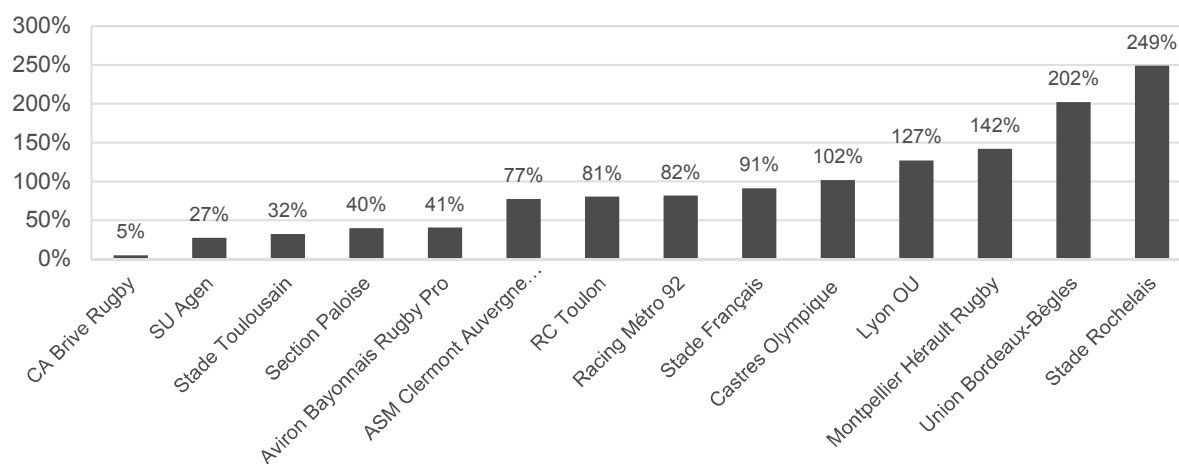
En effet, depuis le changement radical de perspective acté en 1995, faisant passer le rugby « de papa », statutairement amateur à une pratique professionnelle, le rugby désormais est devenu une activité économique, génératrice de revenus, de retombées économiques et sociales. Les clubs du Top 14 français (première division du championnat) se sont développés de façon exponentielle,

Répartition géographique des pays membres (fédérations membres et affiliées) entre 1886 et 2018



(Source : World Rugby)

Évolution des budgets des Clubs de Top 14 (2009 - 2019)

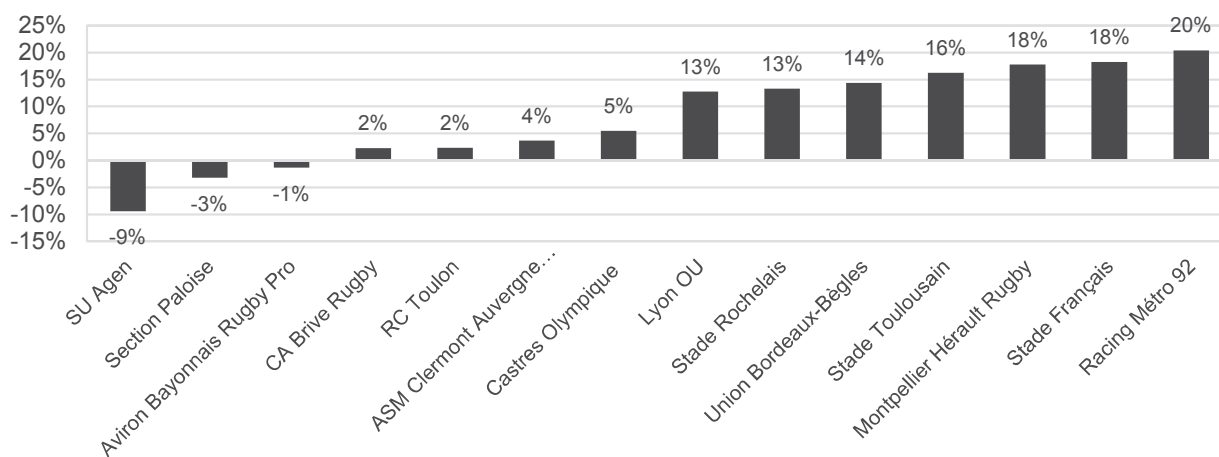


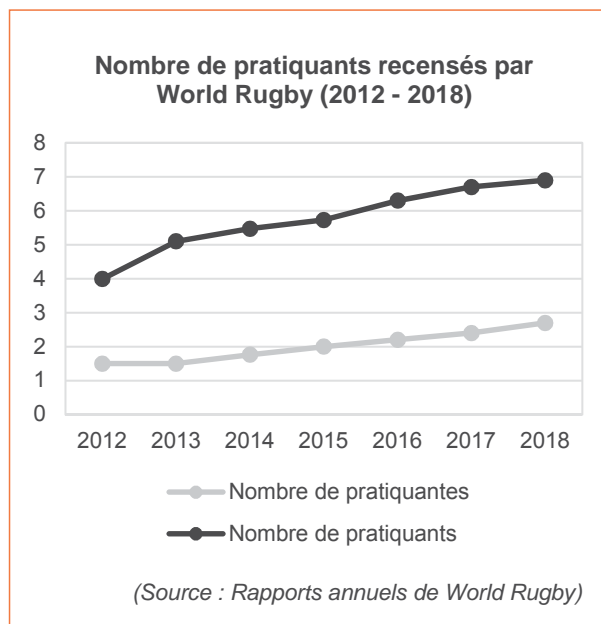
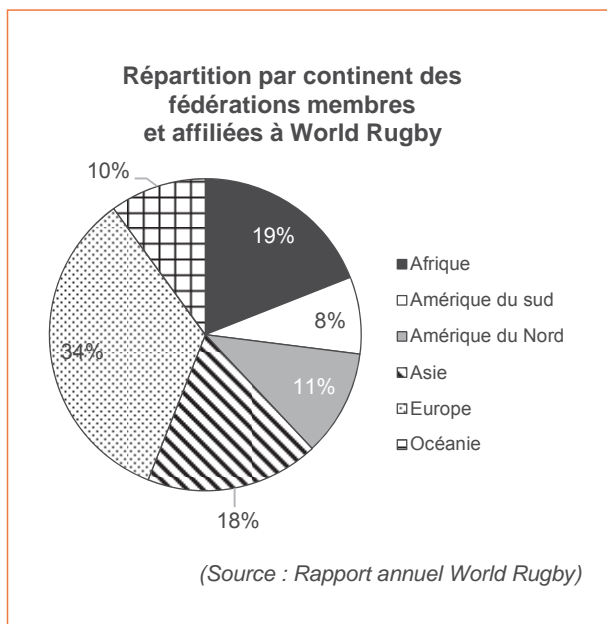
(Source : Rapports de la DNACG)

comme en témoigne l'évolution des budgets en dix saisons (augmentation moyenne de 93 %), allant même à 249 % pour le Stade rochelais, même si l'on observe un léger ralentissement au cours de la dernière saison avec seulement une moyenne d'augmentation de 8 % des budgets entre 2018-2019 et 2019-2020. À trois ans de l'organisation sur le sol français de la dixième Coupe du monde masculine, il sera intéressant de garder un œil sur ces indicateurs, ainsi que sur les prochaines négociations pour l'attribution des droits télévisés, qui, rappelons-le, ont augmenté de 207 % en dix ans.

À l'échelle européenne, il est également intéressant de voir de plus en plus d'acteurs privés investir dans le ballon ovale. Par exemple, le fonds d'investissement luxembourgeois CVC a, en l'espace de quelques années, racheté une partie du championnat anglais, négocié en exclusivité avec la Ligue celtique et en ce début d'année 2020, émettait l'hypothèse d'acheter des parts du Tournoi des VI Nations, à hauteur de € 340 millions, ce qui lui permettrait ainsi de gérer le versant commercial de la compétition. Si rien n'est encore acté, l'arrivée de cet investisseur a d'ores et déjà commencé à

Évolution des budgets des Clubs de Top 14 (2018-2019 et 2019-2020)





créer nombre de remous au sein des acteurs dits « traditionnels ».

À l'échelle internationale, l'organisation de la neuvième Coupe du monde masculine de rugby au Japon s'inscrit également dans une stratégie de World Rugby, destinée à diversifier son public et à s'ouvrir à de nouveaux marchés asiatiques. Ce pari, qui s'avérait risqué, s'est révélé plutôt satisfaisant, en termes d'affluences et d'audience, en dépit des conditions climatiques (et notamment du typhon Hagibis qui a conduit à l'annulation de plusieurs matchs). Seules vingt-deux fédérations nationales asiatiques sont membres ou affiliées de World Rugby (soit seulement 18 % du nombre total) : cette zone géographique constitue donc un réel marché de développement pour World Rugby. En organisant cette Coupe du monde au Japon, World Rugby fait donc le pari d'atteindre des pays tels que la Chine, la Malaisie et l'Indonésie, notamment à travers son programme de développement ciblé lancé depuis 2018.

La pratique féminine du rugby enfin priorité de World Rugby

Depuis sa création, au sein de l'Université de Rugby en 1823, le rugby s'est uniquement accordé qu'au masculin. Ou plutôt, c'est ce que l'on croyait. En effet, très peu d'attention (médiatique, politique, économique, universitaire) a été portée

sur la pratique féminine, pourtant bien existante à travers des associations, des sections féminines, voire même des clubs. Cette mobilisation a fini par aboutir à l'organisation de la première Coupe du monde féminine en 1991 (seulement reconnue par World Rugby en 2009).

Il est d'ailleurs intéressant de noter l'intérêt croissant de World Rugby pour recenser ses pratiquantes. Si les rapports annuels du début des années 2010, estiment le nombre de joueuses à 1 ou 1,5 million, un décompte plus précis intervient à partir des années 2013-2014 et montre une évolution moyenne de 13 % par année, contre une croissance de 10 % côté hommes. Avec les succès sportifs comme médiatiques des différents tournois féminins (Tournoi des VI nations, Coupe du monde, notamment celle organisée en France en 2014), nombre d'acteurs du ballon ovale ont désormais compris l'intérêt de s'intéresser à ce nouveau public jusqu'à présent sous-estimé.

World Rugby ne s'y trompe pas et a annoncé en grande pompe un plan de féminisation 2017-2025 et une campagne de communication offensive « Try and stop us » en 2019. La prochaine compétition internationale qui se déroulera en 2021 en Nouvelle-Zélande permettra de faire un premier bilan et de tirer les premières conclusions sur la réussite (ou non) de cette orientation stratégique. À l'instar du football, et de façon plus générale, d'un certain nombre de sports, les acteurs du sport

se rendent compte que le public féminin constitue un « vivier » quasiment intact de pratiquantes et de consommatrices. À condition évidemment de mener une politique pertinente et pérenne.

La révolution du rugby à VII

Pratique née en 1883, à Melrose en Écosse, le rugby à VII a connu un développement lent avant d'être, depuis la fin du XX^e siècle, mis sur le devant de la scène. Avec l'organisation de Coupes du monde masculines comme féminines, de séries de tournois internationaux, cette pratique à VII a, petit à petit, trouvé une place dans le monde de l'ovalie. Cela n'était cependant rien face à son introduction comme discipline olympique, à partir des Jeux de Rio et jusqu'au moins en 2024. En effet, cette entrée au programme olympique revêt une importance majeure pour la discipline, tant en termes d'exposition médiatique, de retombées médiatiques qu'en termes de pratiquant(e)s pour World Rugby et ses fédérations nationales. L'étude du rugby à VII est particulièrement passionnante pour deux raisons.

D'une part, il s'agit d'une nouvelle pratique que cherchent fortement à développer les fédérations nationales, conscientes de la possibilité de conquérir un nouveau public, des pratiquants, mais également des consommateurs. En France, par exemple, préparé tout au long de l'année 2019,

un premier championnat de rugby à VII, réunissant notamment les équipes du Top 14, l'In Extenso SuperSevens a été lancé par la Ligue nationale de rugby en janvier 2020, et Canal+ en a acquis les droits au moins jusqu'à 2027.

D'autre part, et en raison de sa présence en tant que sport olympique, elle permet de voir une nouvelle compétition émerger entre des acteurs pourtant éloignés du ballon ovale. À ce titre, la Chine est extrêmement intéressée par cette pratique, et semble aujourd'hui concentrer ses efforts, matériels, financiers et humains sur son développement, au détriment du XV.

Véritable succès populaire et médiatique, le tournoi olympique de rugby organisé à Rio a fait naître beaucoup d'attentes, il sera donc essentiel de voir si ces performances se confirment lors de l'édition tokyoïte de 2020, étape déterminante pour un maintien dans le programme olympique post 2024.

Une géopolitique du sport désormais résolument asiatique

Si la géographie du sport mondial a pendant longtemps été uniquement tournée vers l'Europe ou l'Amérique du Nord au cours du XX^e siècle, l'Asie est devenue en l'espace de quelques années un acteur désormais incontournable sur l'échiquier sportif, à la fois grâce à l'accueil des grands évé-

Au fil de l'année... 19 novembre 2019

Coupe du monde de Football

Il faut bien quand même parler un peu de football alors que, en Russie, la Coupe du monde est dans la phase des poules au cours de laquelle de sympathiques équipes des quatre coins du monde affrontent les cadors européens et sud-américains. Il y a ceux qui au contraire ont essayé de conserver leurs talents nationaux et qui souvent portent l'espoir de tout un pays. Les enfants y jouent au foot sur d'improbables terrains vagues et rêvent au destin d'un George Weah devenu président du Liberia.

Ce soir, mes amis sénégalais ont exulté de la victoire des « Lions de Terranga » sur la Pologne. Le Sénégal est le seul pays africain à avoir réussi son entrée après les défaites marocaine et égyptienne. On devait faire la fête dans les rues de Dakar...

Mais les choses sérieuses vont commencer dans une dizaine de jours. Là, on sera vraiment entre professionnels qui joueront avant tout leur « valeur de marché », lors du mercato qui suivra la Coupe du monde. La FIFA, la fédération internationale, fait d'ailleurs tout son possible pour renforcer l'aspect mercantile de l'événement. Après le Qatar, elle a décidé que la prochaine Coupe du Monde aurait lieu en Amérique du Nord. La FIFA a conforté l'Alena que Donald Trump veut démanteler. Que l'on ne joue guère au « soccer » aux États-Unis est bien secondaire. Ce qui compte, c'est l'argent des télés et des sponsors. On est là très loin des Lions de Terranga auxquels on ne peut que souhaiter le plus beau des parcours.

nements sportifs au sein de différents pays, par les diplomaties sportives développées notamment par la Chine, le Japon et les pays du Golfe, mais également dans le domaine de l'économie du sport où l'on voit la multiplication de sponsors asiatiques.

La Chine, puissance hégémonique du sport mondialisé ?

Il n'est plus nécessaire de démontrer en quoi la Chine est désormais un acteur incontournable de la géopolitique du sport, grâce à l'accueil de méga événements sportifs (dont les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2022), ou le développement d'une stratégie offensive en ce qui concerne le football, à travers le développement d'académies du football, d'investissements massifs dans des clubs européens. L'année 2019 fut aussi remarquable pour Pékin pour avoir agité le monde du basketball à la suite de sanctions prises à l'encontre de la NBA. En effet, en octobre 2019 à la suite d'un tweet de Daryl Morey, directeur général des Rockets de Houston, soutenant les manifestants de Hong Kong, Pékin a fait part de son fort mécontentement face à ce qu'elle considère être comme une ingérence dans ses affaires intérieures. Conséquence : la Chinese Basketball Association a suspendu son partenariat avec l'équipe de Houston, a annulé le match qui devait avoir lieu en Chine entre les Rio Grande Vipers et les Texas Legends (le premier club étant lié aux Rockets). Deux sponsors, Li Ning et Shanghai Pudong Development Bank Card Center, ont suivi cette décision en suspendant leur partenariat avec l'équipe. Plus de quatre mois après cet incident, la diffusion de certains matchs de NBA continue d'être complexe en Chine, alors même qu'on évalue à 500 millions le nombre de téléspectateurs chinois sur le territoire. La CCTV continue de déclarer ne pas vouloir diffuser de matchs pour le reste de la saison, ce qui peut représenter une perte non négligeable pour la NBA. Cette dernière continue par la voix de ses sportifs d'apaiser la situation et elle aurait en outre récemment promis environ \$ 1,4 million d'aides à Pékin pour renforcer sa lutte contre le coronavirus. La situation semble aujourd'hui figée et il sera essentiel de tirer les leçons de cet épisode à la fin de la saison 2020.

L'Arabie saoudite : géant en devenir du sport ?

Alors qu'il y a quelques années encore, le sport n'apparaissait pas comme une priorité stratégique pour l'Arabie saoudite, force est de constater que les choses semblent avoir grandement évolué depuis l'arrivée aux portes du pouvoir de Mohammed Ben Salmane. En effet, Riyad déploie actuellement une stratégie sportive de plus en plus étoffée et où l'organisation du Rallye Dakar en janvier 2020, qui a fait grand bruit, n'est que la partie la plus visible de sa politique sportive. En effet, le royaume wahhabite a décidé depuis le tournant des années 2015-2016 de faire du sport un axe important de sa politique, intérieure comme étrangère. Cette stratégie s'articule autour de plusieurs axes : l'accueil de grands événements sportifs, le développement national d'infrastructures sportives, mais également l'importance croissante au sein des institutions, ou les possibilités de rachat d'un club de Première League (première division du championnat anglais).

En effet, accueillir des grandes compétitions sportives est devenu en l'espace de quelques années un axe majeur de sa politique. Au cours des derniers mois, l'Arabie saoudite aura vu organiser sur son sol le Saudi Tour (cyclisme), le « Clash of Dunes » entre Anthony Joshua et Andy Ruiz (boxe), les finales de la Supercoupe d'Espagne et d'Italie (football), une étape du championnat de Formula E, ainsi que des tournois de tennis d'exhibition. L'accueil d'une étape de Grand Prix de Formule 1 est également en discussion.

Trois raisons peuvent expliquer cet activisme de l'Arabie saoudite sur la scène sportive. La première raison relève d'une pure logique économique puisque cette stratégie s'inscrit dans le cadre du plan vision 2030 où Riyad entend diversifier ses ressources économiques afin de ne plus dépendre uniquement de sa manne énergétique. Par le biais du sport, le royaume entend également ce titre, l'obtention du Rallye Dakar pour au moins cinq ans, relève d'une réelle volonté de Riyad de pouvoir présenter un événement « carte postale », à l'instar par exemple du Tour de France.

Deuxièmement, cet activisme sur la scène sportive peut s'expliquer pour des raisons internes et principalement de politique de santé publique.

La multiplication d'infrastructures sportives s'entend donc également comme étant à destination des populations. En effet, plusieurs rapports ont récemment souligné l'augmentation de pathologies cardio-vasculaires en raison d'une trop forte sédentarité.

Troisièmement, cette décision peut s'expliquer par la volonté, à son tour, d'utiliser le « sport power », permettant ainsi de donner une image positive du royaume, à l'heure notamment où les accusations de non-respect des droits humains sont récurrentes, surtout après l'assassinat du journaliste Jamal Khashoggi en octobre 2018. En outre, cela permet également de venir concurrencer ses voisins et notamment le Qatar sur un domaine que ce dernier a déjà très largement investi depuis une quinzaine d'années. À ce titre, plusieurs commentateurs considèrent que les réflexions de la FIFA pour augmenter le nombre d'équipes participantes à la prochaine Coupe du monde masculine de football au Qatar, le faisant passer de 32 à 48, auraient été soufflées par le royaume wahhabite, poussant ainsi son rival qatari à ne plus pouvoir accueillir seul l'événement et ainsi « diluer » cette organisation entre plusieurs pays hôtes, retirant l'organisation pleine et entière à Doha.

Que reste-t-il de la diplomatie sportive russe ?

Axe fort de la politique intérieure et étrangère de Vladimir Poutine depuis son arrivée au pouvoir en 1999, le sport était censé incarner le retour de la Russie sur la scène internationale, à travers notamment les performances de ces sportifs et sportives, l'organisation de grands événements sportifs (Jeux de Sotchi, étape de Formule 1, Coupe du monde masculine de football, championnat du monde de natation, d'escrime pour ne citer qu'eux), mais également l'importance retrouvée au sein des instances internationales. Arrivé à la fin de ce cycle de deux décennies, le bilan se trouve largement mitigé par les scandales de dopage, débuté en décembre 2014, à la suite d'un reportage de la chaîne allemande ARD et montrant les carences de la fédération d'athlétisme en matière de lutte contre le dopage. La multiplication des rapports, d'enquêtes, mais également de témoignages ont conduit en dé-

cembre 2019, l'agence mondiale antidopage à sanctionner, une nouvelle fois, Moscou, l'interdisant d'accueillir des compétitions internationales sportives sur son sol pendant quatre ans et privant de compétitions internationales ses athlètes n'ayant pu démontrer leur non-implication dans les différentes manipulations d'échantillons. Bien que l'affaire ne soit pas définitivement terminée, un appel ayant été interjeté et devant être traité par le tribunal arbitral du sport au cours du premier semestre 2020, les différents rapports à charge des institutions internationales contre le sport russe ont considérablement terni le bilan et affaibli la voix de Moscou au sein de la gouvernance sportive. Envisagée sur deux décennies, la diplomatie sportive russe doit, plus que jamais, se repenser, voire se réinventer si le Kremlin veut poursuivre son sport power.

L'année 2020 s'annonce donc déjà comme une année importante, qui verra s'affronter sur-le-champ sportif des puissances étatiques, comme privées.

Absente de ces lignes et cette analyse, l'Afrique sera sans doute au cœur de l'analyse lors de(s) année(s) à venir, tant elle apparaît au cœur des projets en construction. En effet, l'annonce en février 2019 d'une compétition de clubs de basketball en Afrique (Basketball Africa League), organisée avec le soutien de la fédération internationale et de la NBA a fait grand bruit et a suscité un intérêt croissant pour son lancement en mars 2020. À la fin de cette première édition, il sera ainsi essentiel de venir analyser ses retombées économiques, médiatiques, mais également l'impact que cet événement organisé à l'échelle du continent a pu avoir (ou non) sur le nombre de pratiquants.

En outre, la FIFA a, quant à elle, par la voix de son président Gianni Infantino, fait part de son souhait de voir créer une ligue fermée africaine regroupant les vingt meilleurs clubs du continent. L'objectif serait de développer l'attractivité des clubs africains, freinant ainsi le départ de joueurs vers les autres championnats. L'enjeu financier de cette démarche ne doit évidemment pas être sous-estimé et une fois de plus, devra être suivi avec la plus grande attention.

Le marché de l'art

En 2019, le marché mondial de l'art s'est probablement inscrit en régression par rapport aux estimations de 2018 (\$ 67,4 milliards pour l'étude UBS/Art Basel) : peu d'enchères spectaculaires, un peu de ralentissement chinois, un développement plus marqué des galeries et donc du côté le plus opaque du marché. Parmi les grands acteurs, le fait dominant a été le rachat de Sotheby's par le milliardaire franco-israélien, Patrick Drahi. L'art demeure un marqueur social...

À en juger par les volumes des grandes ventes de printemps et d'automne à New York et à Londres et faute d'avoir encore les estimations de Clare McAndrew pour UBS/Art Basel, on peut penser que le marché mondial de l'art a reculé – en termes de chiffre d'affaires – en 2019. ArtTactic qui compile les seules ventes de Christie's, Sotheby's et Phillips chiffre le recul en 2019 à 21 %, de \$ 12,2 milliards à \$ 9,6 milliards. À New York, les ventes d'automne n'ont totalisé que \$ 1,4 milliard, 45 % de moins qu'en 2018. Certes, il faut tenir compte de l'absence de produits « phare » ou de collections prestigieuses, de la rareté aussi des produits les plus « marchands » susceptibles de provoquer l'enthousiasme des nouveaux riches financiers ou asiatiques. À New York, une seule enchère a dépassé les \$ 50 millions (un chiffre qui faisait encore rêver il y a quelques années et devenu presque banal) pour « Hurting the Word Radio » d'Edward Ruscha, un artiste américain né en 1957.

Au premier semestre, d'après Artprice, les ventes de « fine art » étaient à près de \$ 7 milliards, en recul de 17,4 % par rapport à 2018. En mai, à New York aussi, l'enchère record de l'année (\$ 110 millions) l'avait été pour un « classique », « les Meules » de Monet. Ce fut la seule enchère de 2019 supérieure à \$ 100 millions. Sur le marché de gré à gré, il se dit cependant que la toile attribuée au Caravage, « Judith et Holopherne », retrouvée dans un grenier de Toulouse aurait été achetée au moins € 120 millions par un collectionneur américain, J. Tomilson Hill, l'un des fondateurs de Blackstone, qui avait déjà acheté en 2015 « L'homme au bonnet rouge » de Pontormo (1530) pour \$ 48 millions et qui vient d'ouvrir son propre musée à New York.

La France qui ne compte plus guère dans l'art contemporain (à l'exception peut-être de Soulages) demeure d'ailleurs un gisement incomparable de maîtres anciens jusqu'à l'art moderne. Ainsi, l'enchère la plus élevée en France

Au fil de l'année... 16 mai 2019

Enchères à New York

Le marché de l'art n'est manifestement pas sensible aux bruits de bottes. Alors qu'États-Unis et Chine s'engageaient dans une bien dangereuse escalade, Christie's et Sotheby's se livraient à New York à un duel qui a fait valser des millions de dollars aux enchères. Christie's l'a assez largement emporté, mais le grand gagnant posthume a été Claude Monet, premier impressionniste à dépasser, avec ses meules de foin, les \$ 100 millions à \$ 110 millions. Déjà à l'époque, on accusait Monet de faire des « séries », de meules, de nymphéas ou de la cathédrale de Rouen. Mais que dire alors de l'autre grand résultat symbolique : la vente d'un lapin de Jeff Koons – par essence un multiple dont quatre exemplaires au moins sont connus – pour \$ 91 millions, ce qui fait de lui « l'artiste » vivant le plus coté au monde. Mais des maîtres des séries comme Rothko (\$ 50 millions), Rauschenberg (\$ 88 millions) et bien sûr Warhol (\$ 53 millions) ont fait de beaux résultats voire des records.

Le marché de l'art continue de caracoler donc ce qui n'est pas étonnant étant donné l'abondance de liquidités sur la planète et la faiblesse des taux : la France ne vient-elle pas d'emprunter à taux négatifs ! En ce genre de folies, il n'y a pas que l'art et le mercato du football européen promet d'être fructueux : le départ de Griezmann de Madrid à Barcelone est assorti d'une clause minimale de € 120 millions. Mieux qu'un Monet et pour une pièce unique !

en 2019 à € 24 millions a été celle d'un Cimabue (XIII^e siècle) retrouvé dans une cuisine à Compiègne ! À la Frieze à Londres, un tableau de Botticelli était proposé à \$ 30 millions, toutefois, sans autorisation de sortir d'Espagne (cela faisait vingt ans qu'il était prêté au Prado).

La deuxième enchère la plus haute de l'année, \$ 91 millions, a consacré un artiste vivant pour sa sculpture « Rabbit », un moulage en acier d'un lapin gonflable, réalisé quand même à quatre exemplaires. Jeff Koons est un « industriel » de l'art contemporain dont l'atelier employa un temps une centaine de personnes et dont on se doit de célé-

brer les qualités commerciales. Son don à la ville de Paris d'un bouquet de tulipes géant aux qualités esthétiques pour le moins discutables a suscité, en tout cas, maintes polémiques.

Jeff Koons s'inscrit au onzième rang des artistes par la vente d'une œuvre majeure aux enchères, un classement qui reste dominé par Leonard de Vinci et son Salvator Mundi et où on retrouve Picasso et Monet, Bacon et Munch, Warhol et Liechtenstein et même le Chinois Qi Baishi.

Ceci étant sur la saison 2018-2019, d'après les données d'Artprice, l'art contemporain n'a représenté que 15 % du chiffre d'affaires du « fine

Au fil de l'année... 5 octobre 2019

Banksy

C'est un curieux tableau : la Chambre des communes britannique minutieusement représentée avec son speaker et le Premier ministre debout dans l'étroit passage entre les gradins où se pressent les « backbenchers ». Tout est exact, mais les personnages sont des chimpanzés. L'auteur de la toile : Banksy, le plus célèbre « grapheur » ou « Street artist » de la planète qui reste mystérieusement anonyme et qui a même détruit en 2018 une de ses toiles qui venait d'être adjugée aux enchères. Cette fois-ci, il n'y a pas eu de destruction et « Devolved Parliament » a été adjugé £ 9,9 millions à Londres. Cette vente ne pouvait intervenir en un moment plus symbolique tant la situation aux Communes défie l'entendement. Boris Johnson, le gorille mâle, a été obligé d'accepter la réouverture du Parlement, mais celui-ci n'est pas allé jusqu'à le censurer (ce qui aurait provoqué des élections que Johnson aurait pu gagner). Boris en a profité pour poursuivre le calendrier d'un Brexit coûte que coûte au 31 octobre. La proposition qu'il a faite à l'UE pour résoudre le problème irlandais est à la fois complexe et insuffisante. Mais il souhaite avant tout un refus européen pour rendre le Brexit inexorable, sans que le Parlement puisse réagir. Peut-être les singes du tableau de Banksy auraient-ils été plus sages ?

art », loin derrière l'art moderne (43 %) et l'art d'après-guerre (24 %). À l'image de la mondialisation, l'art contemporain demeure d'ailleurs avant tout anglo-saxon et chinois, les États-Unis représentent 39 % des ventes devant la Chine (28 %), le Royaume-Uni (23 %) et... la France (2 %). Pourtant, les événements majeurs y sont plutôt européens à l'image de l'Art Basel ou de la Biennale de Venise.

Un marché toujours oligopolistique

Le classement des grandes maisons de ventes aux enchères n'a guère évolué tant le duopole Sotheby's/Christie's demeure intouchable pour les autres acteurs. La nouvelle de l'année a été l'achat de Sotheby's, jusque-là une société cotée (« public » au sens anglo-saxon) par l'homme d'affaires français Patrick Drahi. Celui-ci à la tête du groupe Altice (téléphonie, médias), constitué sur la base d'endettements en cascade (une spécialité bien française), a acheté Sotheby's pour \$ 3,7 milliards, là aussi pour l'essentiel avec de la dette puisque son apport en fonds propres n'aurait été que de \$ 400 millions. Drahi a coupé l'herbe sous le pied de la compagnie d'assurance chinoise Taikang, actionnaire de Sotheby's à hauteur de 17 %, mais aussi propriétaire de la principale maison chinoise de ventes aux enchères, China Guardian. On prêtait à Taikang l'intention de réunir Sotheby's et

China Guardian, ce qui aurait constitué – sur le papier au moins – le premier acteur mondial.

Sans que l'on comprenne vraiment ses motivations pour un investissement à la rentabilité bien faible (Sotheby's a dégagé un bénéfice de \$ 109 millions seulement en 2018), Patrick Drahi s'inscrit dans la tradition de ces milliardaires qui trouvent avec le marché de l'art une forme de consécration sociale. Et alors que la France ne joue qu'un rôle relativement secondaire sur l'échiquier artistique mondial, voilà Christie's et Sotheby's contrôlés par des fortunes françaises sans oublier les Dassault (Artcurial) ni le rôle joué autrefois par Bernard Arnault (Phillips). Sotheby's

Les principales maisons de ventes aux enchères dans le monde : des sociétés « privées » aux actionnaires familiaux

Sotheby's	Patrick Drahi-Altice
Christie's	François Pinault
China Guardian	Taikang (compagnie d'assurance-Chine)
Poly Auction	PolyCulture Group
Bonham's	Epiris (private equity)
Philipps	Mercury (Russie)
Artcurial	Famille Dassault

Au fil de l'année... 5 octobre 2019

Sotheby's

Patrick Drahi achète Sotheby's ! Pour \$ 3,7 milliards financés – comme d'habitude dans son cas – par de la dette dans ce qui ressemble à un LBO, il achète, à titre « familial », l'intégralité du capital de la deuxième société de vente aux enchères au monde (\$ 6,4 milliards de ventes en 2018, un peu plus de \$ 1 milliard de revenus et \$ 100 millions de bénéfices) qui va redevenir « private » comme sa grande concurrente Christie's, propriété de François Pinault et de sa holding Artemis.

Drahi s'inscrit donc dans les pas de François Pinault, de Bernard Arnault (qui un temps avait songé à acheter lui-même Sotheby's) dans une sorte de parcours initiatique qui fait passer ces « nouveaux riches » de la presse au marché de l'art. Le phénomène est d'ailleurs universel et ne se limite pas à la France. En achetant Sotheby's, Patrick Drahi acquiert des « lettres de noblesse » et fait son entrée de plain-pied dans le monde des puissants et des riches, comme autrefois les héritières des fortunes américaines s'offraient un époux dans la vieille aristocratie européenne désargentée.

Le montage, sur de la dette, peut inquiéter. Altice, le vaisseau amiral de cet entrepreneur franco-israélien domicilié fiscalement en Suisse, affiche déjà une ardoise de € 50 milliards. À ce niveau, la dette est beaucoup plus un souci pour le prêteur que pour l'emprunteur. Mais cette fuite en avant peut inquiéter d'autant plus que les méthodes de gestion musclées de l'intéressé (en matière de paiement des fournisseurs par exemple) ne sont pas exactement celles du monde feutré des salles de vente.

Évolution du prix d'une toile : « The Architect's home in the Ravine » de Peter Doig

Juin 2002	474 800	Sotheby's Londres
Mai 2007	3 624 000	Christie's New York
Février 2013	11 975 900	Sotheby's Londres
Février 2016	16 346 100	Sotheby's Londres
Mars 2018	19 958 600	Sotheby's Londres
Art Basel 2019	25 000 000	Gagosian
(en dollars)		(Artprice)

retiré de la cote, les maisons de ventes sont désormais toutes privées ce qui malheureusement n'est pas un gage de transparence en termes de garanties de prix. La plupart, à l'image des anglo-saxonnes ou d'Artcurial, se sont engagées dans des diversifications vers l'immobilier de prestige ou les produits de luxe.

Parallèlement, on a assisté à un renforcement des réseaux des grandes galeries qui dominent le marché de l'art contemporain : Gagosian, Hauser und Wirth, Zwirner, Perrotin, White Cube, Pace et

quelques autres que l'on retrouve de New York à Londres, de Paris à Hong Kong.

Le Brexit ne semble pas devoir remettre en cause la place de Londres même si, justement, nombre de grandes galeries ont choisi d'ouvrir des succursales sur le continent, à Paris. Le monde des foires (on en comptait 300 dans le monde) se concentre aussi autour de quelques « marques » incontournables (TEFAF, Art Basel, Frieze) qui ouvrent des événements sur les trois continents majeurs (États-Unis, Europe, Chine) même si

Les ventes phares de 2019
(en millions de dollars)

Monet	<i>Meules</i> (1890)	110	Sotheby's New York
Koons	<i>Rabbit</i> (1986)	91	Christie's New York
Rauschenberg	<i>Buffalo II</i> (1964)	88	Christie's New York
Rusha	<i>Radio</i> (1990)	52	Christie's New York
Sanyu	<i>Five Nudes</i> (1950)	39	Christie's Hong Kong
Bourgeois	<i>Spider</i> (1997)	32	Christie's New York

l'impact carbone de ces foires commence à inquiéter les amateurs d'art ! Par ailleurs, l'épidémie de coronavirus en Chine a eu pour conséquence d'annuler la tenue de Art Basel Hong Kong en mars 2020.

Le marché français est désormais dominé par les maisons anglo-saxonnes : Sotheby's (€ 354 millions de ventes) et Christie's (€ 256 millions) devant Artcurial (€ 203 millions). Autrefois dominant, Drouot, avec sa soixantaine de

membres, poursuit son lent déclin avec un chiffre de seulement € 371 millions.

Par les orientations de ses principaux acteurs, le marché de l'art se rapproche de plus en plus de l'univers du luxe. Tout ne brille par pour autant et nombre de ses aspects demeurent opaques, dans un rapport récent le FMI n'estime-t-il pas que 10 % du marché mondial, soit \$ 6 milliards, donnent lieu à des transactions au noir ?

Table des matières

Avant-propos	I
Les collaborateurs de CyclOpe 2020	K
Les entreprises qui ont soutenu CyclOpe en 2020	P
La crise de 2020	I
Introduction	III
• Une pandémie à nulle autre pareille	V
• Mesurer la crise	VIII
• Au-delà de la crise de 2020	XII
• La crise de l'autre côté du monde	XIV
– Chine : une nécessaire relecture de la crise	XV
– L'Amérique latine au bord de l'abîme	XVIII
– Afrique : une catastrophe annoncée	XX
• Les bourses et la médecine monétaire	XXI
– Un krach boursier d'un genre nouveau	XXI
– Les banques centrales entre Saint-Augustin et Plaute	XXV
• Vent de tempête sur les marchés mondiaux	XXVII
– Un contre-choc énergétique	XXVII
– Un crise alimentaire ?	XXXII
– Des grains qui restent abondants	XXXII
– La crainte de manquer de riz	XXXIV
– Les fruits et légumes confrontés au manque de main-d'œuvre	XXXIV
– Les viandes, d'une pandémie à l'autre	XXXVI
– La chaîne de valeur du coton dévastée	XXXVIII
– Les métaux plient, mais ne rompent pas	XL
– Les semi-conducteurs peu affectés	XLIII
– L'extrême fragilité du marché du sport	XLV
• Une nouvelle donne climatique ?	XLVI
• Carnet de crise	XLIX
Première partie : Le grand désordre du monde	1
I Le grand désordre du monde	3
II Géopolitique mondiale : l'allégorie du mauvais gouvernement	39
III Des bonnes et surtout des mauvaises gouvernances	45
– Chine : le grand pharaon Xi, maître absolu chez lui, fait face aux « plaies de Chine », aux défis extérieurs	46
– Inde : offensive autoritaire sur fond de chute de croissance	57
– Amérique du Sud : croissance en berne et frustrations	69
– Russie : Poutine for ever ?	80
– Afrique du Nord et Moyen-Orient : une décennie pour rien, un effet domino sans fin	85
– Afrique subsaharienne : la décennie de l'afro-réalisme	94

IV	Tempêtes commerciales et climatiques	107
	– Le temps des conflits commerciaux	109
	– Changements climatiques : le monde en flammes, la COP en panne, l'Europe en mouvement.	121
	– Climat : 2019 marque la fin d'une décennie affectée par un réchauffement constant	137
Deuxième partie : Les marchés		143
	Les marchés mondiaux en 2019, perspectives 2020.	145
I	Les marchés financiers	161
	• Les taux et les changes :	163
	– En attendant Godot.	163
	– La guerre froide des monnaies continue	178
	• Les marchés boursiers	189
	– Pluie de records après le rebond.	189
	• Les marchés dérivés et le négoce international	203
II	Grains et agriculture tempérée	215
	• L'agriculture au cœur des conflits	217
	– Céréales	225
	– Riz	237
	– Oléoprotéagineux	243
	– Viandes	259
	– Lait et produits laitiers.	296
	– Pommes de terre	311
	– Fruits et légumes tempérés	315
	– Concentré de jus de pommes.	322
	– Fruits à coque.	324
	– Vin	327
	– Coton	339
	– Laine.	345
III	Produits tropicaux	349
	• Face à la crise	351
	– Sucre.	355
	– Café	371
	– Cacao	379
	– Thé	388
	– Huile de palme	391
	– Poivre et autres épices	396
	– Vanille	403
	– Bananes	406
	– Ananas	415
	– Fruits tropicaux	419
	– Agrumes et jus d'orange	420
	– Caoutchouc	424
	– Jute.	429
	– Sisal et fibres dures	433
	– Bois tempérés	437
	– Bois tropicaux	445
IV	Produits aquatiques	451

V	Minerais et métaux	471
	• Une conjoncture contrastée dans un contexte de surproductions	473
	• Fer et acier	479
	– Minerai de fer	479
	– Ferrailles	486
	– Charbon à coke	493
	– Acier	499
	• Les grands métaux non ferreux	509
	– Aluminium	509
	– Cuivre	519
	– Étain	531
	– Nickel	537
	– Plomb	545
	– Zinc	553
	• Métaux électriques	557
	– Cobalt	559
	– Graphite naturel et synthétique	564
	– Lithium	569
	• Les petits métaux	573
	– Antimoine	577
	– Béryllium	581
	– Bismuth	583
	– Cadmium	585
	– Chrome	587
	– Gallium	589
	– Germanium	591
	– Indium	592
	– Magnésium	595
	– Manganèse	597
	– Mercure	600
	– Molybdène	602
	– Niobium	603
	– Rhénium	605
	– Scandium	606
	– Sélénium	608
	– Silicium	610
	– Tantale	611
	– Tellure	615
	– Terres rares	617
	– Titane	621
	– Tungstène	623
	– Vanadium	626
	– Zirconium	628
	– Hafnium	631
	• Les métaux précieux	633
	– Argent	633
	– Or	638
	– Platinoïdes	643
	– Diamants	649
VI	Énergie	653
	• <i>Terra incognita en vue</i>	655
	– Pétrole	663
	– Produits pétroliers	677

	– Gaz naturel et GNL	685
	– Charbon vapeur	698
	– Électricité	711
	– Nucléaire	717
	– Uranium	723
	– Bioéthanol	735
VII	Grands marchés industriels	745
	• Un temps de « pause » industrielle...	749
	– Le marché automobile mondial	751
	– Engrais	757
	– Pâtes et papier-carton	767
	– Papiers et cartons à recycler	779
	– Textiles	786
VIII	Services	789
	– Tourisme international et transport aérien	791
	– Fret maritime	797
	– Le marché du carbone	818
	– Le marché du sport	828
	– Le marché de l'art	836



34^e Rapport
sur les Cycles
et les Orientations
des Produits et
des Échanges

Une dizaine d'années avant la Peste Noire qui devait ravager l'Europe en 1348, le peintre siennois Ambrogio Lorenzetti décora la salle du Conseil du Palais Public de Sienne de fresques illustrant le bon et le mauvais gouvernement. C'est « *l'Allegoria ed effetti del Cattivo Governo* », *l'Allégorie des effets d'un mauvais gouvernement*, qui illustre la trente-quatrième édition du Rapport CyclOpe sur les marchés mondiaux. C'est qu'avant même la pandémie du coronavirus, l'heure était au grand désordre du monde, aux tensions géopolitiques, aux guerres commerciales, à la remise en cause des traités internationaux.

Mais l'extension du coronavirus à la planète entière a provoqué une crise économique sans équivalent depuis la Seconde Guerre mondiale dont les marchés ont été le fidèle reflet. Arrêté à la fin avril 2020, CyclOpe présente une première analyse de ces quatre mois de pandémie et de crise et dresse quelques perspectives pour l'économie et les marchés mondiaux.

Ambrogio Lorenzetti décéda de la peste en 1348... CyclOpe couvre l'ensemble des marchés « de l'ananas au zirconium » mais aussi de l'art au sport. Il est rédigé par une équipe d'une soixantaine de spécialistes sous la direction de **Philippe Chalmin** (Université Paris-Dauphine) et de **Yves Jégourel** (Université de Bordeaux) et est publié en français et en anglais.



9 782717 870695

ISBN 2-7178-7069-5
139 €



www.economica.fr