

Politique chinoise de l'IA : comment la Chine joue au go

Par Paul JOLIE

Ingénieur général des mines, Conseil général de l'économie

Les dirigeants chinois actuels entendent que la Chine revienne à la première place mondiale, devant les États-Unis, d'ici 2049, centenaire de l'arrivée du PCC au pouvoir. Cela inclut une prédominance dans des technologies clés, dont l'IA, pour ses enjeux tant civils que militaires et de capacité d'influence géostratégique.

Les racines de cette stratégie sont anciennes (politiques : discours de Deng Xiao Ping en faveur de la science et la technologie en 1978, puis vision de la Chine numérique portée par Xi Jinping ; scientifiques, avec des mathématiciens chinois pionniers et des scientifiques chinois impatriés). Elle est portée par une planification qui s'est intensifiée pour l'IA à partir de 2016, amplifiée par les 13^e et 14^e plan. Ce dernier veut des industries de base de l'IA en Chine dépassant 1 000 Mds RMB en 2030 et que les industries du pays liées à l'IA dépassent alors les 10 T RMB. Un faisceau d'actions y concourent (4,7 Mds\$ de R&D pour l'IA, liens privé-publics, brevets, *brain drain*, achats de *start-up* hors de Chine par des fonds dédiés, marchés publics, usage de données à grande échelle que permet la population).

PRÉAMBULE – LA PRISE DE CONSCIENCE

En avril 2023, le Chinois Ding Liren est devenu le dix-septième champion du monde d'échecs de l'histoire, succédant à celui qui détenait la couronne mondiale depuis 2013 et demeure toujours le numéro un au classement par points, le Norvégien Magnus Carlsen.

C'est d'autant plus remarquable qu'en Chine, on joue aux échecs chinois qui sont un jeu très différent des échecs tels que nous les connaissons en Occident. Les chinois pratiquent plusieurs jeux, dont le jeu de go, très pratiqué en Asie depuis plus de mille ans.

En 2016, AlphaGo, une intelligence artificielle développée par la société Deepmind (depuis rachetée par Google) a battu successivement en mars le troisième meilleur joueur de go, Lee Sedol, puis en mai, le meilleur joueur du monde de go, Ke Jie. Les victoires d'AlphaGo représentent une avancée historique de l'intelligence artificielle. Cela a été un choc, une prise de conscience collective de la puissance de l'intelligence artificielle. Pour de nombreux observateurs, 2016 est sans doute l'année du renouveau de l'IA, après que cette technologie ait subi pendant plusieurs décennies plusieurs longs « hivers ».

RAPPELS HISTORIQUES SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN CHINE

L'IA a mis du temps à s'imposer en Chine, où elle était considérée dans les années 1950 comme une invention de la pseudoscience bourgeoise occidentale, et dans les années 1960 et suivantes comme un symbole du révisionnisme soviétique et un fantôme impossible.

Trois événements décisifs ont changé l'implication de la Chine dans l'IA et, à long terme, par voie de conséquence probable, le monde lui-même :

- En mars 1978, Deng Xiaoping a prononcé un discours historique lors d'une conférence scientifique nationale à Pékin, intitulé « La science et la technologie sont des forces productives » qui a marqué le « printemps à venir » de la (ré)émergence de la Chine en tant que puissance scientifique et technologique. Bien que banale dans le contexte actuel, cette déclaration était révolutionnaire dans un pays dont les intellectuels avaient été persécutés pendant une décennie (1966-1976).
- Les intellectuels chinois eux-mêmes ont constitué un deuxième catalyseur. Trois d'entre eux sont considérés dans les sources chinoises comme les premiers pionniers : le mathématicien Wu Wenjun (1919-2017), Zhang Bo (1935-) et Qian Xuesen (1911-2009). Ce dernier a été un ardent défenseur au début des années 1980 de la recherche sur l'IA en Chine.
- Le troisième élément de l'acceptation de l'IA par la Chine a été l'impact des rapatriés en général, qui sont devenus « les *leaders* universitaires et les piliers de la recherche, du développement et de l'application de l'intelligence artificielle en Chine ».

LA STRATÉGIE DE JEU DE GO CONCERNANT L'IA

Premier principe du jeu de go : avoir une stratégie – la Chine numérique

De l'importance de la vision

Xi Jinping, l'actuel président de la République populaire de Chine (RPC), a étudié le génie chimique à l'université de Tsinghua à Pékin (l'une des meilleures universités chinoises) de 1975 à 1979, ce qui fait de lui un scientifique de formation et lui donne donc une certaine façon de voir et penser le monde.

Il a fait de la Chine numérique une clé de la réussite nationale, mais en retour la Chine numérique a également contribué à la réussite individuelle de Xi. Celui-ci a d'abord adopté le concept de « Fujian numérique » d'un universitaire local alors qu'il était secrétaire adjoint du parti et gouverneur de cette province, le Fujian, en 2000. Cette campagne était conçue comme un simple effort pour utiliser les technologies numériques nouvelles et émergentes afin d'améliorer la gouvernance locale et les performances économiques – en substance, les premières expériences de la Chine en matière d'administration en ligne. Cependant, au cours des vingt années suivantes, Digital Fujian a évolué et s'est étendu pour finalement réapparaître comme la vision du parti pour une « Chine numérique ».

La technologie soutient les deux approches de Xi Jinping que sont l'informatisation et la modernisation. Pour Pékin, bien que la compétition mondiale autour de la technologie soit fondamentalement une question d'idéologie, concrètement, la compétition elle-même sera de plus en plus axée sur les données massives (*big data*). Les données sont le nouveau « facteur de production » qu'il faut contrôler. Les données sont en train de reconstruire en profondeur l'économie mondiale et la Chine l'a compris très tôt.

La Chine a compris comme d'autres pays que la révolution numérique était la nouvelle révolution en cours dans laquelle il fallait prendre des positions aujourd'hui pour dominer le monde (économiquement dans un premier temps, idéologiquement dans un second temps) à l'avenir.

Pour gagner cette compétition, le succès réside dans une stratégie « du type du jeu de go », qui consiste à relier différentes industries qui se complètent et s'enrichissent mutuellement. D'où la volonté d'investir massivement dans le *big data*, la puissance de calcul

et l'intelligence artificielle, ainsi que de construire une infrastructure numérique et les systèmes de gouvernance *ad hoc*.

Le concept de modernisation à la chinoise

Le concept de modernisation a été revu, tant pour les sphères civiles que militaires. Autrefois décrite uniquement en termes d'« informatisation » (application des technologies de l'information), une nouvelle voie, peut-être plus critique, a été ajoutée : la « numérisation » (application de la valeur aux données).

Pékin se concentre à long terme sur la concurrence autour du *big data* et sur le développement des écosystèmes numériques complexes. Les nombreux projets de modernisation utilisent ces technologies « qui s'entrecroisent » dans les différents ensembles développés par la Chine. Le niveau local jouant son rôle, en cohérence avec la stratégie nationale, tout en utilisant les grandes entreprises chinoises du secteur pour créer de « l'harmonie » et de la cohérence technologique entre ces différentes initiatives.

Unpacking Communist Party Terminology:
Informatization and Digitalization

Informatization (信息化): Applying information technology, in three stages:

1. Digitization Stage (数字化*): Began in the 1980s with stand-alone (single machine) applications as the main feature.
2. Networkization Stage (网络化): Began in the mid 1990s with Internet applications as the main feature.
3. Intelligentization Stage (智能化): Current stage. Began in the 2015-2017 timeframe (for China) with data mining and data integration as the main features.

“New Stage” of Informatization: (新阶段): The “New Stage” is the “Intelligentization Stage,” which China entered in the 2015-2017 timeframe. This stage is the “major context” driving the construction of *Digital China*.

Digitalization (数字化*): Applying value to data, in three stages paralleling informatization:

1. Digitalization of Offices Stage: Personal computers are the basic platform; informatization setting is the office; characterized by a low volume of structured data.
2. Digitalization of Society Stage: Internet is the basic platform; informatization setting expands to all human society; characterized by a growing volume of unstructured data.
3. Digitalization of Things Stage: Current stage. Internet of Things is the basic platform; informatization setting expands to entire physical world; characterized by the growing volume, diversity, and speed of big data.

*Same word in Chinese, translated by context.

Décomposition de la terminologie
du parti communiste : informatisation et numérisation.
Source : PRC State-Run Media, Multiple.

La Chine numérique

La Chine numérique, c'est en fait « gagner l'ère numérique » (la rejoindre) et « gagner dans l'ère numérique » (devenir *leader* de cette révolution). Xi Jinping affirme que la modernisation à la chinoise, qui repose en partie sur la transformation numérique de la modernisation socialiste, donne à la Chine un avantage à la fois sur le plan intérieur (en améliorant l'efficacité sociétale et l'équité sociale) et sur le plan mondial (en offrant une alternative supérieure au capitalisme).

Comme les deux objectifs, national et mondial, promettent d'élever le niveau de vie, ils constituent le fondement d'un récit de propagande interne et externe qui est aujourd'hui très important. La nation doit se rallier à la vision marxiste d'un avenir numérique conçue par le parti et ce dernier a fixé des objectifs élevés pour cette vision digne d'une « grande puissance ».

Gagner l'avenir

« Comment la Chine entend gagner l'avenir ? » est tiré de la section d'ouverture du « Rapport sur le développement de la Chine numérique » publié en 2017 par la Cyber-space Administration of China, mais l'expression elle-même trouve son origine dans les « Grandes lignes de la stratégie nationale de développement de l'informatisation » de 2016, qui ont été publiées par ce même organisme.

« Gagner l'avenir » est une expression idiomatique très répandue en Chine, tant à l'oral qu'à l'écrit. Le plus important est peut-être que peu de politiques sont liées aussi directement à Xi lui-même. La stratégie est en cours d'élaboration depuis près d'un quart de siècle et est en cours d'exécution depuis plus d'une décennie.

Une stratégie globale de développement de l'informatique au niveau national dans la nouvelle économie

Bien que d'autres stratégies numériques nationales de la RPC aient pu émerger en premier ou soient mieux connues en Occident (notamment la stratégie *Cyber Great Power* et la stratégie nationale *Big data*), la Chine numérique a progressivement évolué pour devenir LA stratégie numérique « globale » du parti.

Le succès de la Chine numérique sera finalement mesuré à l'aune de sa capacité à atteindre les « fins » (buts ou objectifs) les plus élevées de la stratégie par la mise en œuvre efficace de ses « moyens » (plans d'action) en utilisant les « moyens » (ressources nécessaires) mis à sa disposition.

Deuxième principe du jeu de go : mettre en place un plan de développement

Le gouvernement chinois documente ses ambitions en matière d'IA dans des plans et des politiques formels et transparents, qui sont rédigés et promulgués par les échelons les plus élevés du gouvernement et du Parti communiste (PCC) au pouvoir.

Les premières références à l'intelligence artificielle

Le premier plan officiel du gouvernement chinois à mentionner l'intelligence artificielle a été publié en 2015. Mais l'intérêt de la Chine pour les technologies de pointe remonte à bien plus loin comme on l'a vu.

En 1986, le PCC a fixé sa première série de plans concernant la science et la technologie, conçus pour combler les lacunes stratégiques de la Chine et « dépasser » les États-Unis sur le plan technologique et économique. Des initiatives stratégiques majeures telles que le programme 863 et le programme 973 ont accéléré les progrès technologiques de la Chine dans les années 1980 et 1990, et ont contribué aux avancées du pays dans les domaines de l'aérospatiale et des télécommunications.

Au milieu des années 2000, les dirigeants chinois ont commencé à reconnaître l'importance des systèmes et équipements « intelligents » parallèlement aux technologies numériques.

Plusieurs des politiques scientifiques et technologiques du PCC mettent l'accent sur le rôle de l'IA dans l'accroissement de la puissance nationale globale.

L'année 2016 : An 1 du lancement de l'IA en Chine

Quatre ministères chinois ont publié conjointement le plan d'action triennal 2016 « Internet + pour l'intelligence artificielle », qui s'inscrit dans le prolongement de la politique chinoise « Internet + » et met l'accent sur le développement de l'industrie de l'intelligence artificielle. Le plan appelait à un développement rapide de neuf technologies

d'IA majeures telles que les appareils ménagers intelligents, l'automobile intelligente, les systèmes sans pilote et les terminaux intelligents, entre autres...

Publié en 2017, le Plan de développement de l'Intelligence artificielle de nouvelle génération (AIDP) du Conseil des affaires d'État a marqué un tournant majeur en faisant de l'IA un aspect essentiel de la stratégie de développement économique national de la Chine. Le plan appelle les acteurs étatiques et non étatiques à soutenir le gouvernement central dans sa quête d'un *leadership* mondial en matière d'IA et à utiliser la technologie pour atteindre la prochaine phase de la croissance économique.

Elle mentionne pour la première fois officiellement l'IA, identifie onze actions spécifiques pour la transformation technologique et prévoit de porter la taille du marché de l'industrie chinoise de l'IA à 100 milliards de RMB (15,26 G\$) d'ici à 2018.

Le 13^e plan quinquennal (2016-2020)

Le plan chinois : des priorités claires

Le 13^e plan quinquennal de la Chine pour la science, la technologie et l'innovation (2016-2020) a désigné quinze « mégaprojets » dans des domaines liés à l'IA tels que les sciences du cerveau, les réseaux intelligents, les réseaux quantiques, les réseaux espace-sol, le *big data*, la robotique, la fabrication intelligente et la cybersécurité.

Le 13^e plan quinquennal pour le développement des industries stratégiques émergentes fixe des objectifs pour accélérer le développement de l'IA en promouvant la recherche fondamentale et l'application de la technologie dans divers domaines. L'IA apparaît comme un « moteur de développement économique » mais le plan quinquennal reconnaît les importants goulets d'étranglement technologiques de la Chine.

Le plan d'action triennal pour promouvoir le développement d'une industrie de l'intelligence artificielle de nouvelle génération (2018-2020) réaffirme les engagements pris dans le plan d'action triennal « Internet + » pour l'intelligence artificielle ; fixe des objectifs spécifiques pour le développement de l'industrie de l'intelligence artificielle dans une série de catégories de produits telles que les robots de service intelligents, le traitement des données et les drones intelligents, entre autres... Et cherche à renforcer et à réformer les instruments d'investissement public-privé pour soutenir les pôles technologiques d'importance stratégique, dont l'IA.

Le 14^e plan quinquennal (2021-2025)

Publié en 2021, le 14^e plan quinquennal est particulièrement important. Il a été élaboré et approuvé à la veille du centenaire de la fondation du PCC. Il réaffirme l'ambition de la Chine de devenir une puissance scientifique et technologique mondiale, en fixant des objectifs mesurables et en indiquant les outils qu'elle utilisera pour les atteindre.

Ce plan énumère les nouvelles « industries pionnières », au premier rang desquelles figure l'intelligence artificielle, et met l'accent sur le financement de la recherche fondamentale et la production de brevets de haute qualité (de façon générale la politique des brevets de la Chine, lancée en 2000, est partie d'une situation totalement marginale à une position dominante en termes de nombre de brevets, triple de celui des États-Unis en 2020 avec 1,5 million de brevets émis ; leur qualité est cependant variable, ce qui explique cette nouvelle orientation vers la qualité).

L'AIDP fixe des objectifs différents pour les industries de base de l'IA et les industries liées à l'IA. D'ici 2030, il vise à ce que les industries de base de l'IA de la Chine dépassent

les 1 000 milliards de RMB (150 G\$) en taille de marché, soit neuf fois plus qu'en 2018, et à ce que les industries du pays liées à l'IA dépasseront les 10 trillions de RMB (1,48 T\$).

L'IA est ainsi classée au premier rang des « industries frontières » sur lesquelles le gouvernement chinois se concentrera jusqu'en 2035.

Troisième principe du jeu de go : positionner des pierres « stratégiques » sur lesquelles prendre appui à long terme

Stratégie pour les industries émergentes - SEI

Lancée par la Commission nationale du développement et de la réforme (NDRC) en 2020, la stratégie des industries émergentes stratégiques appelée SEI, oriente les investissements chinois dans plusieurs « domaines d'investissement industriels clés », au premier rang desquels figurent les « technologies de l'information », qui incluent l'IA.

Le plan appelle spécifiquement les entreprises chinoises à « faire progresser régulièrement l'innovation intégrée et l'application combinée de l'Internet industriel, de l'intelligence artificielle (IA), de l'Internet des objets (IoT), de l'Internet des véhicules, du *big data*, du *cloud computing*, de la *blockchain* et d'autres technologies ».

Le SEI appelle les gouvernements locaux et les investisseurs privés à financer conjointement des projets essentiels à la croissance économique à long terme de la Chine. Plus précisément, il charge la NDRC, le ministère de la science et de la technologie (MOST), le ministère de l'Industrie et des Technologies de l'information (MIIT) et le ministère des Finances (MOF) de mobiliser des fonds et des ressources pour les industries émergentes.

Au-delà de la stratégie nationale, « la plupart des provinces et des villes ont également introduit activement des politiques telles que des plans de développement de l'intelligence artificielle », accélérant ainsi « l'intégration profonde de l'intelligence artificielle dans l'économie, la société et l'industrie ». Le SEI encourage également les petites et micro-entreprises à accélérer l'adoption de l'IA dans tous les secteurs de l'économie chinoise en intégrant l'analyse des données dans leurs activités quotidiennes.

Quatrième principe du jeu de go : concentrer les forces pour renforcer les positions acquises

Dans ce principe du jeu de go, il s'agit de connecter les pierres qui sont proches les unes des autres pour les rendre plus fortes et ainsi consolider sa position.

Premier groupe de pions : le mégaprojet NGAI

L'État est responsable du financement d'une part importante de la science et de la technologie en Chine, en particulier de la R&D fondamentale.

Le « Mégaprojet d'innovation scientifique et technologique 2030 - Intelligence artificielle de nouvelle génération 2030 (NGAI) » est une initiative chinoise visant à aligner tous les acteurs sur une ambition commune. Lancé en 2018 dans le cadre du plan de développement de l'IA de nouvelle génération, le mégaprojet NGAI rassemble les contributions d'un large éventail d'universités, d'entreprises et de laboratoires de recherche chinois et leur apporte son soutien pour le développement de l'IA.

Le MOST, la NDRC et le MOF administrent conjointement le financement du mégaprojet NGAI :

- en 2018, ils ont autorisé 134 millions de dollars (870 millions RMB) pour trente-neuf projets de recherche ;
- en 2019, le programme MOST a réitéré son appel à projets portant sur des questions relatives à la théorie fondamentale de l'IA, telles que le raisonnement causal et la théorie de la décision, la théorie de l'apprentissage continu, les memristors et le raisonnement analytique de la corrélation inter-domaine des données de séries temporelles.

L'objectif ultime est de surmonter les « goulets d'étranglement » du développement scientifique de la Chine, de combler les lacunes stratégiques et d'accélérer les progrès de la Chine en tant que « pays innovant ».

D'autres mégaprojets existent et sont autant de groupes de pions « stratégiques »

Plusieurs autres mégaprojets gouvernementaux consacrés au *big data*, à l'informatique quantique et à la recherche inspirée par le cerveau profiteront également au développement de l'IA en Chine.

Il apparaît clairement que parmi les plus grands programmes de financement de la recherche en Chine, l'IA a émergé comme une priorité.

Les laboratoires clés de l'État

Parmi les centres de recherche gérés par l'État, les laboratoires clés de l'État (*State Key Laboratories* ou SKL) sont les plus prestigieux et les plus importants. Comptant quelque 550 institutions dans tout le pays, ils sont principalement gérés par le MOST, la Chinese Academy of Sciences (CAS) et le ministère de l'éducation, tandis que d'autres *Enterprise SKLs* sont gérés par des entreprises privées et publiques.

Plusieurs SKL participent à la R&D en matière d'IA en Chine.

Deux laboratoires d'IA rendus publics sont particulièrement importants, axés respectivement sur la science du cerveau et les systèmes de réalité virtuelle :

- le CAS Shenyang Institute of Automation (SIA), par exemple, est un *leader* dans le domaine des véhicules autonomes ;
- le CAS Institute of Automation (CASIA) se concentre sur l'analyse des données et la reconnaissance des formes.

Les instituts de recherche sur l'IA

Les instituts de recherche sur l'IA au sein des universités chinoises, au nombre de trente-quatre en 2021 et se distinguent des SKL. Leur mission principale est de former les étudiants de premier cycle aux techniques d'apprentissage automatique. Ces instituts universitaires élaborent des programmes d'études et travaillent avec des entreprises chinoises et étrangères pour se familiariser avec les développements de pointe dans le domaine de l'IA. Chaque institut d'IA a une spécialisation de recherche spécifique « qui va du traitement du langage naturel à la robotique, l'imagerie médicale, la technologie verte intelligente et les systèmes sans pilote ».

Au cœur des avantages de la Chine en matière d'IA : les politiques industrielles

Le gouvernement chinois utilise les politiques industrielles pour promouvoir les industries qui font partie intégrante du développement technologique du pays et pour combler

les écarts avec les autres pays industrialisés. Le discours de Xi Jinping au programme MOST en 2013 illustre bien cet état d'esprit.

Le gouvernement chinois a fait appel à des mécanismes traditionnels tels que les subventions et les traitements fiscaux préférentiels pour fournir un soutien financier direct aux entreprises chinoises d'IA, ainsi qu'à des mécanismes émergents tels que les fonds d'orientation gouvernementaux pour mobiliser le soutien public et privé en faveur du développement de l'industrie de l'IA en Chine.

Renforcer le soutien financier direct de l'État aux entreprises chinoises liées à l'IA

Le développement des capacités d'IA nécessite d'importants investissements en capital. L'État a élaboré des politiques industrielles agressives afin de mobiliser et d'allouer des capitaux publics et privés aux industries émergentes.

Le gouvernement chinois fournit des fonds importants pour réduire les obstacles à l'entrée sur le marché des entreprises nationales dans des secteurs émergents tels que l'IA. Pour accélérer l'innovation dans le domaine de l'IA, le gouvernement accorde des subventions et des dons en espèces aux champions nationaux directement à partir des fonds publics. Pour « choisir les gagnants » dans le domaine de l'IA, le gouvernement chinois met en place des plateformes de collaboration public-privé, telles que l'Alliance de l'industrie de l'intelligence artificielle de Chine qui distribue des subventions et des liquidités aux entreprises d'IA prometteuses.

L'exemple de iDeepWise

iDeepWise est une entreprise inspirée du cerveau et de l'apprentissage profond. Elle a participé au concours d'IA médicale de 2018, a remporté la première place et a ensuite reçu 75 400 dollars (500 000 RMB) de récompenses en espèces et 3 millions de dollars (20 millions de RMB) de subventions à la R&D sur trois ans. Bien que ces sommes ne soient pas énormes, elles peuvent s'avérer décisives pour permettre aux entreprises en phase de démarrage de se faire connaître et de commercialiser leurs produits. L'année suivante, iDeepWise est devenue la première entreprise d'IA investie par la branche de capital-risque de Huawei, Hubble Technology Investment Co. Ltd.

Différents fonds d'investissement publics

Le Fonds d'orientation de l'innovation technologique du gouvernement, le Fonds national pour le transfert et la commercialisation des technologies (NFTTC) et la State Development Investment Corporation (SIDC) soutiennent la commercialisation de la recherche financée par le gouvernement et investissent directement ou indirectement dans des entreprises d'IA.

Le gouvernement achemine également des fonds par l'intermédiaire des entreprises publiques, des pensions, des banques d'État, des fonds de capital-risque de l'État et des investissements sur le marché des capitaux. Dans ce modèle, les voies de financement de l'État sont complexes ; les investissements de l'État, des entreprises et de l'étranger sont mélangés, opaques et difficiles à désagréger.

Le gouvernement offre également aux entreprises d'IA des terrains, des installations et un traitement préférentiel pour les achats, la recherche et le recrutement de talents.

Les entreprises d'IA travaillent également avec les services de sécurité de l'État chinois ce qui leur fournit d'importantes sources de revenus. Cette collaboration semble être à double sens : le gouvernement fournit un marché aux entreprises d'IA et, en retour, les utilise pour censurer, exercer une surveillance et soutenir d'autres fonctions de l'État en Chine et à l'étranger.

Cinquième principe du jeu de go : être créatif !

Un nouvel outil de politique industrielle : les fonds d'orientation gouvernementaux

En plus d'injecter des capitaux directement dans les entreprises chinoises spécialisées dans l'IA, le gouvernement chinois tente également d'introduire la notion de profit dans une politique industrielle afin d'obtenir des rendements financiers et d'atteindre ses objectifs stratégiques.

L'objectif est de mobiliser des capitaux et d'autres ressources pour les technologies émergentes par le biais de véhicules d'investissement public-privé, également connus sous le nom de fonds d'orientation gouvernementaux.

Le premier fonds d'orientation connu est le Zhongguancun Venture Capital Guidance Fund, créé en 2002 pour soutenir les sociétés de capital-risque. En 2016, le nombre de fonds d'orientation a culminé à plus de 500.

Par le biais de fonds d'orientation, le gouvernement peut offrir du capital patient aux industries émergentes, telles que l'IA, où un capital d'investissement stable et à long terme est potentiellement décisif pour permettre aux entreprises en phase de démarrage d'innover et de se développer. Même les jeunes entreprises d'IA prometteuses bénéficiant d'un financement initial important peuvent ne pas franchir la « vallée de la mort », où la capacité d'innovation et la possibilité de passer à l'échelle supérieure et de commercialiser leurs produits sont vouées à disparaître. Les fonds d'orientation peuvent combler cette lacune.

L'exemple de Cloudwalk Technology

Cloudwalk Technology, basée à Guangzhou, est l'un des quatre dragons de l'IA chinois – une collection qui comprend également SenseTime, Megvii et Yitu. Elle est née des fonds d'orientation de la province de Guangdong. Après avoir reçu 310 millions de dollars (2 milliards de RMB) directement du gouvernement municipal de Guangzhou en 2017, Cloudwalk a levé 160 millions de dollars (1 milliard de RMB) auprès du Guangzhou Industry Investment Fund et d'autres groupes de financement en 2018. En 2020, l'entreprise a encore levé 280 millions de dollars (1,8 milliard de RMB) auprès d'institutions d'investissement d'État telles que Guangzhou Nansha Financial Holdings qui gère un fonds d'orientation pour promouvoir les industries stratégiques émergentes.

Mais encore quelques difficultés pour lever de l'argent...

Cependant, malgré l'énorme soutien politique et financier du gouvernement chinois, les fonds d'orientation lèvent souvent moins d'argent que prévu. Fin 2020, 1 851 fonds

d'orientation n'avaient levé que 873 milliards de dollars (5 650 milliards de RMB), soit moins de la moitié de l'objectif enregistré de 1 780 milliards de dollars (11 530 milliards de RMB), auprès d'investisseurs publics et privés.

Sixième principe du jeu de go : ne pas laisser d'espace stratégique à son adversaire

Construire son écosystème d'entreprises spécialisées dans l'IA

Alors que la Chine cherche à devenir un centre mondial d'innovation en matière d'IA d'ici 2030, les États-Unis restent le *leader* mondial. La Chine est en retard sur les États-Unis en ce qui concerne les talents en matière d'IA, la recherche fondamentale et les logiciels, et elle cherche à combler ces lacunes par une collaboration avec l'étranger, en particulier avec les entreprises et les universités américaines. Les liens avec les centres d'IA américains et étrangers ont joué un rôle central dans le développement des capacités de la Chine. Bon nombre des meilleurs professionnels chinois de l'IA ont été formés aux États-Unis et ont travaillé pour des entreprises et des laboratoires américains¹. Les États-Unis ont cependant réagi récemment pour en limiter les effets², et dans une moindre mesure l'Union européenne³, en durcissant leurs dispositifs de coopération en termes de R&D sur les technologies sensibles.

Les entreprises chinoises spécialisées dans l'IA sont des acteurs hybrides. L'État oriente leurs activités, les finance et les protège de la concurrence étrangère par des mesures de protection du marché intérieur, ce qui crée des avantages asymétriques lorsqu'elles se développent à l'étranger.

D'une manière générale, ces entreprises peuvent être regroupées en cinq catégories :

- Les géants numériques diversifiés de la Chine, tels que les entreprises « BAT » (Baidu, Alibaba, Tencent) et Huawei. Ces entreprises mènent d'importantes activités dans le domaine de l'IA en Chine et à l'étranger. Elles utilisent l'IA dans toute une série de produits, qu'il s'agisse de services centrés sur l'IA, comme la reconnaissance vocale, ou d'autres domaines où l'IA est une composante moins omniprésente mais néanmoins vitale, comme les jeux, la banque, la logistique et la santé.
- Les grandes entreprises qui développent des technologies liées à l'IA dans le cadre de leur activité principale ont besoin d'un soutien de la part de l'État chinois pour développer leur gamme de produits. Parmi les exemples les plus marquants, citons iFLYTEK, qui se concentre principalement sur les applications de traitement du langage naturel, CloudWalk, qui se concentre sur la reconnaissance faciale, et Cambricon, qui développe des puces informatiques optimisées pour l'IA.
- Les grandes entreprises d'État qui fournissent les infrastructures nationales et les services d'information et de communication. La plupart de ces entreprises ont également leur propre secteur d'activité dans le domaine de l'IA. Elles opèrent dans des domaines tels que l'énergie, l'assurance, l'industrie manufacturière, les télécom-

¹ Le phénomène est général et ancien : <https://www.anales.org/ri/2003/ri-decembre2003/fourel16-26.pdf>

² <https://foreignpolicy.com/2023/04/05/china-us-geopolitics-academia-university-partnership> <https://www.axios.com/2023/05/08/chinese-students-us-education>

³ Dans le cadre de travaux en cours du Core China Group sur la coopération en R&D faisant suite au sommet UE-Chine d'avril 2022, ainsi que par des dispositifs non ciblés sur un pays concernant le programme Horizon Europe. Ces éléments portent aussi sur le respect de la propriété intellectuelle et sur la réciprocité équilibrée des échanges.

munications et les transports. Citons par exemple State Grid China Railway Rolling Stock Corporation et China Telecom.

- Les entreprises technologiques étatiques ou liées à l'État, associées au secteur militaire et à l'industrie de l'armement. Les services de sécurité et les activités de recherche et de déploiement dans le domaine de l'IA. Citons par exemple Aviation Industry Corporation of China (AVIC), Datang Telecom, China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC), China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC) et China Electronics Technology Group (CETC).
- Les *start-up* et les petites et moyennes entreprises actives dans toute une série de domaines de l'IA et des domaines d'application. Il est difficile d'obtenir des estimations fiables de leur nombre, compte tenu de la nature volatile des *start-up* et des lacunes en matière de données. En 2018, un rapport du gouvernement chinois a estimé que 2 167 petites et moyennes entreprises liées à l'IA avaient été créées. Ces entreprises – telles que Uisee, Tianrang et XYZ Robotics – reçoivent souvent des fonds d'amorçage et d'autres formes de soutien de la part des instituts de recherche chinois ou des entreprises d'État.

Le modèle d'entreprise hybride de la Chine

Les entreprises chinoises spécialisées dans l'IA sont des acteurs hybrides : elles fonctionnent comme des entités commerciales, mais sont soumises à l'influence, à l'orientation et au contrôle de l'État chinois.

La Chine ayant placé son industrie de l'IA au centre de l'innovation nationale, le gouvernement cherche à diriger le développement et le déploiement de l'IA en Chine, à gérer la concurrence entre ses entreprises et à assurer le contrôle de l'État, y compris lorsque les entreprises se développent à l'étranger. Les plans de la Chine en matière d'IA prévoient le développement d'« entreprises dorsales » de premier plan dans le domaine de l'IA à l'échelle mondiale.

Les entreprises d'IA bénéficient d'un financement, de préférences et d'un soutien substantiel de la part de l'État, et suivent les orientations du gouvernement central. Le gouvernement utilise les politiques industrielles – y compris les plans gouvernementaux, les projets, le financement, les préférences politiques, les alliances industrielles et les lois et règlements pertinents – pour façonner le comportement des entreprises.

En réponse aux exigences du PCC, les entreprises ont également des comités internes du Parti dont les membres ont souvent des rôles de cadres supérieurs ou de membres du conseil d'administration.

Le développement des Parcs industriels

Le gouvernement chinois utilise des zones technologiques et des parcs industriels pour promouvoir l'IA. Il a créé plusieurs zones pilotes, notamment à Pékin, Shanghai et Hefei, et vise à créer vingt zones de ce type d'ici 2023. Ces zones s'associent aux gouvernements locaux pour fournir des infrastructures, des financements et des incitations fiscales, et pour recruter des talents. Souvent, les zones disposent de leur propre véhicule d'investissement lié au gouvernement pour investir dans les entreprises d'IA. Les grands promoteurs immobiliers développent ces zones et investissent eux-mêmes dans les entreprises d'IA. China Evergrande en est un exemple.

La propriété intellectuelle

La propriété intellectuelle est un élément fondamental qui permettra aux entreprises chinoises spécialisées dans l'IA de développer des produits et des services et d'influencer la définition des normes. Baidu détiendrait le plus grand nombre de brevets liés à l'IA de toutes les entreprises ou instituts chinois.

Tencent, Huawei, Inspur, State Grid et l'université Tsinghua détiennent d'importants brevets dans le domaine de l'IA. Les entreprises chinoises spécialisées dans l'IA ont obtenu des brevets grâce à leurs acquisitions à l'étranger.

Septième principe du jeu de go : connecter des groupes de pierres

Alliances industrielles

Le gouvernement chinois a créé plus de 190 alliances industrielles dans le domaine de l'IA, dont l'Alliance nationale pour l'industrie et l'innovation technologique de l'IA en Chine (AIIA), qui comptait 567 membres en 2021. Ces alliances cherchent à harmoniser les travaux du gouvernement, des entreprises et des universités en matière de recherche, de normes, de propriété intellectuelle et de politique de l'IA.

Outre les principales entreprises chinoises spécialisées dans l'IA, ces alliances regroupent des entreprises publiques de télécommunications, des fournisseurs d'équipements et quelques entreprises étrangères. Les alliances régionales comprennent l'Alliance industrielle de l'IA de Pékin (BAIIA), dirigée par Baidu et comprenant d'autres grandes entreprises telles que ByteDance, Cambricon, BOE Technology Group, Didi Chuxing, Huawei, JD Com, Kuaishou, Megvii, Meituan, et 360 Vision.

L'alliance Shanghai AI promeut les applications chinoises de l'IA auprès des entreprises étrangères.

Les enjeux de normalisation

Les instituts gouvernementaux de recherche sur l'IA, tels que l'Institut de recherche sur les *big data* de Pékin et l'Académie d'intelligence artificielle de Pékin (BAAI), s'efforcent également d'harmoniser les efforts de la Chine en matière d'IA, de fixer des normes et de fournir des services d'aide à la décision à partir des données gouvernementales et de la puissance de calcul.

Les instituts travaillent en étroite collaboration avec les entreprises, les alliances et les organismes de recherche chinois dans le domaine de l'IA, tels que l'Académie chinoise des technologies de l'information et de la communication (CAICT) et l'Institut chinois de normalisation électronique (CESI).

La CAS joue un rôle de premier plan dans les alliances industrielles en matière d'IA, et l'Institut d'automatisation de la CAS (CASIA) mène des recherches qui sont commercialisées par les entreprises chinoises.

Alibaba et Baidu ont exploité les technologies vocales de la CASIA. Les applications de sécurité de l'État utilisent les technologies de vidéosurveillance intelligente et de reconnaissance faciale de la CASIA ; les entreprises pétrochimiques chinoises ont utilisé ses logiciels d'IA. La CAS possède aussi directement des entreprises d'IA, notamment Hanwang Technology (systèmes de surveillance électronique) et Sciample (équipements et systèmes de fabrication intelligents). La « licorne » de l'IA CloudWalk est une entreprise dérivée de la CAS.

Les labels de « champion national » et « d'équipe nationale »

Le gouvernement chinois a désigné certaines entreprises comme « champions nationaux » dans des capacités et applications d'IA spécifiques.

Ainsi ont été désigné les entreprises « BAT » – Baidu, Alibaba et Tencent – et iFLYTEK comme chefs de file de ces plateformes nationales. Le gouvernement a chargé Baidu de se concentrer sur la conduite autonome, Alibaba de développer des plateformes pour les

applications des villes intelligentes, Tencent de développer des applications médicales et iFLYTEK de diriger les applications vocales et d'intelligence.

Quinze entreprises chinoises sont désignées comme faisant parties de l'équipe nationale d'IA de la Chine.

En affectant des entreprises à différents domaines d'application de l'IA, le gouvernement cherche à orienter l'activité commerciale vers ses priorités et à minimiser la concurrence qu'il considère comme faisant double emploi. En échange, ces entreprises reçoivent des fonds publics et des préférences politiques. Elles peuvent bénéficier du fait d'être les premières sur le marché et d'un statut de *leader* préférentiel ou protégé dans certains segments de marché qu'elles ont été appelées à développer. Renforçant le modèle de « plateforme ouverte », le gouvernement chinois a exigé en 2020 que ses champions nationaux de l'IA et d'autres grandes entreprises d'IA ouvrent leurs services propriétaires les uns aux autres afin de perturber les fiefs technologiques émergents et de maintenir le contrôle de l'État.

Les enjeux à l'export

Inciter les entreprises chinoises à aller à l'étranger

Les politiques chinoises encouragent les entreprises d'IA à « sortir » et à exploiter les capacités mondiales, et les entreprises chinoises d'IA ont bénéficié de manière significative de la recherche étrangère et des liens commerciaux et financiers. Leur présence mondiale croissante couvre la R&D, le recrutement et le développement de talents, le développement commercial, les investissements bilatéraux et les acquisitions de données, de technologies et d'entreprises.

Développement des entreprises par des acquisitions

Les entreprises chinoises spécialisées dans l'IA se développent rapidement à l'étranger et investissent dans des *start-up* étrangères. Il s'agit notamment de fabricants de matériel d'IA, tels que Huawei et Hikvision, et d'entreprises de services comme DiDi, qui détient une part importante du marché latino-américain du covoiturage.

L'Asie du Sud-Est est le premier et important marché étranger pour de nombreuses entreprises. Les algorithmes d'IA utilisés pour ces plateformes sont développés en Chine, et leurs organisations mères chinoises peuvent contrôler les opérations même si les opérations *offshore* sont censées être séparées.

L'exemple de Tencent

Tencent a réalisé des investissements dans l'application de paiement mobile Lydia et la banque B2B Qonto qui lui ont permis d'entrer sur le marché financier européen sans avoir à obtenir de licence. De même, Tencent est entrée en Amérique latine par le biais d'un investissement conjoint avec SoftBank dans la société fintech Uala, basée en Argentine.

Protéger son marché intérieur

Les obstacles à l'entrée des étrangers sur le marché chinois de la technologie – en particulier dans le domaine des logiciels et des activités liées à l'Internet – ont empêché de nombreuses entreprises et universités étrangères d'accéder aux possibilités offertes par la Chine, et ont obligé d'autres entreprises à s'associer à des institutions chinoises comme condition d'accès au marché.

Depuis 2020, le gouvernement a renforcé les contrôles et les protections dans le secteur de l'IA et les domaines technologiques et de données connexes. Le gouvernement a adopté

des lois qui limitent les exportations à double usage (par exemple, les exportations d'algorithmes) et exigent un examen plus approfondi des investissements étrangers et des transferts de données.

Viser une portée extraterritoriale

Ces mesures ont une portée extraterritoriale, ce qui suscite des inquiétudes quant à la capacité et aux intentions de la Chine de contrôler certains aspects des activités extraterritoriales de ses entreprises d'IA. Ces préoccupations alimentent les débats en dehors de la Chine sur la question de savoir si les entreprises chinoises devraient être exclues de certains marchés et activités liés à l'IA. Jusqu'à présent, cependant, une grande partie des activités chinoises d'IA *offshore* a échappé à l'examen des États-Unis et d'autres gouvernements, en partie parce qu'elles sont souvent structurées par des collaborations et des centres de recherche qui n'entrent pas dans le champ d'application actuel des autorités chargées de l'examen des investissements étrangers et du contrôle des exportations.

LES DIFFICULTÉS QUI RESTENT À SURMONTER

La pénurie des talents

Le 14^e plan quinquennal de la Chine (2021-2025) incite les entreprises d'IA à établir des centres de R&D outre-mer et à recruter des talents étrangers. Les chercheurs des entreprises chinoises collaborent avec des scientifiques étrangers spécialisés dans l'IA et ont conclu des partenariats de recherche avec les meilleurs programmes universitaires mondiaux dans le domaine de l'IA.

De même, les liens entre les universitaires américains et les laboratoires d'entreprises en Chine développent les capacités chinoises en matière d'IA, y compris les talents. Dix pour cent des laboratoires de recherche en IA connus de Facebook, Google, IBM et Microsoft (considérés collectivement) étaient situés en Chine à la fin de 2020 (!)

Le laboratoire Research Asia de Microsoft, basé à Pékin, est son plus grand laboratoire en dehors des États-Unis et a eu un impact énorme sur la capacité de la Chine à cultiver des « talents » en matière d'IA.

Le programme chinois des mille talents, géré par l'État, a attiré des milliers de scientifiques et d'ingénieurs en Chine entre 2008 et 2018, mais une étude a révélé que plus de 90 % des titulaires d'un doctorat en IA nés en Chine et formés aux États-Unis restaient aux États-Unis cinq ans après l'obtention de leur diplôme.

Les programmes d'État pour les talents chinois demandent aux chercheurs participants de « servir le pays » lorsqu'ils travaillent à l'étranger, ce qui peut impliquer le transfert de capacités vers la Chine.

L'attractivité des investisseurs

Les nouveaux atouts de la Chine en matière de production de données d'IA et d'adoption de technologies semblent également attirer les entreprises et les investisseurs américains. Pour s'assurer des partenariats étrangers, la Chine a proposé des financements, un accès aux données et des promesses d'accès futur au marché.

Les intérêts et le rôle de l'État impliquent des acteurs de la réglementation, des entreprises et des universités en Chine. Les récentes mesures prises par le gouvernement chinois pour renforcer le contrôle des données, des finances et des opérations *offshore*

de ses entreprises d'IA soulèvent des inquiétudes quant à l'influence de l'État sur les opérations mondiales des entreprises d'IA.

Les entreprises chinoises posent également des problèmes éthiques uniques, notamment l'utilisation par la Chine des capacités d'IA dans le pays et à l'étranger à des fins de surveillance, de propagande, d'espionnage et militaires.

Aussi certains hésitent aujourd'hui à investir dans l'IA en Chine.

La question des microprocesseurs

Les microprocesseurs restent le maillon faible de la stratégie chinoise concernant l'intelligence artificielle. Pour l'instant la Chine ne maîtrise pas suffisamment la technologie et reste très dépendante de ses approvisionnements à l'étranger. Les décideurs chinois reconnaissent la nécessité de disposer de semi-conducteurs avancés pour entraîner les algorithmes d'IA.

Le fait que le gouvernement américain ait restreint l'exportation de technologies de pointe dans ce domaine pose un problème à la Chine qui veut devenir moins dépendante de ses approvisionnements étrangers. Cela intensifie aussi les tensions sur Taiwan.

Elle essaie de développer son jeu sur ce terrain. Il y a de premiers résultats : les investissements massifs du gouvernement dans les semi-conducteurs ont rendu la Chine plus compétitive dans des segments de marché tels que la mémoire, les fonderies logiques à nœuds matures et la conception de puces sans usine.

Sur les autres segments de marché, c'est sans doute une question de quelques années...

CONCLUSION

La gouvernance numérique de la Chine est en pleine mutation, passant de la gouvernance avec la technologie numérique à la gouvernance sur la technologie numérique, puis à la mise en place d'un système de gouvernance de l'économie numérique.

La réintroduction de la pensée marxiste dans les relations internationales par la deuxième puissance économique et militaire internationale est un événement historiquement significatif.

Nous avons connu une période assez longue pendant laquelle le capitalisme et les théories néolibérales et démocratiques étaient considérés comme les mieux à même de répondre aux besoins des États et des sociétés. Pour la première fois depuis la fin de la guerre froide, cet état de fait est remis en question. Le marxisme est « de retour » dans une version 2.0, ayant été mis à jour dans une nouvelle condition que nous pourrions appeler « le marxisme numérique » dans laquelle les données (et de façon sous-jacente l'IA en tant que technologie exploitant les données) sont le nouveau facteur de production qu'il faut contrôler ! (pour mieux préparer la prochaine révolution).

Enracinée dans la théorie marxiste, la stratégie de la Chine numérique est à la fois profondément transformatrice et compétitive. Sur le plan interne, le contrôle habile des données par le parti créera la première « société intelligente » au monde, démontrant aux citoyens chinois et au reste du monde que le capitalisme n'a rien à offrir de plus que le socialisme. Sur le plan extérieur, la réussite de la stratégie de la Chine numérique ouvrira une ère d'innovation chinoise qui apportera un statut de grande puissance dans de multiples domaines stratégiques, civils et militaires. Bien qu'il s'agisse d'une tâche qu'ils décrivent comme monumentale, les dirigeants du parti sont convaincus que la Chine numérique est la stratégie qui permettra à la Chine de gagner l'ère numérique.