

# Tour d'horizon - Inde

## Introduction

Les défis qui s'imposent à l'Inde sont nombreux :

- Une croissance démographique qui fera bientôt du pays le plus peuplé du monde devant la Chine[1],
- une nécessité induite de création de nouveaux emplois à hauteur d'environ 1 million par mois,
- un Indice de Développement Humain en augmentation notable (+ 46 % entre 1990 et 2015) mais dont la valeur (0,624)[2] place le pays au 131ème rang sur 188,
- des inégalités marquées (Coefficient of Human Inequality : 26,5[3] en 2015, soit 118ème rang mondial),
- un taux d'alphabétisation de 72,1 % en 2015 (118ème rang mondial)[4], alors qu'un recensement de 2001 dénombrait 234 langues maternelles dans le pays, dont 122 langues importantes et 22 listées dans la huitième annexe de la constitution. L'anglais constitue la première ou seconde langue de 12 % de la population,
- une dépendance énergétique au charbon national et au pétrole du Moyen-Orient et de Malaisie, à mettre en regard :
  - de l'augmentation des besoins énergétiques, liée à la croissance démographique et économique,
  - des 300 millions de personnes n'ayant pas accès à l'électricité (source Agence Internationale de l'Énergie),
- des enjeux de territoires prégnants : villes tentaculaires victimes de pollution aux particules et de congestion (Delhi compte de l'ordre de 3 000 véhicules supplémentaires par jour), bidonvilles, espace ruraux reculés non connectés au réseau électrique, ...
- des ressources en eau insuffisantes par rapport aux besoins et très dépendantes de la mousson,
- une économie informelle prédominante (elle emploie plus de 80 % de la population), et 60% des Indiens en dessous du seuil de pauvreté.

Face à ces défis, l'Inde présente des atouts considérables, parmi lesquels une croissance spectaculaire à 7% et un stratégie de développement qui mise sur l'économie tertiaire, de service, sans passer par la phase classique de développement industriel avec les impacts environnementaux lourds induits observés par exemple en Chine. Cette économie tertiaire a beaucoup misé sur le secteur des nouvelles technologies et de l'innovation. Ainsi, les ingénieurs indiens ont largement contribué aux succès de la Silicon Valley[5] et la National Association of Software and Services Companies estime que l'Inde comptera 11 500 start-ups en 2020 qui emploieront 250 000 personnes. Bangalore est le 4ème centre technologique du monde.



Parallèlement, les politiques publiques engagées misent également sur le saut de développement, avec un certain nombre de réformes lourdes s'appuyant sur la digitalisation (GST[6], Aadhar[7], démonétisation[8]) et dont la mise en œuvre s'est faite dans des délais record dans un pays aussi peuplé.

Les ambitions nationales pour développement durable visent également la disruption. La consommation énergétique par habitant en Inde est très faible à l'échelle mondiale[9], mais cette valeur est à rapporter à l'Indice de Développement Humain, qui a vocation à significativement augmenter. La politique indienne dans ce domaine vise un développement humain qui ne serait pas accompagné de son corollaire habituel : l'augmentation de l'empreinte carbone par habitant.

Ces ambitions se sont notamment traduites par la ratification, en octobre 2016, de l'Accord de Paris sur le climat visant à contenir le réchauffement climatique sous le seuil des 2°C.

Les énergies renouvelables, une croissance inclusive et le soutien à l'innovation constituent à la fois des leviers à la disposition de l'Inde pour atteindre ces objectifs et des points d'intérêts pour la mission FNEP 2017.

[1] Les récents travaux d'un démographe américain suggèrent que l'Inde pourrait d'ores et déjà avoir dépassé la Chine avec 1,33 milliards d'habitants contre 1,29 milliards en Chine. Source : Financial Times, 25 mai 2017, « India may be more populous than China, research suggests »

[2] Source PNUD, chiffre de 2015

[3] Source PNUD

[4] Source PNUD

[5] L'inventeur de la prise USB, celui de la puce Pentium d'Intel, le DG de Microsoft et une grande partie du senior management de Google sont indiens – Source « L'art indien de l'innovation » – Paris Innovation Review, 10 octobre 2016

[6] GST : projet de TVA nationale fédérale mis en œuvre durant notre séjour en Inde et visant à fluidifier les échanges commerciaux intérieurs.

[7] Programme Aadhar : numérisation de l'identité des citoyens indiens (informations biométriques et démographiques). 99% des Indiens de plus de 18 ans recensés en juin 2018, soit 1,154 milliards de personnes.

[8] Le 8 novembre 2016, le gouvernement décidait de la démonétisation des billets de 500 et 1000 Roupies. Ces billets, qui représentaient 85% des coupures en circulation devaient disparaître dans un délai de 2 mois au profit de Aadhar Payment (application de paiement mobile).

[9] L'Inde en tant que pays est toutefois le troisième pollueur mondial.

Les idées fortes, la cohérence des points de vues, les convergences ou divergences  
Les entretiens menés au cours de la mission ont permis de rencontrer différents types d'acteurs :

- Ministères impulsant les politiques publiques,
- Think-Tank positionnés sur la R&D et alimentant les politiques publiques,
- Acteurs publics décentralisés positionnés à l'interface entre la recherche scientifique et les enjeux de terrain,
- Acteurs de la R&D publique et privée,
- Entreprises privées (grands groupes et start-up) porteuses de projets à dimension sociale et positionnées sur l'innovation,
- ONG et acteurs du milieu associatif au service du développement durable et sociétal.

## Focus sur huit domaines

## Focus sur les ressources : énergie, eau

L'Inde doit faire face à deux défis énergétiques majeurs :

- Assurer l'accès à l'électricité sur l'ensemble du territoire et notamment les zones les plus rurales,
- Anticiper un approvisionnement en énergie (et notamment en électricité) croissant du fait du développement économique du pays, et ce avec une certaine indépendance géopolitique et un souci de limiter son impact environnemental.

Les énergies renouvelables constituent un levier répondant à ces deux enjeux. Le programme national de développement des EnR prévoit l'installation de 100GW solaire et 75GW éolien.

Pour permettre aux habitants des villages les plus reculés d'accéder au service énergétique le plus élémentaire, les solutions innovantes et low-cost se multiplient (Selco, Rang De, Schneider Electric). S'appuyant sur l'énergie solaire, il s'agit d'apporter à la fois de l'éclairage et la possibilité de recharger les téléphones portables.

Une vie communautaire accrue est de se développer (artisanat,...) impact environnemental. qui nous paraissaient intéressants' accès à l'éclairage dans un village (ou un bidonville) permet l'allongement des heures utiles de la journée et permet tout à la fois aux enfants d'étudier, aux activités économiques de se développer (artisanat,...), tout offrant la possibilité d'une vie communautaire accrue et un sentiment de sécurité. Parallèlement, la recharge des téléphones portables répond également à un besoin prégnant d'inclusivité dans un pays au taux d'équipement aussi haut.

La raréfaction des ressources en eau est également un sujet complexe. La disponibilité de la ressource est très corrélée à la qualité de la mousson, mais, globalement, la capacité d'approvisionnement ne permet pas de répondre aux besoins.

Les recherches appliquées appuyées par le KSCST travaillent donc sur différents leviers en zone urbaine (recyclage et traitement des eaux, amélioration des infrastructures de distribution, récupération des eaux de pluie), mais également en secteur rural (optimisation de l'irrigation, rénovation des bassins traditionnels de récupération d'eau de pluie). Les recherches dans ce domaine portent à la fois sur le volet technologique et sur le volet humain (formation, sensibilisation, appropriation, changement des pratiques), dans une approche pragmatique et holistique.

## Focus sur la digitalisation

Le saut technologique indien en matière de numérisation est notable : le taux de pénétration du téléphone mobile était de 80% en 2016[1] et le marché du mobile bénéficie d'une croissance à deux chiffres. Pourtant, l'accès à internet reste relativement faible (taux de pénétration de l'internet mobile de 13% selon la même source).

Les politiques publiques, le secteur de l'économie sociale et solidaire, ainsi que les opérateurs privés, chacun avec leurs objectifs, œuvrent au déploiement des accès aux services numériques pour tous :

- Via des solutions technologiques innovantes (utilisation de la bande passante TV Hertzienne, Cf. Projet présenté au NUMA),
- Via des partenariats avec les bureaux de poste pour une maillage territorial (Cf. Rang De),
- Via le projet national « Digital India » qui vise à connecter 2,5 millions de municipalités,
- Via le développement des infrastructures par les opérateurs privés qui ont identifié un marché potentiel significatif.

Ces accès aux services numériques sont devenus d'autant plus essentiels depuis la mise en œuvre nationale du programme Aahdhar (identité numérique, 1,154 milliards de citoyens recensés en juin 2017 soit 99% des Indiens de plus de 18 ans) et du programme de démonétarisation. Ces services se sont accompagnés de nombreuses initiatives de mobile banking permettant à la fois le développement économique (micro-entreprises, etc. Nous avons pu constater que les rickshaw peuvent être payés par mobile) et un accès facilité au micro-crédit, parfois accompagné de conseils et formation (Cf. Rang De).

[1] Source : « The State of Broadband : Broadband catalyzing sustainable development » – Broadband Commission for Sustainable Development (UNESCO), Septembre 2016

## Focus sur l'inclusivité et lutte contre les inégalités

Dans un pays aussi complexe et hétérogène que l'Inde, le sujet de l'inclusion est quasiment omniprésent dans les témoignages recueillis au cours de cette mission.

Il s'agit à la fois de permettre l'inclusion :

- Des populations économiquement les plus défavorisées ;
- Des communautés rurales issues des villages géographiquement les plus reculés ;
- Des femmes, en ville comme en zone rurale.

Les politiques publiques et les initiatives privées (à but lucratif ou non) partagent une préoccupation récurrente pour cette inclusivité. Dans les bidonvilles urbains comme dans les zones rurales, il s'agit à la fois d'assurer l'accès aux services les plus élémentaires (logement, éclairage, électricité, eau, internet) mais également d'amorcer la transition de l'économie informelle (programme Aadhar, démonétarisation, accès aux services bancaires et notamment micro-crédit, logement...).

L'appui apporté aux femmes porte pour sa part à la fois sur des actions favorisant leur entreprenariat (via le micro-crédit notamment) et leur appropriation de l'espace public (Cf. « Girls first » sur le skate-park d'Oizom, ou le besoin exprimé par les habitants des futures smart cities de disposer d'espaces publics en toute sécurité à toute heure).

Cette recherche d'inclusion incite dans les différents projets à une méthodologie a minima participative (consultations publiques) pouvant aller jusqu'à la co-construction, avec un souci constant d'« empowerment ».

## Focus sur l'écosystème de l'innovation

Malgré son dynamisme économique, l'Inde est mal classée dans les standards internationaux pour la « facilité d'entreprendre ».

La création en 2015 de la National Institution for Transforming India (NITI AAYOG) vise, entre autre, à faciliter l'innovation et l'entreprenariat. Le think tank gouvernemental travaille sur l'éducation, via des programmes dans les écoles (pour diffuser l'état d'esprit « makers ») et les universités (identification des étudiants à haut potentiel), sur le soutien aux entrepreneurs, par le biais du déploiement d'incubateurs (9 existants, 100 supplémentaires prévus). Il s'agit de promouvoir l'innovation frugale et les solutions low-cost. 20 millions de dollars sont dédiés en 2017 à l'appui à la commercialisation d'innovations. NITI AAYOG, en partenariat avec différents ministères, pilote le programme « start-up India ».

D'une manière générale, l'innovation au sein même des ministères et de leur fonctionnement s'appuie sur un réseau de think tank semi-publics, acteurs de la R&D et de terrain (TERI, TARU,...).

Mais les Indiens n'ont pas attendu le soutien des politiques publiques pour innover et entreprendre. Les nombreux espaces de co-working, les labs (fab lab, makers lab,...) d'initiative privée, avec plus ou moins d'accompagnement et de conseils (Cf. Numa), en témoignent.

L'esprit d'entreprenariat dans la société indienne est puissant. Nos interlocuteurs ont à plusieurs reprises évoqué la nécessité de répondre à des besoins essentiels dans un environnement contraint, qui pousse à se débrouiller pour apporter une solution.

Un phénomène récent cité par NITI AAYOG et constaté lors de nos entretiens soutient ces initiatives individuelles : des Indiens formés dans des universités étrangères et forts de leurs expériences professionnelles internationales reviennent en Inde avec des aspirations fortes pour le développement social de leur pays. Ils disposent d'une capacité d'investissement initiale personnelle, de compétences dans des domaines parfois éloignés de leurs nouvelles aspirations mais d'une capacité acquise à monter et piloter un projet ambitieux et rechercher les synergies avec les ressources existantes. Ils deviennent alors des porteurs de projet (à but lucratif ou non), entrepreneurs, acteurs de l'innovation indienne au service d'un développement durable et sociétal.

L'écosystème de l'innovation compte également un ensemble d'acteurs travaillant à la diffusion, la valorisation, notamment à l'export du modèle indien en matière d'innovation (Cf. Numa). Les acteurs de la R&D internationaux, mais également les pays contraints par des conditions économiques et sociologiques complexes, à l'instar de l'Inde, cherchent à s'inspirer des innovations et des méthodes indiennes (Cf. délégation gabonaise accueillie au Numa, Société Générale).

## Focus sur la santé

Dans un pays sans système de sécurité sociale, l'accès aux soins et aux services de santé des plus défavorisés constitue un besoin essentiel qui fait l'objet de nombreuses innovations.

Les premières initiatives émergeaient dès 1976, avec notamment la fondation par un chirurgien ophtalmologue retraité, d'un hôpital privé comptant 11 lits dont 6 dédiés à ceux qui ne pouvaient pas payer. Le modèle s'est développé et aujourd'hui, Aravind Eye Care System est un réseau d'hôpitaux et instituts de recherche et de formation qui a traité plus de 32 millions de patients et conduit plus de 4 millions d'opérations chirurgicales. Le modèle social permet toujours l'accès gratuit à des soins basiques mais essentiels pour les plus défavorisés, tandis que le modèle économique est assuré grâce aux soins facturés. Le modèle, qui fonctionne sans subvention, a été beaucoup étudié et récompensé et a généré de nombreuses initiatives similaires (hôpitaux dédiés à la cardiologie, etc.).

Parallèlement, les start-up de la med tech se multiplient. Qu'il s'agisse de développer des outils de diagnostic de masse complémentaires aux diagnostics lourds existants, ou des solutions de traitement, l'accent est mis sur la mobilité (interventions dans les secteurs ruraux reculés), les coûts bas (optimisation de la diffusion), et les approches frugales (travail en synergie d'acteurs, recherche de l'optimisation des ressources, design thinking, agilité) (Cf. Yostra).

## Focus sur les villes et bâtiments

Les villes indiennes concentrent les défis : leur densité (19 millions d'habitants à Delhi, 18 millions à Mumbai, 8 millions à Bangalore), l'explosion du nombre de véhicules (1 million de nouveaux véhicules en 2016 à Delhi), le déficit d'infrastructures et de services (gestion des déchets, transports...), la pollution de l'air (Delhi est une des villes les plus polluées au monde en termes de particules fines), les enjeux sanitaires et sociaux des bidonvilles,...

Le programme national « Smart Cities » ne manque pas de challenges. Si les ambitions du ministère du développement urbain n'orientent à ce stade pas la stratégie, laissant les villes candidates libres de leur positionnement dans un processus décentralisé imposant seulement la consultation des habitants, les attentes sont fortes pour des villes tentaculaires, congestionnées, polluées. Si l'accent semble porter sur la sécurité (avec l'appui du numérique et de l'open data), la mobilité, la qualité de l'air et les espaces publics seront des enjeux à traiter dans les différents projets, dont l'élaboration est souvent sponsorisée par un pays et/ou un grand groupe privé.

La question de la ressource en eau fait l'objet d'expérimentations et recherches dans le Karnataka (Cf. KSCST) et les initiatives des porteurs de projets se saisissent des

opportunités de l’open data pour développer des solutions frugales (outil de mesure de la qualité de l’air par la start-up Oizom par exemple).

Parmi les initiatives locales, ont été évoquées au TERI quelques exemples, qui témoignent d’une capacité du politique à prendre des décisions ambitieuses :

- L’interdiction de couper des arbres à Delhi (qui est aujourd’hui beaucoup plus verte qu’il y a 20 ans),
- L’interdiction d’utiliser des sacs en plastiques (sous peine d’amende) dans le Kerala.

## Focus sur la gouvernance

La philosophie du *Jugaad* est un marqueur sociologique fort, qui s’exprime à toutes les échelles : politiques publiques, initiatives d’entrepreneuriat individuelles, secteur de la recherche.

Ainsi, les politiques publiques s’accompagnent systématiquement de phases de consultations de la population. Les citoyens de toutes les villes candidates au programme Smart Cities étaient ainsi invités à s’exprimer sur leurs attentes vis-à-vis de leur ville[1] (Cf. Ministère du développement urbain).

Parallèlement, les ministères s’appuient sur de nombreux think-tank, plus agiles, facilitant les liens recherche – opérationnel, pour alimenter les politiques publiques (Cf. NITI AAYOG, TERI, TARU, IGES).

Au-delà d’une simple consultation, les synergies sont également recherchées avec le secteur privé pour industrialiser des process et les rendre économiquement accessibles. Le Dr Ajay Mathur, directeur du think tank TERI, nous a ainsi présenté différentes initiatives des ministères pour soutenir des innovations à moindre coût (grâce notamment à des innovations dans les mécanismes des marchés publics et la définition de normes adaptées à l’environnement indien). La recherche de l’innovation s’exprime alors autant dans la technologie que dans les modèles économiques.

Le KSCST, organe public rattaché à l’Etat du Karnataka, joue également un rôle d’interface tant avec les financeurs, les pays étrangers, les besoins du terrain, les politiques publiques mises en œuvre. Il est à la fois en capacité d’assurer l’interface entre ces différents acteurs et de porter des projets dans des approches systémiques (adéquation entre la R&D, les besoins du terrain, l’expérimentation, le soutien financier, la réglementation locale et l’industrialisation – Cf. exemple des biocarburants).

Les porteurs de projets rencontrés se sont tous inscrits dans une démarche de recherche de mutualisation, de synergie entre les ressources humaines et techniques préexistantes sur le territoire.

Parallèlement, la prise en compte des spécificités sociologiques et culturelles est toujours présente. Dr Manu Prakaj, du think-tank TARU, évoque d’ailleurs la nécessité de

la contextualisation pour tous les projets menés en Inde. Il s'agit en effet de tenir compte des différentes sous-cultures, habitudes, histoires, qui peuvent être très variées en Inde et s'opposent à la mise en œuvre de solutions génériques. Les projets doivent donc associer des sociologues, des anthropologues et rester à l'écoute des besoins et contraintes des utilisateurs finaux.

Ces exemples témoignent d'une intelligence de projet mêlant décisions et volontés fortes (top-down), démarches participatives et systémiques (bottom-up, design thinking), qui renvoient naturellement au concept d'innovation frugale.

[1] Les résultats de ces consultations ne nous ont pas été communiqués en détail, mais une réponse récurrente semble porter sur des espaces publics appropriables à toute heure, en sécurité

## Focus sur l'innovation frugale

Le sujet de l'innovation frugale s'inscrit de manière transversale dans toutes les thématiques abordées au cours de la mission et dans cette synthèse.

Les différents échanges conduits permettent de dresser le contour de sa définition :

- Optimisation des ressources physiques : la recherche de la qualité et la robustesse attendue au prix le plus bas conduit à réduire au maximum les besoins en quantité de matériaux composants, mais également à l'optimisation des process tant dans la R&D que dans la fabrication et l'industrialisation (dépense énergétique, appel à des composants existants,...) ;
- Optimisation des ressources humaines : les démarches frugales s'appuient sur l'existant (compétences, recherches, équipes) et optimisent les réseaux d'expertise, les synergies entre les acteurs (R&D, industrie, collectivité, utilisateurs). Les porteurs de projets sont souvent des assembleurs de compétences et de composants techniques, se portant garants de la réponse aux contraintes et besoins ;
- Réponse au besoin : il ne s'agit jamais pour les porteurs de projet de partir de leurs compétences et de leurs savoir-faire pour développer une solution qui devra trouver son marché. Les projets sont montés en réponse à des besoins et les compétences mobilisées s'organisent en fonction de ces besoins. Cette préoccupation constante de répondre au besoin garantit une adéquation de la solution avec le marché futur et inscrit naturellement la démarche dans des processus itératifs associant experts extérieurs et futurs utilisateurs / clients (design thinking) ;
- Considérer le besoin au sens large, avec son faisceau de contraintes, y compris économiques : la recherche du plus bas coût est un enjeu prégnant des approches frugales.

Une distinction entre innovation frugale et *Jugaad* nous a été mentionnée : la seconde relèverait du système D (« *manage somehow* ») tandis que la première, plus conceptualisée, permettrait le passage à l'échelle, la reproductibilité.

De fait l'innovation frugale se caractérise également par l'efficacité de son modèle économique. Si l'industrialisation massive est rarement dans les objectifs des porteurs de projets (toujours connectés à la réponse à un besoin concret local ou, au mieux, national), le modèle économique est souvent un critère dès l'amont. Si les phases de R&D sont soutenues par des subventions (publiques ou d'ONG Cf. Willgro), le souci de l'autonomie financière voire la génération de revenus est avéré, y compris pour des projets à dimension sociale et sociétale qui pourraient parfois relever du secteur caritatif. Pour autant, ce passage à l'échelle des innovations frugales peut être long, l'innovation frugale émergeant d'un contexte local spécifique.

La relation entre frugalité et sobriété a peu été évoquée au cours de cette mission, le terme de sobriété, dans un pays où elle est clairement plus subie que valorisée, constituant un objectif ni souhaitable ni souhaité.

## Les enseignements majeurs et préconisations

Le dynamisme indien en matière d'innovation, et notamment d'innovation frugale, à dimension sociétale et durable, paraît découler de différents facteurs :

- Des politiques publiques à deux vitesses, avec des décisions qui parfois peinent à aboutir dans un contexte de recherche du consensus interministériel, mais également des prises de position fortes, ambitieuses tant dans leurs objectifs que leurs délais de mise en œuvre, issues du plus haut niveau du gouvernement,
- Un réseau de think-tank positionnés en conseil des politiques publiques et qui se caractérisent par leur agilité et leur capacité à se positionner à l'interface de la R&D, des enjeux du terrain et des contraintes du passage à l'échelle auprès du secteur privé,
- De nombreuses initiatives issues de la société civile : confrontés à des besoins impérieux non couverts par les politiques publiques, les porteurs de projets se positionnent sur des solutions dans des approches holistiques et frugales,
- Les projets évoluent dans des champs de contraintes forts : société indienne multi-culturelle, capacité économique contrainte (en investissement comme en pouvoir d'achat), qui incitent à l'intelligence de projet : design thinking, approche systémique, optimisation des ressources physiques et humaines (réseaux, acteurs).

Plus qu'un levier parmi d'autre, l'innovation frugale est en Inde une nécessité pour impulser le changement. Les modèles de développements occidentaux (appliqués par exemple aux grands projets type barrage, aéroports,...) peuvent en effet générer des protestations fortes auprès de la population indienne, habituée au modèle frugal.

*”Factors to make change happen in India are : a strong sociological approach, a participative method (co-creation), establishment of a strong on-ground evidence before addressing larger social concern.”* Citation Dr Manu Prakaj, TARU

C'est cette culture de la frugalité, certes née de la contrainte, qui amène aujourd'hui les acteurs internationaux de l'innovation à s'inspirer de l'expérience indienne.