

Synthèse de l'article

From Bottleneck to Breakthrough: Urbanization and the Future of Biodiversity Conservation

Septembre 2019

Référence

E. W. Sanderson, J. Walston, J. G. Robinson, *From Bottleneck to Breakthrough: Urbanization and the Future of Biodiversity Conservation*, BioScience, Vol. 68, Issue 6, June 2018, Pages 412–426, <https://doi.org/10.1093/biosci/biy039>
 <https://academic.oup.com/bioscience/article/68/6/412/4976422>

Du déclin au rétablissement de la biodiversité : l'urbanisation et l'avenir de la conservation de la biodiversité

Pour inverser les tendances dramatiques actuelles, l'Ipbes, dans son évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques, pose la question du rôle de la démographie humaine et de la perpétuation de systèmes de production non durables et appelle à des changements systémiques majeurs. Peu de personnes informées doutent encore aujourd'hui de la nécessité d'une réflexion de fond sur l'évolution de nos stratégies socio-économiques comme cadre conceptuel pouvant guider l'action en faveur de la biodiversité et parallèlement du climat. Les scénarios démographiques et socio-économiques prennent alors toute leur importance pour évaluer le futur de la biodiversité et la pertinence des orientations politiques qui permettront de la sauvegarder. Qui dit orientations politiques, dit choix de société et donc nécessité d'une libre expression et d'un libre choix des citoyens. Même si la science ne porte pas une vérité, mais des théories et des hypothèses fondées sur l'analyse des données, elle doit être un élément majeur pour éclairer tant l'opinion que les décideurs. Dans ses efforts de « porté à connaissance », la FRB se doit d'apporter sa contribution aux riches et intenses débats en cours. L'an dernier, la transcription de l'article de Cazalis, Loreau et Henderson « [Devons-nous choisir entre nourrir l'humanité et protéger la nature ? Modélisation des liens entre l'environnement et la démographie humaine](#) » avait apporté un éclairage original. Ses conclusions montraient qu'un avenir souhaitable pour l'Humanité passait par la recherche d'un équilibre entre la production alimentaire et les services de régulation et, idéalement, le maintien de la population humaine à 10 milliards de personnes. Lors de la première « Nuit de la biodiversité » nous nous sommes en particulier interrogés sur la question de savoir si les solutions préconisées par les scientifiques pour enrayer le déclin de la biodiversité seront applicables tout en préservant nos systèmes et libertés politiques.

Pour poursuivre la contribution à ces réflexions majeures dans une optique aussi ouverte que possible, la FRB propose la transcription d'un article issu des réflexions de trois « conservationnistes » américains, Sanderson, Walston et Robinson. Pour résumer de manière très simplifiée, les auteurs disent que l'évolution de la démographie humaine et des consommations va conduire à un déclin majeur de la biodiversité d'ici 2050, rejoignant ainsi beaucoup de scénarios actuels dont ceux figurés dans le rapport de l'Ipbes, mais que la tendance croissante à l'urbanisation de la



planète va conduire, par des processus multiples, à une stabilisation et même une décroissance de la démographie humaine et que ce qu'ils considèrent comme l'efficacité environnementale plus grande des villes aura un impact positif sur l'environnement et permettra à terme le rétablissement de la biodiversité. En effet, d'ici 100 ans, les tendances de développement montrent également que l'essentiel de l'humanité vivra dans les villes et les agglomérations dans une économie de marché interconnectée et fondée sur la technologie. Un des scénarios crédibles est que la population humaine stagne ou diminue aux environs de 6 à 8 milliards de personnes et que leur concentration dans les villes entraînera des changements socio-environnementaux importants et notamment, la diminution de l'extrême pauvreté, une meilleure maîtrise de la fécondité et une évolution des modes de vie et de pensée. Le modèle quantitatif développé dans l'étude de Sanderson *et al.*, montre tout d'abord des impacts négatifs sur la biodiversité, entraînés par ces changements, puis une inversion de la tendance avec des impacts positifs sur l'environnement. Ainsi, bien qu'il soit parfaitement clair que les impacts environnementaux augmentent au fur et à mesure que les sociétés traversent la transition démographique et s'urbanisent, la transition en cours de la fécondité et la réduction de la pauvreté résultant de l'urbanisation suggèrent la perspective d'une stabilisation éventuelle et d'une réduction à long terme des impacts globaux sur l'environnement.

Plan de l'article

Le rôle des villes dans la conservation : un nouveau paradigme.....	3
Les différentes visions de l'état de la biodiversité.....	4
Les dynamiques des pressions sur la biodiversité.....	5
<u>La fin de la croissance démographique.....</u>	5
<u>La fin de la pauvreté.....</u>	6
<u>La croissance des villes.....</u>	7
L'urbanisation et la conservation de la biodiversité à l'Anthropocène.....	8
<u>Dynamique de la démographie.....</u>	8
<u>Dynamique de la consommation.....</u>	9
<u>Dynamique de la technologie.....</u>	10
<u>Impacts de la corruption.....</u>	11
<u>Du déclin au rétablissement.....</u>	11
Quelles implications pour les pratiques de conservation au XXI^e siècle ?	
Les moyens d'actions.....	12
Conclusions	14



Le rôle des villes dans la conservation : un nouveau paradigme ?

Souligner le rôle des villes dans la conservation de la biodiversité peut sembler contre-intuitif, voire ironique, car l'expansion des zones bâties constitue elle-même une préoccupation écologique importante (McDonald *et al.*, 2008, Güneralp et Seto, 2013). Le développement urbain perturbe les cycles hydrologiques et trophiques, détruit et fragmente l'habitat, concentre la pollution et constitue une voie d'introduction d'espèces envahissantes (Grimm *et al.*, 2008). Conscients de ces impacts, de nombreux efforts sont en cours pour les atténuer grâce à des infrastructures vertes, à la planification de l'utilisation des sols, à la restauration et à une éducation basée sur le lieu. Ces activités sont de plus en plus influencées par de nouveaux développements en écologie urbaine, en biologie de la conservation et en science de la résilience (Pickett *et al.*, 2011). Les activités de conservation urbaine rendent les villes moins destructrices de la nature, mais également plus attractives pour les immigrants et les résidents, qui apprécieront les avantages de la nature locale et dont les modes de vie peuvent être bénéfiques pour la nature ailleurs.

Les travaux présentés ici partent du principe qu'une meilleure conservation peut être obtenue lorsque (a) la population humaine se stabilise et commence à diminuer, (b) la pauvreté extrême diminue et (c) la majorité des peuples du monde et des organisations agissent avec la conviction qu'il est dans leur intérêt de préserver les bases naturelles de la vie sur Terre plutôt que de les détruire.

En tirant des conclusions crédibles des tendances actuelles, les auteurs forment l'hypothèse que dans 100 ans, la Terre pourrait compter entre 6 et 8 milliards d'habitants, dont très peu vivraient dans une pauvreté extrême et dont 70 à 90 % vivraient dans des villes et mégapoles au sein d'une économie de marché mondialisée.

Si les tendances se confirment, dans deux siècles, la population pourrait même être divisée par deux, ce qui facilitera l'atteinte des objectifs de développement durables.

Cependant, ces scénarios favorables ne se produiront que si une action est prise dès à présent pour favoriser cette éventualité. Le facteur majeur de réussite sera la dynamique sociale des villes et non pas les politiques démographiques draconiennes. Ce sont par exemple les conclusions de Ausubel (2000), qui établit qu'agir pour accélérer cette dynamique est la meilleure option pour restaurer la biodiversité au niveau mondial.

Certains indicateurs pourraient corroborer cette assertion et notamment l'empreinte humaine, développée par les mêmes auteurs quelques années plus tôt (Sanderson *et al.*, 2002). Cette empreinte est un indice spatial cumulatif associant population, utilisation des terres, accès et consommation d'énergie.

Venter *et al.* 2016 montrent qu'entre 1993 et 2009, bien que la population humaine ait augmenté de 23 % et l'économie de 153 % en termes monétaires, l'impact sur l'utilisation des terres au niveau mondial, mesuré par le taux d'empreinte humaine moyen, n'a augmenté que de 9 %. Ils ont également montré que la croissance de l'empreinte humaine était plus rapide dans les pays à revenu intermédiaire et que certains des pays les plus riches affichaient une légère diminution de cet impact moyen. Ces études montrent que, même si la pression humaine sur l'environnement a augmenté, celle-ci n'est ni uniforme ni proportionnelle à la croissance démographique ou à l'activité économique.

Les différentes visions de l'état de la biodiversité

Les mouvements mondiaux de la conservation ont un peu plus d'un siècle. Leur positionnement a été de lutter contre la consommation croissante des ressources naturelles et les dégradations de l'environnement induites dont le déclin persistant et généralisé des populations et habitats des espèces vivantes.

Toutes les grandes études mondiales (CDB, Ipbes, FAO, etc.) font en effet le constat, malgré quelques améliorations dans les régions développées tempérées et l'accroissement des surfaces d'aires protégées, de la dégradation de la biodiversité et des fonctions des écosystèmes au niveau mondial, aggravés par le changement climatique et la transformation des écosystèmes par les humains.

Le positionnement des mouvements de conservation se base sur une série de travaux scientifiques qui ont affiné progressivement une vision de l'évolution de la population humaine allant de pair avec la dégradation de la Nature : Wackernagel et Rees (1996), Sanderson *et al.* (2002), Meadows *et al.* (2004), puis Rockström *et al.* (2009), qui a théorisé la notion de dépassement des limites planétaires.

Steffen *et al.* (2011), ont corrélé, sur les périodes 1750 à 2000, 12 courbes de croissance de la population humaine et de l'économie à l'augmentation spectaculaire du nombre de perturbations des processus naturels causées par l'activité humaine. Ils ont alors suggéré que l'an 1800 marquait le début approximatif de l'âge de l'« Anthropocène » et que la fin de la Seconde Guerre mondiale marquait une « Grande accélération » de la croissance démographique, de l'urbanisation et du développement économique à l'origine des crises environnementales contemporaines.

Tous ces travaux reposent sur un seul modèle qui théorise une relation entre l'augmentation de la population humaine et l'augmentation de la consommation qui, couplée à la technologie, met en péril les bases de la vie sur Terre.

Ces conclusions reposent sur les fondements posés par Paul Ehrlich (1968) dans *The Population Bomb* et sur la proposition de Ehrlich et Holdren en 1972 de mettre en équation ces impacts sous forme de la relation « IPAT » qui établit, en première approximation, que l'impact environnemental est le produit de la population, de la richesse (« affluence ») et de la technologie ($I = P * A * T$). En effet, la population mondiale et les taux de consommation par habitant ayant augmenté depuis les années 1750, les impacts environnementaux ont atteint des taux sans précédent et de plus en plus importants (McNeill, 2001). Ces constats sombres ont généré plusieurs visions du futur :

- D'une part des visions pessimistes (Visconti *et al.*, 2016) conduisant à présenter la conservation de la nature comme une discipline sans espoir.
- D'autre part des appels à une « nouvelle » conservation compatible avec le développement économique et mettant davantage l'accent sur les services écosystémiques pour les populations (Kareiva et Marvier, 2012).
- Ensuite, des visions optimistes de la Nature présentée comme en bon état ou en amélioration (Soulé, 2013 ; Lomborg, 2001 ; Pimm et Harvey, 2001).
- Et enfin, une confiance dans les améliorations technologiques qui, couplées à l'urbanisation sont présentées comme susceptibles de résoudre tous les problèmes environnementaux (Brand, 2010).

Toutes ces visions sans exception ont généré des controverses aux niveaux scientifique et politique :

- Sortir d'une logique de croissance a été présentée comme manquant de pertinence politique (Shellenberger et Nordhaus, 2004) ;
- S'appuyer exclusivement sur les services écosystémiques comme modèle de conservation est critiqué pour son anthropocentrisme ;
- Les visions optimistes de l'état de conservation de la biodiversité ne sont pas compatibles avec les constats multiples d'une érosion croissante et dramatique des populations au niveau mondial ;
- La croyance que la technologie et l'urbanisation résoudront nos problèmes environnementaux est remise en question par certains travaux sur l'ex-

pansion des villes (McDonald *et al.*, 2008) et la mondialisation des technologies extractives (Ehrenfeld, 2003) est présentée comme un facteur puissant de destruction de ce qui reste de la nature.

Parmi les tenants des visions pessimistes, face à la complexité du problème et aux freins à la mise en œuvre de solutions efficaces, beaucoup de chercheurs et d'acteurs ont fini par réduire leurs attentes : la conservation est devenue l'art de ralentir les déclin, de stabiliser des populations sélectionnées grâce à des méthodes de gestion intensives et d'empêcher simplement l'extinction totale de certaines espèces, avec parfois pour seule ambition de faire passer les espèces sur les listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature dans la catégorie des espèces « de préoccupation mineure ».

Les dynamiques des pressions sur la biodiversité

La pression humaine sur Terre a augmenté rapidement au XXI^e siècle, avec de profondes conséquences pour la conservation de la biodiversité. Les différentes trajectoires de la population dépendent d'hypothèses relatives à la fécondité, la mortalité, le commerce et les migrations internes et externes (KC et Lutz, 2017). Trois autres facteurs sont examinés ici : les progrès de la transition démographique, la baisse de la pauvreté et le rythme et l'ampleur de l'urbanisation.

La fin de la croissance démographique

Même si le nombre d'humains continue à augmenter, le taux de croissance démographique (c'est-à-dire la vitesse de cette augmentation) est en réalité en baisse depuis les années 1960. Certains démographes (Scherbov *et al.*, 2011 ; UN DESA, 2015 ; KC et Lutz, 2017 ; par exemple) estiment ainsi que la population mondiale se stabilisera vers 2100 entre 6 et 12 milliards (plus probablement entre 8 et 10 milliards), bien que le moment exact et l'ampleur de ce maximum ne soient pas établis avec certitude. Cette hypothèse est peu intuitive, dans la mesure où nous n'avons pour l'instant connu que des périodes d'expansion de la population et que c'est sur cette base que sont établis tous les modèles économiques. Néanmoins, elle est à la base de la théorie de la transition démographique (Notestein, 1945).

ENCADRÉ

LA THÉORIE DE LA TRANSITION DÉMOGRAPHIQUE

La théorie de la transition démographique soutient que, au cours de la majeure partie de la période historique, les taux de mortalité et de fécondité humaines étaient relativement élevés et approximativement égaux, avec une mortalité fréquente, surtout chez les enfants. En conséquence, la croissance globale de la population a été lente et sporadique et les évolutions étaient mesurées sur des siècles plutôt que sur des décennies. Les estimations compilées par Livi-Bacci (2012) établissent qu'au départ, la croissance de la population était faible :

- Entre 10 000 ans et 0 avant J.-C., la population mondiale est passée d'environ 6 millions d'habitants à environ 252 millions, avec un taux de croissance annuel de 0,037 %.
- Entre 0 et l'année 1750 de notre ère, la population a augmenté environ deux fois plus vite, pour atteindre environ 771 millions de personnes.

Ces conditions de faible croissance (moins de 0,1 % annuel) correspondent à la première étape de la transition démographique.

- À partir de 1750, en Europe, les progrès de la médecine dans la prévention et le traitement des maladies infectieuses, les investissements publics dans l'hygiène et l'amélioration de la gouvernance urbaine (traitement de questions telles que l'évacuation des eaux usées, l'enlèvement des ordures et la distribution d'eau salubre) ont permis de réduire les maladies infectieuses, le taux de mortalité (Dyson, 2010) et ont soutenu une croissance démographique tant rurale qu'urbaine.

Cette deuxième phase de la transition démographique (parfois décrite comme une révolution démographique ; McEvedy et Jones, 1978), connaît donc une mortalité plus faible associée à des taux de fécondité élevés et entraîne une croissance rapide de la population. En Angleterre et au pays de Galles, par exemple, la population est passée de 6,1 millions à 9,1 millions d'habitants entre 1750 et 1800, a doublé pour atteindre 18 millions en 1850 et à nouveau presque doublé pour atteindre 33 millions en 1900 (McEvedy et Jones, 1978). Des tendances similaires ont été documentées pour la France, l'Allemagne, les Pays-Bas et la Russie européenne au XIX^e siècle et un peu plus tard pour le Japon, la Chine, l'Inde et l'Indonésie.

C'est différent pour les États-Unis, l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le Brésil et l'Argentine dont l'histoire démographique associe une augmentation largement due à l'accueil d'immigrants.

- Aujourd'hui, l'urbanisation et le développement des pays européens, américains et plus récemment asiatiques sont corrélés à une baisse des taux de fécondité atteignant des taux équivalents à ceux de la mortalité et entraînant une stabilisation de la population.

C'est la troisième étape de la transition démographique que traversent, au début du XXI^e siècle, la majeure partie de la population mondiale sous l'impulsion des tendances en Chine et en Inde.

Certaines économies avancées sont passées à un quatrième stade, sans doute «post-transition», où la fécondité tombe au-dessous des taux de mortalité, créant un déclin absolu de la population (par exemple, au Japon, Hongrie, Portugal et Lituanie (UN DESA, 2015)).

La démographie est un phénomène complexe et, sur le long terme (des décennies à des siècles), de petites différences dans la dynamique nette de la population entraînent donc de grandes différences dans la taille de la population totale. Les prévisions des Nations Unies (UN DESA, 2004) pour 2 300 présentent trois variantes de projections démographiques :

- **La variante moyenne**, la plus souvent citée, inclut l'hypothèse qu'à long terme, chaque pays s'équilibrera dans la transition post-démographique au « taux de remplacement », selon lequel une femme au cours de sa vie aura en moyenne 2,1 enfants. Cette hypothèse permet de prédire que la population mondiale atteindra un sommet d'environ 9,1 milliards d'individus peu après 2100, puis se maintiendra ensuite à environ 9 milliards d'individus.
- **La variante haute** suppose un taux de fécondité total à long terme de 2,6 enfants par femme, ce qui représenterait 36,4 milliards de personnes d'ici à 2300, estimation largement supérieure aux niveaux de population que les modèles agricoles actuels peuvent soutenir (Sayre, 2008).
- **La variante basse** suppose un taux de fécondité total de 1,6 enfant par femme, (niveau correspondant actuellement aux taux de fécondité dans les économies développées). Avec un tel régime de fécondité la population mondiale en 2300 serait de 2,3 milliards (et non de 9 à 10 milliards).

Les trajectoires socio-économiques (SSPs) développées par O'Neill et ses collègues (2017) sur la base de scénarios de santé, d'éducation et de migrations internationales à l'horizon 2100 montrent à quel point les trajectoires démographiques du XXI^e siècle peuvent être divergentes. Par exemple, en cas de mauvaise gestion des migrations internationales, du commerce ou de l'aide au développement, la taille de la population atteindrait 12 milliards d'habitants d'ici la fin du siècle (SSP 3 ; KC et Lutz, 2017). En cas d'investissements importants dans les domaines de la santé, de l'éducation et des villes la population pourrait être inférieure à celle d'aujourd'hui, d'environ 7 milliards d'habitants (SSP 1 = scénario idéal).

La fin de la pauvreté

Le monde d'aujourd'hui est plus riche qu'il ne l'a jamais été. Les reconstructions de Maddison (2007) suggèrent que, pendant la plus grande partie de l'histoire de l'humanité, la croissance économique était si lente qu'elle était à peine perceptible, de l'ordre de 0,1 % par an. Les économies n'ont commencé à se développer considé-

ablement qu'avec la révolution industrielle. Les pays en développement, tels que le Royaume-Uni au début du XIX^e siècle, les États-Unis à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle, ou la Chine plus récemment, ont des économies qui ont pu croître de 5 % à 8 % par an avant d'atteindre des taux de croissance plus faibles (1 % à 3 % par an ; De Long, 1988).

L'énorme richesse générée lors de la Grande accélération n'est pas répartie de manière équitable. En effet, des gains considérables ont été amassés par un petit nombre d'individus ou de pays, augmentant les niveaux d'inégalité (Piketty, 2014), néanmoins, la croissance économique a globalement été aussi profitable, quoique dans une mesure bien moindre, aux plus pauvres, à la fois les individus et les nations :

- En 1981, plus de la moitié de la population des pays en développement vivait avec moins de 1,25 dollar par jour ;
- en 2010, cette proportion était tombée à 21 %, malgré une augmentation de 59 % de la population dans les pays en développement (Olinto *et al.*, 2013) ;
- Chandy et Gertz (2011) ont estimé qu'au cours des trois dernières décennies, l'accélération de la croissance économique dans les pays à revenus moyens et faibles avait aidé 721 millions de personnes à sortir de l'extrême pauvreté (soit environ 24 millions de personnes par an) ;
- dans les pays d'Asie de l'Est et du Pacifique, le taux de pauvreté rurale a été divisé par trois entre 1990 et 2008 (Cruz *et al.*, 2015).

La réduction récente de la pauvreté semblent être due aux phénomènes de migration de la campagne vers les villes et à l'extension des zones urbaines qui intègrent les zones rurales proches (Angel, 2012 ; Turok et McGranahan, 2013). Ces migrations peuvent être motivées soit par des facteurs d'attraction des villes : les opportunités économiques et les avantages divers de l'urbanisation (Glaeser, 2011), soit par des facteurs de pressions comme des politiques antagonistes d'utilisation des sols ou les conséquences du changement climatique (Davis, 2007). Cette concentration des individus dans les agglomérations urbaines a des effets économiques multiples comme l'augmentation des revenus par habitant (Glaeser, 2011 ; Turok et McGranahan, 2013) avec des retombées économiques aux incidences positives sur les revenus ruraux (génération de marchés pour les biens et transmission directe de l'argent) (Christiaensen *et al.*, 2013).

Les forces et facteurs qui incitent aux migrations urbaines poussent parfois certains migrants pauvres à accepter des conditions dramatiques de vie, notamment dans les bidonvilles des zones périurbaines. Des conditions de vie similaires étaient monnaie courante dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord jusqu'au XX^e siècle, jusqu'à ce que l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement en milieu urbain et le logement décent permettent des gains en matière de santé et de bien-être, ouvrant la voie à des formes urbaines plus durables.

Alors que la Banque mondiale a fait passer le seuil de pauvreté de 1,25 à 1,90 dollars américains par personne et par jour (Ferreira, 2015) plus de 700 millions de personnes dans le monde sont toujours catégorisées comme pauvres, notamment en Afrique subsaharienne. Les prévisions suggèrent que d'ici 2030, le pourcentage de personnes extrêmement pauvres pourrait se situer entre 3 % et 7 % (Cruz *et al.*, 2015) et des avancées récentes en matière de diminution de la pauvreté suggère que l'objectif de développement durable 1 (« Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes, partout dans le monde ») est un de ceux qui pourrait être atteint.

La croissance des villes

- Entre 1950 et 1990, le nombre de personnes vivant dans les zones urbaines est passé d'environ 746 millions à 2,29 milliards.
- Entre 1990 et 2014, la population urbaine a encore augmenté de 1,6 milliard, soit l'équivalent de la population mondiale de 1900.
- Au cours des 35 prochaines années 2,5 milliards de personnes supplémentaires devraient rejoindre les villes du monde (UN DESA 2014).
- Les projections à long terme suggèrent qu'entre 55% et 90% de toutes les personnes vivront dans des villes et des agglomérations d'ici 2100 (Jiang et O'Neill 2017).

Toutes les régions du monde se sont urbanisées au cours des 100 dernières années. Aujourd'hui, la plupart des pays développés ont un taux d'urbanisation supérieur à 70 %, notamment en Europe occidentale, au Japon, au Canada et aux États-Unis. L'Amérique latine et les Caraïbes sont les régions les plus urbanisées du monde, avec des pourcentages compris entre 70 % et 80 %. Bien que les Nations Unies ne disposent pas d'une définition unique de ce qu'est une zone urbaine (UN DESA, 2014), la plupart des définitions englobent non seulement les grandes mégalo-poles et les sites urbanisés (Manhattan et le centre de Tokyo, par exemple), mais également les petites villes, y compris les banlieues, qui abritent beaucoup plus de personnes dans le monde que les quartiers d'affaires centraux. (Christiaensen *et al.*, 2013).

Un autre facteur important est que les surfaces urbanisées se développent plus rapidement que les populations urbaines (Angel, 2012). Cette tendance devrait se poursuivre comme le montrent les travaux de Güneralp et Seto (2013) qui prédisent qu'entre 2000 et 2030 la couverture terrestre urbaine dans le monde augmentera de 200 %, alors que la population urbaine augmentera que d'environ 70 %. Cependant, l'ensemble des zones urbaines n'occupe qu'une fraction relativement réduite de la surface de la Terre. Seto *et al.* (2011) ont estimé que les zones urbaines couvraient 0,2 % à 2,7 % de la superficie totale des terres en 2000 et ont évalué des scénarios de croissance suggérant une étendue maximale de 5,9 % d'ici 2030.

L'urbanisation et la conservation de la biodiversité à l'Anthropocène

Les facteurs qui contribuent à l'augmentation des revenus par habitant et au développement sont multiples : urbanisation, innovation technologique, industrialisation, libéralisation des échanges et bonne gouvernance (Jones, 2013). Les défenseurs de l'environnement ont, eux, traditionnellement perçu l'urbanisation comme un facteur négatif pour la conservation, car le déplacement des populations rurales vers les zones urbaines est susceptible d'entraîner une augmentation de la consommation et donc des impacts environnementaux (Rees et Wackernagel, 1996).

L'urbanisation est un facteur de transformation des dynamiques de la démographie, de la consommation et de la technologie

Dynamiques de la démographie

Si les progrès de la science médicale et de l'hygiène ont été décisifs pour la baisse de la mortalité au cours de la transition démographique, les causes de la « transition de la fécondité » ont longtemps été débattues par les démographes (Dyson, 2010). Les explications récentes les plus crédibles semblent être étroitement liées à l'urbanisation (Mace, 2008 ; Martine *et al.*, 2013) :

- Les citadins ont plus de chances de trouver un emploi dans des économies diversifiées, ce qui leur permet de mieux exploiter leurs compétences et de mettre en avant leurs affinités.
- Les économies urbaines ont tendance à être plus diversifiées que les économies rurales en raison des effets de concentration qui créent des emplois plus nombreux, mieux rémunérés et diversifiés.
- Des opportunités de travail accrues entraînent une plus grande autonomie, en particulier pour les femmes qui contrôlent davantage leur reproduction, grâce à l'accès à la contraception, à la planification familiale et à l'éducation (Lutz et Qiang, 2002), mais aussi grâce à l'évolution des normes culturelles et des dynamiques de pouvoir résultant de leur accès à des revenus (McDonald P., 2000).
- Les familles urbaines font face à des charges plus élevées (loyer, nourriture, etc.) et les économies urbaines ne valorisent pas autant la main d'œuvre enfantine, ce qui diminue les incitations en faveur des familles nombreuses (Notestein, 1945).

- La population urbaine a un meilleur accès aux soins médicaux, ce qui améliore l'espérance de vie et ne justifie plus une multiplication des naissances pour se protéger contre la mortalité infantile (Mace, 2008).
- Les enfants des zones urbaines ayant vocation à devenir des adultes urbains occupant des emplois qualifiés et non agricoles, l'éducation est encouragée (Maralani, 2008).

Les statistiques de la Banque mondiale sur la mortalité et les taux de fécondité en relation avec l'urbanisation montrent des déclin abrupts, de la mortalité puis de la fécondité. Le résultat net est que les taux de croissance démographique ont également diminué dans toutes les régions du monde, à l'exception de l'Afrique subsaharienne.

La transition démographique, qui a eu pour effet d'accroître la population pendant la quasi-totalité de l'histoire de l'humanité, tend maintenant à la stabilisation de la population, bien que son rythme et sa rapidité demeurent dépendants des politiques nationales et internationales. Même si des investissements continuent d'être faits dans le bien-être humain, en particulier la santé, l'éducation et l'autonomisation des femmes, en particulier en Afrique subsaharienne, les populations pourraient commencer à atteindre leur maximum vers le milieu du siècle et décliner d'ici la fin du siècle (KC et Lutz, 2017). Les effets démographiques et économiques considérables de l'urbanisation ont été démontrés dans toutes les régions du monde, à l'exception de l'Afrique subsaharienne.

Dynamique de la consommation

Les revenus régionaux par habitant ont augmenté avec l'urbanisation, entraînant une réduction spectaculaire de l'extrême pauvreté, notamment en Asie de l'Est, et une amélioration des résultats scolaires.

Le couplage entre le revenu et la consommation apparaît également plus nuancé. Pour une famille très pauvre chaque nouvelle augmentation de revenu sera probablement dépensée ; comme le décrivent les économistes, leur propension marginale à consommer est élevée (proche de 1). Cependant, à mesure que la richesse globale augmente, des options autres que la consommation immédiate deviennent disponibles, notamment l'épargne (« consommation différée »), la réduction du temps passé au travail et plus de temps libre (Nicholson et Snyder, 2011) : « La loi psychologique fondamentale [...] est que les hommes [et les femmes] sont disposés, en règle générale et en moyenne, à augmenter leur consommation à mesure que leur revenu augmente, mais pas autant que l'augmentation de leur revenu » (Keynes, 1936). Dans la pratique, la relation entre le revenu et la consommation est donc non linéaire et souvent logarithmique (par ex., Jones, 2013), avec une tendance à la stabilisation pour des revenus élevés à mesure que l'utilité marginale de la consommation diminue. Au fur et à mesure que les pauvres deviennent plus riches, ils consommeront effectivement davantage pour assurer leurs droits humains fondamentaux, à savoir une nourriture saine, des vêtements adéquats et un logement décent. Mais à mesure que les gens deviennent encore plus riches, leur consommation immédiate ne sera probablement pas à la mesure de l'accroissement de leur revenu disponible ; ils peuvent faire d'autres choix avec leur temps et leur argent.

Des études montrent que les citadins consomment des biens et des services différents de ceux des ruraux. Un panel de la Base de données sur la consommation mondiale (Banque mondiale, 2016) portant sur 12 pays mégadivers (sensu Mittermeier *et al.*, 2005) montre que si les consommateurs urbains dépensent plus que les consommateurs ruraux, que ce soit à Madagascar ou aux États-Unis, ces citadins dépensent généralement proportionnellement moins pour la nourriture et plus pour le logement, les transports et les services financiers que les ruraux :

- La consommation de viande et d'aliments transformés augmente avec l'urbanisation, augmentant l'impact environnemental et les conséquences du régime sur la santé (Reardon *et al.*, 2014).
- Le logement coûte plus cher pour des espaces plus petits en ville, ce qui diminue l'empreinte physique par habitant et les coûts d'infrastructure parta-

gés, tels que l'assainissement, l'approvisionnement en eau, l'électricité et la scolarisation, ce qui entraîne des avantages pour l'environnement en milieu urbain ou rural (Sanderson, 2013).

- La densité est inversement corrélée à la consommation d'énergie pour les transports, car elle rend les modes de transport partagés plus souhaitables et les distances de déplacement plus courtes (Newman et Kenworthy, 1999).

Exportation des impacts environnementaux des biens de consommation

À mesure que les populations s'urbanisent, la plupart des biens et services sont achetés sur des marchés qui s'appuient sur les chaînes d'approvisionnement nationales et internationales. Ces relations économiques « au-delà de l'horizon » déplacent les coûts environnementaux de la consommation (Ehrenfeld, 2003). Bien que la mondialisation répartisse les menaces sur la biodiversité, les économies urbaines interconnectées à l'échelle mondiale élargissent et diversifient également leurs impacts. Les choix de consommation, s'ils sont influencés par l'éducation, la réglementation, la politique économique ou les normes sociales, peuvent conduire à la dématérialisation de la consommation, en « découplant » l'extraction des ressources naturelles de la croissance économique (PNUE, 2011 ; mais voir aussi Ward *et al.*, 2016).

Amélioration du bien-être à un coût environnemental inférieur pour les modes de vie urbains par rapport aux modes de vie ruraux à des niveaux de revenus équivalents.

Dudwick *et al.* (2011) dans une enquête mondiale comparant les consommateurs urbains et ruraux notent qu'« en moyenne, les zones urbaines jouissent d'un niveau de vie supérieur à celui des zones rurales ... même s'il existe un niveau de variabilité élevé ». Les études de la consommation indiquent que le new-yorkais moyen consomme 74 % moins d'eau, 35 % moins d'électricité et produit 45 % moins de déchets que l'américain moyen (City of New York, 2011). Les villes utilisent d'énormes quantités de ressources et génèrent d'énormes quantités de déchets, mais leurs avantages environnementaux apparaissent lorsque les statistiques de consommation sont ramenées par habitant (Meyer, 2013).

À mesure que les sociétés s'urbanisent, les facteurs à l'origine de l'exploitation des ressources naturelles se modifient. Les populations rurales, en particulier les populations pauvres, sont plus susceptibles de subvenir par elles-mêmes à leurs besoins en nourriture, en eau et en énergie, tandis que les citadins sont plus susceptibles de répondre à leurs besoins économiques par le biais du marché. Les choix du marché sont sensibles aux signaux des prix et à d'autres considérations (l'étiquetage respectueux de l'environnement, le parrainage de célébrités et la fiscalité), alors que la consommation ménagère à des fins de subsistance ne l'est pas.

Dynamique de la technologie

Lorsque les besoins fondamentaux sont remplis (santé, sécurité, alimentation) et en condition de paix, les idées et les innovations émergent. Les sites urbains sont ainsi des terrains favorables au développement technologique, y compris pour la conservation, surtout lorsqu'ils disposent aussi d'une gouvernance favorable, du capital et de l'inter-connectivité nécessaires pour déployer des améliorations à grande échelle (Glaeser, 2011). Historiquement, les villes ont été des centres d'arts, de science et de communication (Sanderson, 2013). Des travaux récents montrent à quel point les nouvelles demandes de brevet, l'activité économique et même la rapidité auquel les gens marchent sont en relation linéaire avec la taille de la ville (Bettencourt *et al.*, 2007). Les villes sont aussi les foyers de nombreux mouvements sociaux (Nicholls, 2008), notamment les campagnes pour la conservation de la nature et des ressources naturelles. Par exemple, la *Wildlife Conservation Society* a été fondée en 1895 à New York dans le but de préserver la faune et de reconnecter les new-yorkais à la nature. De nombreuses autres associations de conservation ont été créées dans les villes, notamment la première *Audubon Society* (Ville de New York, New York, 1886), la Société royale pour la protection des

oiseaux (Manchester, Royaume-Uni, 1889), le *Sierra Club* (San Francisco, Californie, 1892), *The Nature Conservancy* (Arlington, Virginie, 1951), Greenpeace (Vancouver, Colombie-Britannique, 1971) et *Conservation International* (Washington, DC, 1987). Même si de nombreux habitants des zones rurales apportent une contribution essentielle aux efforts de conservation, il est difficile d'imaginer le succès à long terme de celle-ci sans mobiliser le soutien, la créativité et le pouvoir collectif de plus de la moitié de la population mondiale qui vit dans les villes et les agglomérations urbaines (Rees et Wackernagel 1996, Sanderson 2013).

La technologie agit en tant que facteur de médiation, en augmentant ou en diminuant les impacts environnementaux, en fonction de la manière dont elle est encouragée et déployée.

Impacts de la corruption

Londres et New York ont assaini leurs environnements locaux et créé des conditions de vie saines en endiguant la corruption politique via les mouvements de réforme du XIX^e et du début du XX^e siècle. Potts (2009) et Kessides (2005), notamment, observent aujourd'hui une situation similaire en Afrique subsaharienne, où l'urbanisation ne s'est pas traduite par les mêmes avantages économiques ou démographiques que dans les autres régions. Venter *et al.* (2016) mettent en avant le rôle de la lutte contre la corruption pour expliquer pourquoi des pays en croissance économique ont des résultats différents en termes d'empreinte humaine entre 1993 et 2009.

Des scores de corruption plus faibles et des pourcentages d'urbanisation plus élevés ont été associés à une diminution de l'empreinte écologiques humaine à l'échelle nationale.

Les troubles et conflits peuvent également déséquilibrer la relation entre l'urbanisation et les autres biens sociaux, comme cela a été démontré récemment au Moyen-Orient et en Afrique du Nord (Serageldin *et al.*, 2014).

Du déclin au rétablissement

L'urbanisation en diminuant la fécondité et en augmentant les revenus rompt la chaîne causale reliant l'urbanisation aux impacts sur la biodiversité *via* les facteurs de pression indirects, démographiques et économiques.

Mécaniquement l'augmentation des revenus par personne augmente le taux global de consommation et entraîne un déclin de la nature par le biais de deux mécanismes :

- L'utilisation humaine des ressources naturelles qui nécessite l'extraction de matériaux à partir des écosystèmes, soit de la biomasse (exploitation forestière, chasse et pêche), soit des éléments abiotiques (eau, minéraux et combustibles fossiles). À l'échelle industrielle, ces processus entraînent la conversion à grande échelle d'écosystèmes naturels en écosystèmes gérés plus productifs pour les humains. L'extraction affecte les espèces soit par prédation directe (c'est-à-dire par la récolte de plantes ou d'animaux), soit par compétition sur les ressources naturelles dont les espèces sauvages ont besoin (par exemple, l'eau et l'habitat)
- La pollution générée par les activités humaines peut rendre les habitats toxiques pour les hommes et les autres espèces, modifier les ontogénies, augmenter les taux de mutation génétiques ou contribuer à la mortalité. La pollution peut modifier les cycles abiotiques, comme dans les contributions anthropiques au changement climatique.

La consommation augmente avec les revenus, mais la relation n'est pas linéaire à tous les niveaux de revenu : l'épargne, les compromis travail-loisirs, la satiété, les choix des consommateurs et le découplage technologique peuvent contribuer à une stabilisation (voire un nivellement) de la consommation par habitant même en contexte d'accroissement plus importants des revenus.

Pour parvenir à une population humaine stable, il faut passer par une augmentation nette de la consommation totale, allant de pair avec une sortie généralisée de la pauvreté.

Un pays ou une région sont engagés dans le goulet d'étranglement tant que leur population augmente et que les taux d'extraction et de pollution des ressources naturelles augmentent.

Un pays ou une région entame son rétablissement lorsque les populations se stabilisent et que les taux d'extraction et de pollution des ressources naturelles commencent à diminuer en termes absolus.

Les relations entre démographie, consommation et technologie permettent de prédire une période prolongée de déclin caractérisée par une pression accrue sur l'environnement, suivie d'une période de rétablissement caractérisée par le relâchement de pressions sur les espèces et les écosystèmes, permettant ainsi à la nature de se rétablir. D'autres auteurs ont suggéré des trajectoires futures similaires. Nordhaus et Shellenberger (2007) ont inventé le terme « Break Through, l'avancée », amplifiant ce que Ausubel (2000) appelait auparavant le « grand retour ». Blomqvist *et al.* (2015) ont qualifié cette période de déclin « d'impact environnemental mondial maximal ». L'accent mis ici sur l'urbanisation distingue le présent travail des précédents (Sanderson *et al.*, 2017). L'urbanisation est à l'origine de la stabilisation de la population, de la réduction de la pauvreté, de la transformation économique et les idées nouvelles suivent et, dans leur sillage, les perspectives de la biodiversité s'améliorent. Passer par le déclin est nécessaire pour atteindre le rétablissement.

Quelles implications pour les pratiques de conservation au XXI^e siècle ? Les moyens d'action.

Étant donné que l'urbanisation évolue à des rythmes différents selon les régions, il n'y aura pas un seul goulot d'étranglement global, mais plusieurs - pas une avancée universelle, mais des milliers, qui se produiront à différents endroits et à différentes époques, avec probablement des inversions locales et des gains soudains. La vitesse et la trajectoire des transitions dépendent des nombreux facteurs qui influencent les transformations démographiques et économiques, notamment le rythme et le mode d'urbanisation. Néanmoins, la force des tendances décrites ci-dessus suggère, pour toutes les régions et pour le monde entier, les mêmes résultats finaux : populations stabilisées, pauvreté absolue éliminée et opportunité de nouvelles relations entre l'Homme et la nature.

Le paradoxe des conservationnistes est que les mêmes forces qui détruisent la nature créent également les conditions d'un succès à long terme de la conservation. Le défi des défenseurs de la nature est de maintenir le goulet d'étranglement suffisamment ouvert pour que la nature puisse survivre jusqu'à l'avancée attendue.

Le danger est que le processus de transition prenne trop de temps et que la biodiversité soit déjà largement affectée une fois que les bases du rétablissement seront en place, avec peu de vie et d'endroits sauvages. Si les actions publiques et privées se concentrent uniquement sur le développement économique et l'innovation technologique comme mécanismes permettant de franchir la période de déclin aussi rapidement que possible (au sens de Brand, 2010), il ne restera que peu de nature. Si les efforts se concentrent uniquement sur la limitation de la croissance économique pour protéger la nature (au sens de Meadows *et al.*, 2004), une pauvreté terrible et une croissance de la population pourraient avoir des effets également négatifs sur l'environnement. En d'autres termes, soit il y a un risque de voir le goulet d'étranglement se réduire à un point tel que notre monde évoluera sans ses tigres, éléphants, forêts tropicales, récifs coralliens, soit il aura un contexte favorable au maintien de la vie.

Priorités en termes de pratiques de conservations pendant la phase de déclin

Pour atteindre un monde comprenant à la fois six milliards d'habitants et de vastes étendues naturelles, il est nécessaire de conduire plusieurs actions :

- **La conservation doit continuer à identifier et à protéger les éléments menacés de la biodiversité** (Soulé, 2013).
- **L'outil le plus efficace en matière de préservation reste des zones protégées bien financées, socialement inclusives et gérées de manière compétente, qui limitent légalement les activités destructrices.** Une conservation innovante suggère, au fil du temps, d'ajuster la gestion des zones protégées, de concevoir ces zones moins comme des bastions contre les menaces croissantes et plus comme des sites sources (sensu Walston *et al.*, 2010) pour la restauration et la régénération des continents et des océans. L'expansion de la grande faune sauvage en Europe fournit un exemple frappant (Chapron *et al.*, 2014).
- **Développer une conscience environnementale largement partagée vis-à-vis de la nature est également crucial** afin de rendre les mesures de conservation socialement acceptables.
- **Les populations locales sont les meilleurs gérants de la nature.** En effet, nombreuses aires protégées étant situées dans des zones peu peuplées et à faible gouvernance qui sont importantes pour la conservation, les résidents ruraux et les groupes autochtones sont souvent le seul rempart contre les exploitations forestière industrielle, agriculture à grande échelle et les activités criminelles. Or, les habitants des régions isolées dépendantes des ressources naturelles font souvent partie des populations les plus pauvres du monde, les plus marginalisées sur le plan politique et les plus isolées du marché. L'exode rural qui reste, pour eux, un moyen de sortir de la pauvreté les éloignent des parcs et réserves isolés et rend la conservation plus difficile. Les défenseurs de l'environnement devraient continuer à s'appuyer sur des approches basées sur les communautés pour offrir des avantages à la nature et aux populations (Naughton-Treves *et al.*, 2005) et dans certains cas aider à des relocalisations volontaires (Karanth, 2007) qui sur le long terme sont plus efficaces pour les Hommes et la nature et utilisent d'autres formes de gestion pragmatique de la conservation (Robinson, 2011).
- **Les villes doivent être au cœur de toute stratégie globale de conservation,** comme levier capable simultanément de déplacer les populations, d'atténuer leur pauvreté et de stimuler l'innovation, qui, individuellement ou conjointement, a la capacité de réduire l'exploitation des ressources et la pollution. De plus, des villes bien gouvernées, inclusives et viables, offrent aux défenseurs de l'environnement une plate-forme potentielle pour activer de nouveaux mouvements de conservation à large assise (par exemple, Asafu-Adjaye *et al.*, 2015) – ce que Nordhaus et Shellenberger (2007) ont appelé une « politique de possibilités ». La conservation a besoin des villes pour s'investir pour la nature. Mais la nature doit aussi travailler pour les villes. Il faut investir pour rendre les villes saines, sûres et agréables pour tous, et cela non seulement parce qu'elles concentrent les hommes dans un espace plus restreint, mais aussi en raison de l'influence de l'urbanisation sur la mobilité sociale, la création de richesses, l'autonomisation des femmes et, finalement, la fécondité. L'amélioration de la gouvernance et du fonctionnement des zones urbaines africaines tout en protégeant la faune unique de l'Afrique est sans doute l'objectif le plus urgent en matière de conservation, car c'est le moyen le plus rapide de stabiliser la population mondiale.
- **Réguler l'économie de marché mondiale (par les prix, par exemple) est le meilleur moyen d'influencer la consommation** et donc est un bon levier pour la conservation. Le calcul direct des externalités environnementales négatives (*sensu* Pigou, 1920) obligera les marchés à les prendre en compte à toutes les étapes de la production, de l'extraction des ressources au transport et à la production de produits finis, en passant par la pollution et les



déchets. Parce que la nature ne facture pas les services écosystémiques qu'elle fournit, la tarification de ces externalités est une question de politique publique, qui peut être résolue par le biais d'une grande variété de mécanismes financiers et réglementaires, tels que les taxes sur le carbone, les évaluations de la valeur foncière ou diverses formes de redevances d'utilisation écologique (Sanderson, 2013).

Conclusions

Une majorité de projections ne vont pas au-delà de 2050 et si les phénomènes démographiques et économiques discutés dans cet article se produisent, cela signifie que la conservation est confrontée à 30 à 50 autres années de difficultés extrêmes, au cours desquelles de nouvelles pertes de biodiversité peuvent être attendues. Les processus démographiques sous-jacents, bien que majeurs, évoluent lentement par rapport aux cycles de gouvernement, de financement ou de carrières dans la conservation. Pour percevoir clairement ces tendances il faut s'inscrire dans une perspective historique qui est difficile à adopter si l'on se concentre sur les menaces immédiates et si on est obsédé par des avenir apocalyptiques. Si l'humanité réussit à préserver suffisamment la nature pendant la période de goulet d'étranglement - malgré le changement climatique, la croissance de la population et de l'économie et l'expansion urbaine - il est possible d'envisager l'avenir de la nature de manière nettement plus positive.

« Bien que les Lumières du XVIII^e siècle aient créé les conditions de notre monde, nous avons besoin d'une Renaissance de la sagesse au XXI^e siècle, fondée sur la conviction que notre rôle en tant qu'être humain est de restaurer, de protéger et de célébrer la nature unique et immanente de la Terre. »

synthèse Jean-François Silvain,
président de la FRB

relecture Hélène Soubelet,
docteur vétérinaire et directrice de la FRB