

A bioregion in the Anthropocene: a systemic vision of the Ile-de-France metropolis

Une biorégion dans l'Anthropocène : une vision systémique de la métropole francilienne

Agnès Sinaï*

* Institut Momentum and Science Po, Paris; mail: asinai@orange.fr

Double-blind peer-reviewed, open access scientific article edited by *Scienze del Territorio* and distributed by Firenze University Press under CC BY-4.0



How to cite: SINAÏ A. (2022), "Une biorégion dans l'Anthropocène : une vision systémique de la métropole francilienne", *Scienze del Territorio*, vol. 10, n. 2, pp. 52-59, <https://doi.org/10.13128/sdt-13703>.

First submitted: 2022-5-31

Accepted: 2022-11-21

Online as Just accepted: 2022-11-26

Published: 2022-12-28

Abstract. Today, urban morphologies respond to the de-contextualized and functional rules of the machines civilization and fossil fuels where the territory is no more than a simple technical support. So far, the dynamic of metropolises has been based on the import of ghost acreage, that is to say of distant energies and materials. In giving the measure of the acceleration of the Earth transformation caused by industrial societies, this unprecedented era suggests a change of temporal and spatial scale, a systemic shift. The need to connect with the local implies contextualizing the urban and the suburban in the living beings and the immediate resources, in particular water and energy. The challenge is to bring out elements of restoration, in the form of bioregional ecological niches, within the global metropolization and its future exoduses.

Keywords: Anthropocene; bioregions; scales; overshoot; retrofit.

Résumé. Aujourd'hui, les morphologies urbaines répondent aux règles décontextualisées et fonctionnelles de la civilisation des machines et des combustibles fossiles où le territoire n'est plus qu'un simple support technique. Ainsi, jusqu'à présent, la dynamique des métropoles a reposé sur l'importation d'hectares fantômes, c'est-à-dire d'énergies et de matières lointaines. En donnant la mesure de l'accélération de la transformation de la Terre causée par les sociétés industrielles, cette époque inédite suggère un changement d'échelle temporelle et spatiale, un basculement systémique. La nécessité de se relier au local implique de contextualiser l'urbain et le suburbain dans le vivant et les ressources immédiates, en particulier hydrauliques et énergétiques. L'enjeu est de faire surgir des éléments de réparation, sous la forme de niches écologiques biorégionales, dans la métropolisation globale et ses exodes à venir.

Mots-clés : Anthropocène ; biorégions ; échelles ; dépassement ; réparation.

Les biorégions apparaissent comme la réincarnation paysagère du vivant dans les limites écologiques et l'Anthropocène comme la toile de fond d'une contraction temporelle et spatiale.

Rétrospectivement, le géo-chimiste Paul Crutzen (CRUTZEN, STOERMER 2000) a désigné cette entrée dans l'industrialisme comme le début d'une nouvelle époque géologique, l'Anthropocène, dans laquelle *Homo Industrialis* devient un agent de transformation géologique de la planète, concurrençant ainsi les puissances telluriques. Nous retiendrons l'idée que l'Anthropocène désigne non seulement une nouvelle inflexion dans l'histoire de la Terre, mais un type de civilisation reposant sur le principe du dépassement (*overshoot* : CATTON 1982) et des hectares fantômes prélevés de force dans les territoires colonisés, puis mondialisés, avec la traite d'humains fantômes, ces esclaves attachés aux plantations d'une agriculture de rente.

Sur cette scène anthropocénique, les causes demeurent étrangement disjointes des effets. Le productivisme né avec le machinisme à la fin du XVIIIe siècle et son envers colonialiste et extractiviste ne sont pas interrogés par les solutions proposées par les politiques dites de transition écologique. Les questions d'échelle et de limites sont également hors champ, de même que l'interrogation éthique sur les hectares fantômes,

ces lointains hérités des conquêtes coloniales et de la traite négrière, dont l'exploitation perdure dans le cadre des échanges mondialisés. Emblématiques de cet Anthropocène sont les urbanisations contemporaines, démesurées, décontextualisées, répétitives et sans limites, répondant aux règles d'implantation fonctionnelles. Le productivisme se lit d'abord dans les espaces métropolisés, et la clé pour en résorber les excès se joue à partir d'un rétablissement de la mesure (PAQUOT 2020). A travers les biorégions, il s'agit d'imaginer des paysages de la mesure et du soin afin de réincarner les limites écologiques dans les territoires (FANFANI, MATARÁN RUIZ 2020). Le retour à la ville ne peut être le retour ni à la ville historique, ni au bourg rural, ni aux concepts historiques de *polis* et de *civitas*. Il s'agit de la conception d'une nouvelle forme d'urbanité, d'un processus de recontextualisation de l'espace urbain en relation à son territoire (MAGNAGHI 2020).

Cela dit, l'Anthropocène impose de reconsidérer la constitution des paysages à l'aune de la Grande Accélération. Et de se demander si les espaces de la vitesse et des flux, de la biodiversité dégradée et des 'services rendus' par les écosystèmes, bref, ces territoires happés par la mise en production du monde peuvent encore faire paysage, au sens d'un dévoilement des forces à l'œuvre, et accueillir ainsi des biorégions porteuses d'un *design* paysager et social. Car la démesure des forces en présence dans l'Anthropocène produit paradoxalement une occultation liée à ce qui nous semble relever de l'expérience du choc et de la saturation perceptive. Ainsi la question biorégionale renvoie-t-elle à la possibilité d'une sémantique du paysage à l'heure de l'Anthropocène : de quel sens et de quelle vision le paysage, pris dans la Grande Accélération, peut-il être porteur ?

1. Réappareiller l'Île-de-France selon un modèle biorégional

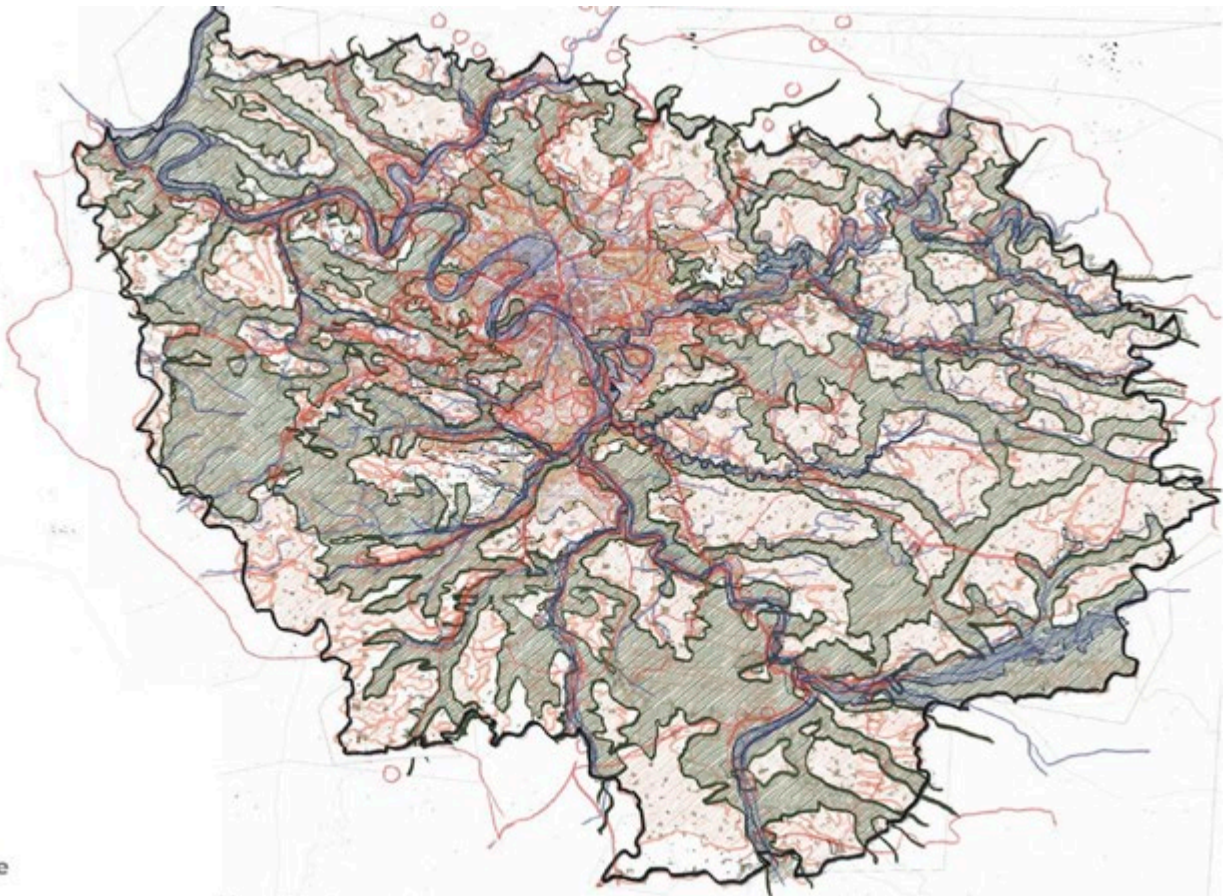
La métropole relève d'une morphologie thermo-industrielle qui façonne des modes d'existence spécifiques occultant temporairement toute possibilité d'un autre imaginaire. Rapportée au temps long de la Terre dont l'Anthropocène nous donne la mesure, la forme thermo-industrielle infligée au monde pourrait cependant n'être qu'une parenthèse. Aujourd'hui l'urbanisation se retourne contre elle-même. Elle est de plus en plus contestée étant donné qu'elle exerce une empreinte écologique démesurée. Partout sur la planète ce sont des « désastres urbains », catégorisés par le philosophe Thierry Paquot (2015) selon cinq attributs de « l'urbano-cène » : le grand ensemble, le centre commercial, le gratte-ciel, la *gated community*, et les grands projets. Surtout, les métropoles détruisent les écosystèmes qui ont contribué à les édifier. Dans l'exposition *Taking the country's side*,¹ Sébastien Marot documente cette disjonction entre agriculture et urbanisme à travers l'exemple de Chicago qui a dévoré les forêts de l'Illinois et du Michigan dès le XIX^{ème} siècle, événement décrit par l'historien de l'environnement William Cronon (1991). S'agit-il de prendre le parti de la campagne et de redessiner le rapport ville-campagne à travers le concept de biorégion urbaine tel que le revisite le territorialiste Alberto Magnaghi (2014) ?

C'est cet exercice de réappareillage de la métropole en regard de son hinterland que s'est proposé de faire l'étude prospective produite par l'Institut Momentum (COCHET ET AL. 2019).

¹ Exposition présentée à Lisbonne du 3 octobre au 2 décembre 2019 dans le cadre de la Triennale d'architecture. V. MAROT 2019.

Un éco-territorialisme en acte, inspiré de l'agrocité de Magnaghi. Il s'agit d'une démarche de localisation sans fermeture, de résilience par la transformation du rapport au global, par un accroissement de la culture du lieu. Le projet politique est celui d'une région urbaine cultivée et soignée, à fort potentiel de créations d'emplois, par l'agriculture et les techniques locales (MAGNAGHI 2003 ; FANFANI, MATARÁN RUIZ 2020). Le potentiel agricole de l'Île-de-France est au cœur du projet biorégional. Les parcs naturels régionaux sont le point de départ de parcs agricoles où se déploie l'utilisation intégrée – et non pas seulement défensive – des espaces ruraux. Le parc agricole assume comme activité principale la production agro-forestière, en association avec des biens et des services rémunérés. Les infrastructures se réorientent en fonction des systèmes locaux territoriaux, par l'intégration des systèmes de mobilité dans le paysage, le développement de la mobilité douce, la récupération des itinéraires historiques ferroviaires et leurs gares, les sentiers, les pistes, les chemins de halage, pour développer la jouissance de l'intérieur du système de petites villes et paysages par des liens piétonniers. Les visions du territoire qui privilégiaient les flux de passage sont progressivement abandonnées. La région se structure autour d'une nouvelle colonne vertébrale articulée par les continuités écologiques, les trames vertes, les corridors de biodiversité qui, en 2050, seront entièrement connectés et non plus discontinus comme aujourd'hui.

Figure 1. Carte des continuités écologiques de l'Île-de-France en 2050. Fair / Institut Momentum, 2019.



Synthèse

Dans cet étude, nous projetons que l'actuelle trajectoire de métropolisation de l'Île-de-France sera interrompue et modifiée par les conditions extérieures, qui ne seront pas égales par ailleurs. En raison de l'érosion des puits matures et d'un contexte de guerre, les prix du baril de pétrole seront soumis à des variations erratiques.

Les chaînes de la mondialisation s'en ressentiront, de même que les systèmes énergétiques. L'approvisionnement alimentaire de la région pourra être mis à mal par l'évolution des conditions climatiques. Et surtout, la dégradation de l'énergie nette qui sous-tend les systèmes complexes rendra de plus en plus coûteux l'entretien de la complexité des réseaux et des flux qui alimentent la région francilienne 24 heures sur 24. Dans le cadre du scénario *Biorégion 2050* que nous avons mené en Ile-de-France, il s'agissait aussi d'envisager une amélioration du niveau d'autosuffisance. La densification démographique des mégapoles requiert une gestion des flux toujours plus efficace pour faire circuler toujours plus de fluides, de matières, d'énergie et de personnes sur un territoire dont la taille ne change pas. Un tel niveau d'optimisation conduit à une dépendance vitale envers une très faible diversité d'acteurs. A Paris, le blocage de certains nœuds stratégiques comme les hydrocarbures en entrée, ou les déchets et les ordures ménagères (traités par SYCTOM) en sortie, peut provoquer une crise systémique. Cette faible diversité des acteurs en charge de la gestion des flux massifs de matières, d'énergies et d'informations, est le moyen d'obtenir une stabilité des réseaux et des approvisionnements dans une mégapole, du moins en l'absence de trouble.

La mise en place d'un système alimentaire durable territorialisé constitue un levier possible pour un déverrouillage technologique du système agricole actuel, notamment dans le cas des cultures céréalières. La PAC des années 1960 a induit la 'céréalisation' de l'agriculture des plateaux franciliens. Le concept de 'verrouillage technologique' en agriculture présente l'idée que le système spécialisé actuel reposant sur un usage intensif des intrants est verrouillé, c'est-à-dire qu'il est difficile d'en sortir et de développer des alternatives. Dans le projet CARMA² « l'alimentation est au carrefour des politiques sectorielles dont l'articulation, dans une approche systémique du sujet, permet d'intégrer les enjeux de développement durable dans les projets de territoire ». Un Système alimentaire durable territorialisé (SADT) s'efforce de structurer des ensembles de filières de proximité et de les organiser par un mode de gouvernance participative impliquant tous les échelons : production, transport, distribution, consommation dont débouchés et usages des produits agricoles.

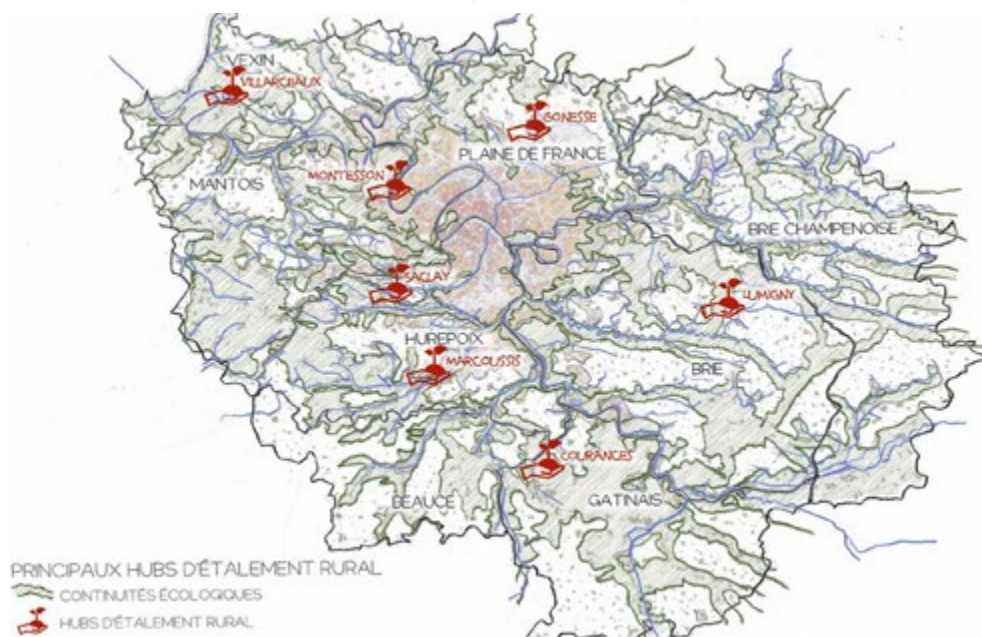


Figure 2. Projet de hubs d'étalement rural dans huit biorégions franciliennes. Fair / Institut Momentum, 2019.

² Acronyme de « Coopération pour une agriculture régionale métropolitaine d'avenir ». Lancée en 2019, l'initiative CARMA est portée par des acteurs associatifs et des collectivités territoriales en Ile-de-France afin de promouvoir des alternatives agricoles relocalisées dans le Grand Paris.

Le paradoxe est que la région francilienne est dotée d'un potentiel agronomique exceptionnel et de cultures de premier rang telles que le blé, l'orge, le colza, la betterave sucrière ainsi que des cultures légumières, fruitière, et dans une moindre mesure l'élevage. Grande région agricole, elle pourrait abondamment subvenir à ses besoins pour certains produits tels que le blé de panification, la salade, le cresson, les oignons.

Alors pourquoi ce paradoxe ? La première raison tient à la disproportion entre la taille du bassin de consommation et le nombre d'agriculteurs. En moyenne, on compte une exploitation agricole pour 128 personnes en France, une pour 2 360 en Ile-de-France et une pour 74 000 pour Paris et la Petite couronne. Et la tendance ne s'améliore pas puisque les deux tiers des exploitations agricoles ont disparu en 40 ans. La seconde raison est liée au manque de liens tissés entre les acteurs de la production, de la transformation, de la distribution et du transport au sein du système alimentaire francilien.

La grande distribution domine la commercialisation des produits. Ainsi, bien que l'Ile-de-France se situe au centre d'un riche bassin agricole, contrairement à bien des métropoles (New York, Tokyo, Londres), les quelque 5 000 exploitations franciliennes ne peuvent et ne pourront pas répondre à l'approvisionnement alimentaire des Franciliens en l'état actuel des filières. Pourtant, sans les terres fertiles d'Ile-de-France il n'y aurait pas une métropole de cette taille. Paris et le bassin parisien sont sur ce point un modèle, non seulement par les atouts du sol (limoneux épais) et du climat (tempéré océanique) mais aussi par l'étendue du bassin nourricier. Celui-ci a pu nourrir une métropole croissant jusqu'à plus de dix millions d'habitants et même exporter alors que la Rome antique ou Londres ont atteint les limites de leur bassin d'approvisionnement et sont allées chercher leur alimentation dans les ressources d'un empire lointain.

Dans notre scénario, l'agriculture génère 1 500 000 emplois directs et autant d'induits dans les biorégions d'Ile-de-France.

Nous estimons qu'il faudra deux personnes pour exploiter un hectare de maraîchage biologique, et une personne par 1 000 m² en permaculture maraîchère.

Les entreprises agricoles du futur sont l'expression de la multifonctionnalité (MAGNAGHI 2014) : production de nourriture pour la ville, revitalisation de la civilisation hydraulique (soin des rivières), production de services écosystémiques, nouvelle civilisation agro-urbaine. Elles mettent en œuvre de profondes transformations de l'emploi agricole dans le sens d'un rôle plus faible du travail salarié et de la croissance du travail autonome, familial, en réseau de petites entreprises, de l'artisanat, de services avancés. Elles intègrent l'économie d'entreprise avec des financements provenant des différents secteurs de l'administration publique (programmes de développement rural, protection du sol et sécurité hydraulique, environnementale, formation, commerce, services, infrastructures (mobilité douce, télécommunications)).

Les lieux et les territoires relocaliseront progressivement les flux à l'échelle du bassin parisien et au sein des biorégions franciliennes. Ils contrebalanceront l'actuel primat des flux qui deviendront plus résilients. La halle mondiale de Rungis n'aura plus lieu d'être. Elle sera remplacée par des marchés locaux dans les bourgs, par l'autoproduction de subsistance, par des conserveries biorégionales, et, à Paris et autour de la capitale, par les huit gares-comptoirs et par des fermes urbaines dans la Petite Ceinture.



Figure 3. Projet de réhabilitation des voies ferrées rurales dans les huit biorégions d’Île-de-France. Fair / Institut Momentum, 2019.

2. Une vision biorégionale des transports : une Île-de-France sans voitures

Depuis 1930, plus de 800 km de dessertes ferroviaires ont été abandonnées en Île-de-France. Certaines emprises ferroviaires ont partiellement ou presque totalement disparu notamment en raison de l’extension de l’urbanisation et de la voirie ou du remembrement agricole. Les exemples remarquables en la matière sont les anciennes lignes de chemins de fer secondaires comme Montmirail-La Ferté-sous-Jouarre ou Montereau-Château-Landon. Le célèbre Arpajonnais, mis en service en 1894, transporte dès l’année suivante 3 695 tonnes de fruits et légumes, 9 042 tonnes en 1901 et 15 304 tonnes en 1914. Il a joué un rôle capital sur le développement des cultures légumières de la région de Montlhéry. D’autres emprises au contraire ont conservé une grande partie de leur continuité même si les rails ou quelques ouvrages d’art ont été déposés. Des opportunités de réutilisation se dégagent, en particulier dans la vallée de l’Epte et dans la vallée de la Juine (IAU 2005).

Dans la perspective biorégionale, les transports serviront en priorité à acheminer vers les comptoirs alimentaires les récoltes et les flux maraîchers. Les voyageurs pourront circuler à bord des trains biorégionaux, mais grâce à la forte localisation des activités, leurs déplacements vers la capitale ne seront régis que par des aspirations conviviales et culturelles. La pendularité ville centre-banlieue aura disparu grâce aux tiers lieux. Un réseau maillé de pistes cyclables exploitera la voirie routière abandonnée par les véhicules à moteurs.

L’autoroute A6 par exemple sera une artère de circulation des vélomobiles à assistance électrique, tricycles couchés à carrosserie aérodynamique, avec de nombreuses stations de repos et de réparation de ces véhicules *low-tech* très performants. Les communes seront reliées par des vélos-rails ou cyclo-draisines, des coulées vertes potagères et des sentiers de randonnées pédestres. Un système de « Rézo Pouce »³ généralisé développera le micro-transport à la demande à base de véhicules collectifs roulant au biogaz.

³ Rézo Pouce est un réseau d’autostop et de covoiturage communal. Voir <<https://www.rezopouce.fr>> (11/2022).

Conclusion

Les biorégions prônent non pas tant un retour à la terre qu'une mise en visibilité des flux et une réduction de ceux-ci pour en finir avec la logique inique du dépassement (*overshoot*). Dans le contexte actuel de questionnement sur la vulnérabilité et la finitude de nos sociétés, la notion de biorégion, forgée dans les années 1970, revient sur le devant de la scène. Elle s'ancre dans la critique de la ville géante, qui dévore son environnement. Dans un ouvrage phare récemment traduit en français, le chercheur américain Kirkpatrick Sale (2020) décrit la métropole comme une entreprise récente des sociétés industrielles, un « parasite » voué à périliter, incapable de s'ajuster aux capacités de production de son territoire ou des régions alentour, puisant dans le monde entier, tel un « gigantesque système de succion » (*ibidem*, 101). A rebours de ce modèle métropolitain, Sale prône la petite communauté locale, dont l'avantage est d'être dotée de meilleurs capteurs réceptifs pour s'adapter aux changements et survivre aux aléas. Une théorie reprise par David Holmgren (2018), le co-inventeur de la permaculture, qui met l'accent sur la conscience des boucles de rétroactions. Les rétroactions sont des signaux envoyés par la nature qui indiquent qu'un système entre en déséquilibre. C'est le cas aujourd'hui du Coronavirus, symptôme et signal d'un trop grand empiètement des consommations humaines d'espace et d'animaux sauvages.

Ainsi la biorégion pourrait incarner l'espace d'une réforme de l'entendement en ce que sa taille et son échelle appropriées à son territoire n'en excèdent pas la capacité de charge et favorisent, grâce à la proximité des rétro-signaux, une véritable conscience des rétroactions. Comme le souligne Thierry Paquot (2021), « la biorégion urbaine est avant tout une espérance. Elle ne se traduit pas en un territoire délimité une fois pour toute. À quoi ressemblerait-elle ? Elle rassemblerait des hameaux, des villages, des villes de tailles diverses dont les destins s'uniraient ».

Nous envisageons ainsi la biorégion sur un plan triple : un plan pragmatique (paysager, urbanistique), un plan anthropologique de réforme de l'entendement et de traversée du constat de l'effondrement, et un plan politique, car il est nécessaire de politiser l'approche biorégionale en l'affirmant comme un espace de décolonisation active des flux de ressources et des imaginaires et de résistance aux titans productivistes.

Serait-ce là un antidote à l'urbanisation du monde ? A ce monde post-urbain décrit par l'historienne de l'urbanisme Françoise Choay (née en 1925) comme une normalisation de l'espace et comme une déconstruction de la ville (CHOAY 2006), à ce *junkspace* que l'architecte Rem Koolhaas (2011) décrit comme ce qui reste une fois que la modernisation a accompli son œuvre, sa retombée, une apothéose d'insignifiance produite par la rencontre de l'escalator et de la climatisation.

La question de la réparation est au cœur du projet permaculturel. La vision d'un David Holmgren cherche à redimensionner les établissements humains de telle manière qu'ils permettent l'autosubsistance de leurs habitants et renouent avec une éthique du non dépassement et de la visibilité des rétroactions. Mais l'enjeu de la réparation ne peut se contenter de la seule approche métabolique des territoires. La question est de voir comment les territoires résistent aux puissances de l'Anthropocène. Ce qui passe aussi par un dévoilement intérieur, un abandon des addictions au consumérisme, un redimensionnement des besoins, une acceptation des limites.

Ce qui nous intéresse ici, c'est aussi de considérer la métropole d'un point de vue thermodynamique, c'est-à-dire du point de vue du flux d'énergies fossiles qui irriguent ce système, dont la combustion génère de l'entropie. Alors que la biorégion se veut un espace équilibré et auto-subsistant, la métropole est un espace dissipatif. Ce phénomène caractérise les sociétés thermo-industrielles : sans la généralisation des combustibles fossiles, l'urbanocène n'aurait pas lieu. La métropolisation reflète dans l'espace ce fait social total qu'est la 'pétrolisation' du monde et sa face la plus visible, l'automobilisation. Soit une parenthèse dans le temps long des âges de la Terre.

Références

- CATTON W. (1982), *Overshoot, the ecological basis of revolutionary change*, University of Illinois Press, Chicago.
- CHOAY F. (2006), *Pour une anthropologie de l'espace*, Seuil, Paris.
- COCHET Y., SINAI A., THÉVARD B. (2019), *Biorégion 2050. L'Île-de-France après l'effondrement*, Institut Momentum, Paris, <<https://institutmomentum.org/bioregion-2050-ile-de-france-apres-leffondrement-le-rapport-integral>> (11/2022)
- CRONON W. (1991), *Nature's Metropolis. Chicago and the Great West*, W.W. Norton & Co., New York.
- CRUTZEN P.J., STOERMER E. (2000), "The Anthropocene", *IGBP Newsletter*, n° 41, p. 17-18.
- FANFANI D., MATARÁN RUIZ A. (2020), *Bioregional planning and design, vol. II. Issues and practices for a bioregional regeneration*, Springer, Cham.
- HOLMGREN D. (2018), *Retrosuburbia. The downshifter's guide to a resilient future*, Melliodora Publishing, Hepburn Springs.
- IAU - INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE (2005), "La 'deuxième vie' des voies ferrées désaffectées en Ile-de-France", Note rapide sur les transports, n. 371, <https://www.institut-parisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_326/nr_371_la_deuxieme_vie.pdf> (11/2022).
- KOOLHAAS R. (2011), *Junkspace*, Payot, Paris, 2011.
- MAGNAGHI A. (2003), *Le projet local*, Mardaga, Sprimont.
- MAGNAGHI A. (2014), *La biorégion urbaine. Petit traité sur le territoire bien commun*, Eterotopia France, Paris.
- MAGNAGHI A. (2020), *Il principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MAROT S. (2019), *Taking the country's side, Agriculture and Architecture*, Poligrafa, Barcelona.
- PAQUOT T. (2015), *Désastres urbains. Les villes meurent aussi*, La Découverte, Paris.
- PAQUOT T. (2020), *Mesure et démesure des villes*, CNRS Éditions, Paris.
- PAQUOT T. (2021), "Plaidoyer pour une biorégion urbaine", entretien avec Michel Bernard, *Silence !*, n° 496, <<https://www.revuesilence.net/numeros/496-Le-bioregionalisme-le-monde-d-apres/plaidoyer-pour-une-bioregion-urbaine>> (11/2022).
- SALE K. (2020), *L'art d'habiter la Terre. La vision biorégionale*, Editions Wildproject, Marseille.

Founder in 2011 of the Institut Momentum, a think tank on the challenges of the Anthropocene, **Agnès Sinai** has been teaching at the Paris School of International Affairs (Science Po) since 2006. She holds a postgraduate degree in International environmental law, is an environmental journalist and the author of several books, including *Sauver la Terre* (with Y. Cochet, 2003) and *Labo-Planète* (with C. Bourgain and J. Testart, 2011).

Fondatrice en 2011 de l'Institut Momentum, laboratoire d'idées sur les enjeux de l'Anthropocène, **Agnès Sinai** enseigne à l'Institut d'études politiques de Paris (Science Po) depuis 2006. Diplômée d'un Master de Droit international de l'environnement, elle est journaliste environnementale et auteure de divers ouvrages, dont *Sauver la Terre*, (avec Y. Cochet, 2003) et *Labo-Planète* (avec C. Bourgain et J. Testart, 2011).