

L'empreinte écologique des habitants de la région d'Île-de-France

Si tous les habitants de la planète avaient le mode de vie et de consommation des Franciliens, il leur faudrait pour vivre l'équivalent de trois fois la surface de la terre. Derrière cette image surprenante se cache une réalité qu'il est maintenant possible de quantifier : l'empreinte écologique. Celle-ci s'impose progressivement dans les politiques de développement économique, de progrès social, de protection et valorisation de l'environnement : l'estimation de l'empreinte écologique fait partie intégrante du programme d'élaboration des indicateurs de développement durable engagé par l'IAURIF depuis 2003.

L'empreinte écologique, de quoi s'agit-il ?

À l'échelle du globe terrestre, l'empreinte écologique de l'humanité est une estimation des superficies terrestres ou marines biologiquement productives, c'est-à-dire susceptibles de produire des protéines animales (viandes, poissons) ou végétales (fruits, légumes), des fibres textiles... nécessaires pour répondre à l'ensemble de nos besoins (alimentation, logement, déplacements, production de biens et de services, absorption des déchets...) à court, moyen et long terme. En effet, nous dépendons des écosystèmes et des éléments naturels pour tout ce que nous produisons et consommons, même les produits de la plus haute technologie.

L'empreinte écologique est mesurée en hectares globaux, c'est-à-dire en hectares de productivité moyenne à l'échelle mondiale, pour tenir compte des différences de rendement entre les différentes régions du monde. Un hectare global représente 2,58 «vrais» hectares en France.

Les divers modes d'utilisation de l'espace sont pris en compte. Un hectare de terre ou de mer peut être «uti-

lisé» par l'homme de différentes manières :

- servir de réserve pour la biodiversité ;
- être cultivé pour produire du blé, du riz... ;
- servir de pâturage pour élever du bétail ;
- héberger une forêt exploitée pour produire du bois d'œuvre ou de la pâte à papier ;
- héberger une jeune forêt dont le développement permet d'absorber une partie du CO₂ ;
- être «urbanisé» et accueillir des logements ou des voies de communication.

L'empreinte écologique de la Région d'Île-de-France est donc la surface nécessaire qui va permettre la production des ressources consommées par les Franciliens et la gestion des rejets générés (traitement des déchets, traitement de l'eau, etc.). L'empreinte écologique est un outil d'analyse global assez puissant pour la sensibilisation et la communication.

La notion la plus couramment utilisée en liaison avec l'empreinte écologique est celle de bio-capacité par habitant. Cette surface biologiquement productive par habitant est la superficie de sols et d'espaces marins

L'empreinte
écologique
des habitants
de la région
d'Île-de-France

biologiquement productifs, disponibles par personne sur la terre : c'est donc ce que la nature nous donne.

Modes de vie et empreinte écologique

Le principe du calcul est assez simple. Prenons l'exemple d'une ville. Le mode de vie de ses habitants est évalué à partir de leurs habitudes alimentaires, de leurs logements (surface, mode de chauffage, etc.), de leurs déplacements (modes de transports, kilométrage, etc.), de la fabrication/fourniture et de la consommation de biens et de services, de la production de déchets. Ensuite, une relation est faite entre les caractéristiques de ce mode de vie et l'empreinte écologique. En ce qui concerne l'alimentation, par exemple, la surface nécessaire pour produire 1 kg de pain est déterminée en tenant compte principalement de la productivité moyenne d'un hectare de blé en France, ainsi que de la quantité d'énergie nécessaire pour moulinier le blé, fabriquer et cuire le pain, et le distribuer. Des démarches similaires permettent de calculer l'empreinte écologique du logement, des transports et de la production/consommation de biens et de services. L'addition du résultat de ces variables permet d'obtenir l'empreinte écologique totale d'un habitant.

Les calculs d'empreinte écologique, une normalisation attendue

L'empreinte écologique est applicable à toutes les échelles de la société humaine. De la population mondiale

à une seule personne, d'un pays à une ville, chaque structure ou groupe, dès lors qu'il est délimité et que son mode de vie est connu, peut faire l'objet de cet exercice. Les méthodologies ayant évolué au fil des années, elles peuvent varier désormais d'une étude à l'autre. À ce jour, l'absence de normalisation précise constitue encore un obstacle aux comparaisons. Deux grandes approches existent : l'approche «composants» et l'approche «agrégée». Cette dernière est celle adoptée par le World Wildlife Fund (organisation mondiale de protection de la nature) pour le calcul de l'empreinte écologique des nations. Ce calcul spécifique a été confié par l'Iaurif à Empreinte Écologique SARL.

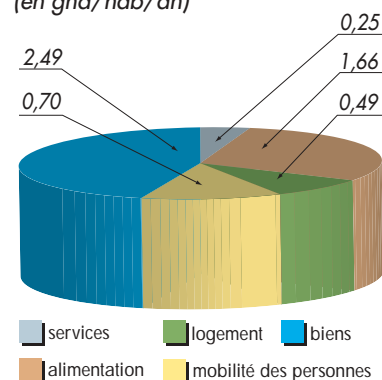
L'empreinte des biens et de la consommation d'énergie des Franciliens

L'empreinte écologique du «Francilien moyen» est de 5,58 hectares globaux par an (gha) et par habitant. Ce



La production et l'utilisation des biens, un poste clé

Empreinte écologique des Franciliens par type de consommation (en gha/hab/an)



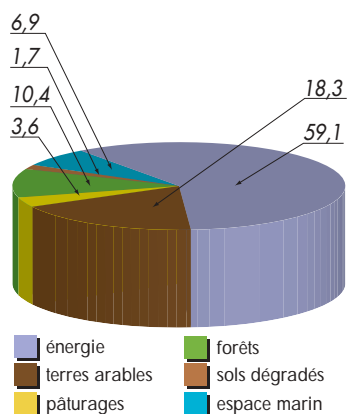
calcul peut s'exprimer de deux manières : par type de consommation ou par type d'usage des sols.

Le calcul de l'empreinte distingue quatre types de variable par type de consommation : l'alimentation, le logement, la mobilité des personnes, les biens et les services. La production et l'utilisation des biens ainsi que l'alimentation représentent à elles seules 75 % de l'empreinte écologique du Francilien. Suivent les secteurs de la mobilité des personnes (12 %) et du logement (9 %). Toute tentative visant à réduire significativement l'empreinte écologique d'Île-de-France devrait intégrer des mesures portant sur l'un ou plusieurs de ces quatre postes.

Le calcul de l'empreinte d'après les types d'usage des sols correspond à une décomposition de l'empreinte écologique selon les différents types d'usage que l'être humain peut faire de son environnement :

- sol énergie (surface de forêt en croissance nécessaire pour absorber le CO₂ en excédent) ;
- terres arables (terres cultivées pour produire des céréales, des légumes, des fruits, etc.) ;
- pâturages (terres d'élevage pour la production de viande et autres produits animaux) ;

Empreinte écologique des Franciliens par type d'usage des sols (en %)



- forêts (pour la production de bois d'œuvre, de pâte à papier, etc.) ;
- sol artificialisé et/ou « dégradé » (superficie d'espaces bâtis, pollués, imperméabilisés, sol nu, etc.) ;
- espace marin (superficie de l'espace marin, littoral ou non, nécessaire pour fournir les produits de la mer).

Il s'avère que près de 60 % de l'empreinte écologique du Francilien sont dus à l'usage du «sol énergie». La prédominance de la consommation d'énergie dans l'empreinte est courante pour les pays dits «développés».

L'empreinte écologique du Francilien doit pouvoir s'apprécier aussi au regard de la bio-capacité du territoire d'Île-de-France.

Avec 0,48 gha/an/habitant, la surface estimée biologiquement productive de l'Île-de-France s'avère très inférieure (plus de 11 fois) à l'empreinte écologique des habitants de la région d'Île-de-France. Premier constat, l'espace nécessaire pour permettre aux Franciliens de satisfaire leurs besoins (alimentation, logement, déplacements, biens et services) est très supérieur aux limites administratives de l'Île-de-France. Autrement dit, l'impact sur l'environnement de l'Île-de-France se fait sentir au-delà

de ses limites administratives. Mais la forte concentration humaine sur le territoire francilien encourage le développement de pratiques favorables à l'environnement, par exemple le développement de modes de transports en commun «lourds» (métro et RER en particulier) et permet de relativiser le constat précédent. Cependant, des précautions doivent être prises lors de l'interprétation des résultats du calcul de l'empreinte écologique.



Les transports en commun de masse, une pratique favorable à l'environnement



9 % de l'empreinte écologique francilienne résultent du logement

Les thèmes traités pour le calcul de l'empreinte écologique

Les thèmes retenus pour des calculs complémentaires affinés sont ceux sur lesquels la région d'Île-de-France est susceptible d'avoir des leviers d'action : l'empreinte des logements, l'empreinte des transports (y compris marchandises) et l'empreinte des déchets ménagers.

Le logement

Le calcul de l'empreinte du logement consiste à analyser l'empreinte écologique standard (estimée à **0,49 gha/an/habitant**) selon différents critères : type de logement, date de construction, type d'équipement de chauffage et type d'énergie utilisée.

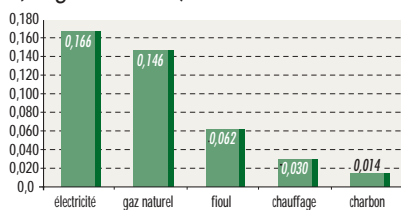
La répartition des sources énergétiques utilisées dans les logements en Île-de-France donne une large prédominance au gaz, à l'électricité et aux produits pétroliers, avec les deux grands constats suivants :

- la maison individuelle est le type de logement le plus pénalisant au niveau de la consommation d'énergie : ce constat n'est pas nouveau, toutes les études sur les économies d'énergie dans le logement montrant l'intérêt des habitats collectifs ;
- les logements en immeubles collectifs avec chauffage central collectif ont une empreinte écologique beaucoup plus forte que ceux avec

Empreinte écologique des Franciliens par type d'usage des sols et par type de consommation

Secteur	Énergie	Terres arables	Pâturages	Forêts	Sols dégradés	Espace marin	Total
Alimentation	0,202	0,894	0,18	-	-	0,384	1,66
Logement	0,433	-	-	0,01	0,048	-	0,49
Mobilité	0,668	-	-	-	0,028	-	0,70
Biens	1,748	0,125	0,02	0,57	0,022	0,001	2,49
Services	0,252	-	-	-	-	-	0,25
Total	3,30	1,02	0,20	0,58	0,10	0,39	5,59

Répartition de l'empreinte écologique des logements en Île-de-France en fonction du type d'énergie utilisée (en gha/hab/an)

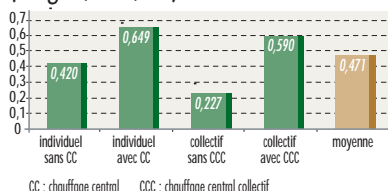


chauffage central individuel, l'individualisation des factures jouant probablement un rôle régulateur important.

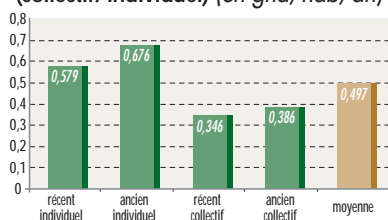
Les résultats du calcul de l'empreinte écologique des logements par type (individuel ou collectif) et par date de construction permettent de constater que :

- les logements dits «anciens», construits avant 1975 (date des premières normes thermiques), sont respectivement plus consommateurs d'énergie que les logements dits «récents» ; l'ancienneté du parc de logements collectifs en Île-de-France pèse donc sur l'empreinte écologique Logement en Île-de-France ;

Empreinte écologique Logement d'un habitant selon le type de logement et son équipement de chauffage (en gha/hab/an)



Empreinte écologique Logement d'un habitant selon l'âge du logement et de son type (collectif/individuel) (en gha/hab/an)



- les différences observées entre collectifs et individuels s'expliquent de la même manière que précédemment.

L'analyse de l'empreinte écologique du logement selon le type d'énergie revient à étudier les coefficients de conversion utilisés pour passer de 1 kWh à 1 ha. On peut considérer, en première approche, que ces coefficients de conversion sont étroitement corrélés avec la quantité d'équivalent-carbone produite par chaque type d'énergie pour produire 1 kWh.

Les transports routiers et aériens

L'empreinte écologique standard ne permet d'individualiser que le secteur de consommation relatif à la **mobilité des personnes : 0,70 gha/an/habitant**. Celle du transport des marchandises étant répartie sur plusieurs autres postes (surtout en biens et service), un calcul complémentaire a dû être effectué.

L'analyse par mode de transport de l'empreinte écologique du transport des personnes met en évidence la forte prédominance du transport aérien (53 %) s'explique par la très forte empreinte écologique unitaire du transport aérien (30 fois plus grande que pour la voie d'eau ou le fer) et par l'effet de la présence de deux aéroports internationaux – Orly et Roissy CDG. L'usage de ce mode de transport est assuré par l'ensemble de la population française et internationale.

Celle du transport de personnes par la route est également élevée (38 %) ; elle est due à une empreinte unitaire forte (émissions de CO₂, emprise des



F. Huijbregts/ Iaurif

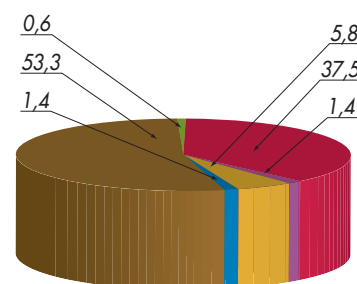
L'aérien représente la moitié de l'empreinte écologique du transport des personnes

infrastructures, etc.) et au fait que la majeure partie des transports comptabilisés se fait par la route.

L'empreinte écologique du transport de marchandises est nettement plus faible avec 0,2 gha/an/habitant. Le calcul se base sur les tonnages transportés annuellement dans la région, accrédités de coefficients ajustés selon chaque mode de transport. Le transport routier est fortement prédominant, participant pour plus de 80 % du total. Cela est dû à l'addition de la forte empreinte écologique unitaire du transport routier et des tonnages transportés.

À la lumière de ces résultats, et dans la mesure où le transport aérien est un levier qu'il semble aujourd'hui difficile de faire évoluer, toute réduction significative de l'empreinte

Empreinte écologique en Île-de-France du transport de personnes par mode (en %)



- voiture particulière
- air
- bus, cars
- 2 roues motorisés
- train, tramway
- voies d'eau

Tonnage de marchandises transporté et empreinte écologique (EE) par mode

Île-de-France	Routes	Fer	Voies d'eau	Air	Total
Tonnes/an	205 738 526	6 430 467	10 461 951	180 510	222 811 454
Part en %	92,3 %	2,9 %	4,7 %	0,1 %	100 %
EE (ha/hbt/an)	0,161	0,002	0,004	0,032	0,2
Part en %	80,6 %	1,2 %	2,2 %	16,0 %	100 %

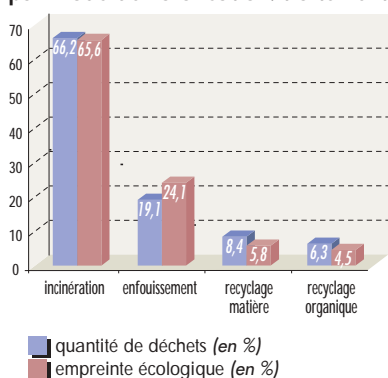
écologique du transport des personnes ou des marchandises devra cibler en priorité le transport routier. L'organisation du réseau d'infrastructures de transports de marchandises et de personnes, ainsi que la recherche de bio-carburants peuvent être un moyen pour diminuer l'empreinte écologique des Franciliens.

Les déchets ménagers

Le calcul standard de l'empreinte écologique ne permet pas de mettre directement en évidence l'empreinte écologique des déchets ménagers, car la méthode ne prend pas en compte les rejets.

Le calcul spécifique de l'empreinte écologique des déchets ménagers en Île-de-France est de 0,39 hectare global par an et par habitant.

Empreinte écologique des déchets ménagers par mode de valorisation/traitement



Les limites de la méthode

Les principales limites du calcul de l'empreinte écologique sont les suivantes :

- l'épuisement des stocks de matière et/ou d'énergie (l'empreinte écologique mesure les flux plus que les stocks) n'est pas pris en compte ;
- les principaux rejets dans l'air considérés sont uniquement les émissions de gaz à effet de serre (et certainement pas de tous) ;
- les rejets dans l'eau ne sont pas pris en compte de manière standard ;
- la notion de «responsabilité» n'apparaît pas dans la méthode de calcul de l'empreinte écologique ;
- la pondération de la variable «énergie consommée» par rapport aux autres variables mériterait d'être validée et approfondie.

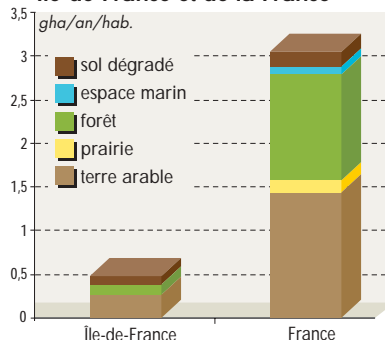
Il y a donc des fragilités à maîtriser pour que cet outil soit véritablement opérationnel. Malgré ses limites, l'empreinte écologique s'est révélée être un très bon outil de sensibilisation et de communication, facile à

comprendre sur le plan technique. C'est aussi un outil de synthèse intéressant, car il permet de mettre en évidence des incohérences dans des ensembles complexes, tout en étant assez facile à mettre en œuvre et à actualiser.

Bio-capacités de l'Île-de-France et de la France

Sur la base des données actuellement disponibles, l'empreinte écologique des habitants d'Île-de-France est de 5,58 gha/an/habitant, légèrement supérieure à celle de la France, estimée à 5,20 gha/an/habitant. Par ailleurs, près de 60 % de l'empreinte écologique d'Île-de-France sont dus à la consommation énergétique. La réalisation d'opérations bilan carbone

Bio-capacités de la région Île-de-France et de la France



Empreinte écologique du Francilien par type de consommation et comparaison par rapport à la France

Secteur de consommation	Empreinte écologique (en gha/habitant/an)		Empreinte écologique (en %)	
	Île-de-France	France ⁽¹⁾	Île-de-France	France ⁽¹⁾
Alimentation	1,66	≈ 1,61	30	31
Logement	0,49	0,49	9	9
Mobilité des personnes	0,70	≈ 0,66	12	13
Biens	2,49	> 2,23	45	43
Services	0,25	≈ 0,20	5	4
Total	5,58	5,2	100	100

(1) Calcul de la société Best Foot Forward

L'empreinte
écologique
des habitants
de la région
d'Île-de-France

(évaluation des émissions directes et induites de six principaux gaz à effets de serre retenus par le protocole de Kyoto) en Île-de-France doit donc s'inscrire en complément.

Le déficit écologique de la région est important, avec une bio-capacité régionale évaluée à seulement 0,48 gha/an/habitant, mais ce constat doit être relativisé par l'impact positif de l'économie d'espace, résultat de la forte concentration humaine.

Le calcul de l'empreinte écologique montre que les modes de vie et de développement du territoire d'Île-de-France ne garantissent pas, pour l'instant, une gestion économe et durable de l'espace. Pour atteindre un tel objectif, l'empreinte écologique devrait se situer aux alentours de 2 gha/an/habitant (seuil de durabilité écologique calculé pour la planète). En d'autres termes, si tout le monde sur la planète avait le mode de vie et de consommation du Francilien «moyen» (et des pays développés en général), près de trois planètes seraient nécessaires pour assurer nos conditions de vie. De nouvelles façons de penser et d'organiser l'espace s'avèrent donc nécessaires.

Pour en savoir plus :

Rapport *L'empreinte écologique des habitants de la Région Île-de-France*, Iaurif, juin 2005

Nascimento Iuli, «Mieux comprendre le développement durable», *Note rapide sur le développement durable*, n° 346, Iaurif, décembre 2003.

Cordeau Erwan, Faytre Ludovic, Poitevin Jacky, «Les ressources naturelles dans le SDRIF : l'enjeu du développement durable», *Note rapide sur le bilan du SDRIF*, n°20, Iaurif, février 2003.

Nascimento Iuli, «Développement durable : du concept aux premières expériences», *Note rapide sur l'environnement*, n° 13, Iaurif, septembre 1997.