

Environnement et Énergie – Méthodologie

1. ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE.....	2
AIR ET CLIMAT.....	2
A. <i>Bilan climatologique</i>	2
B. <i>Concentrations en polluants</i>	3
C. <i>Émissions</i>	6
EAUX DE SURFACE.....	9
TERRITOIRE ET SOLS.....	11
A. <i>Occupation du sol</i>	11
B. <i>Imperméabilisation du sol</i>	12
C. <i>État des sols</i>	14
NATURE ET BIODIVERSITE.....	16
A. <i>Nombre et statut des espèces</i>	17
B. <i>Espaces bénéficiant d'un statut de protection</i>	18

1. ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Air et climat

A. Bilan climatologique

Le bilan climatologique résume les principales caractéristiques du climat pendant une période déterminée. L'Institut royal météorologique (IRM) produit des bilans mensuels, saisonniers et annuels. Les 3 tableaux publiés par l'IBSA présentent les principales données issues du bilan annuel pour la station d'Uccle (50.48 Lat.N., 4.20 Long.E).

Le bilan climatologique annuel concerne les années civiles, différentes des « années climatologiques ». L'année climatologique est définie comme la période de douze mois comprise entre le 1er décembre d'une année (début de l'hiver météorologique) et le 30 novembre de l'année suivante (fin de l'automne météorologique). L'année civile est celle reprise par défaut, sauf mention explicite du contraire.

Depuis le bilan annuel 2020, les valeurs normales sont les valeurs moyennes calculées à partir des observations sur la période 1991-2020. Cette période de 30 ans est choisie comme nouvelle période de référence pour déterminer les normales à la station d'Uccle. Avant 2020, les valeurs normales étaient calculées sur la période 1981-2010.

La **température** est une mesure de la condition thermique de l'air. Elle est mesurée à une hauteur de 1,5 mètre. Les températures sont indiquées en degrés Celsius. La température moyenne journalière correspond à la moyenne de 24 heures d'observations au cours de la journée. La température annuelle moyenne est calculée à partir des moyennes journalières.

La **température maximale moyenne** représente la moyenne annuelle des températures maximales relevées sur une base quotidienne.

La **température maximale absolue** correspond à la température la plus élevée mesurée dans l'année.

La **température minimale moyenne** correspond à la moyenne annuelle des températures minimales relevées sur une base quotidienne.

La **température minimale absolue** est la température la plus basse mesurée dans l'année.

Un **jour de gel** est un jour où la température minimale est inférieure à 0 °C.

Un **jour d'hiver** est un jour où la température maximale est inférieure à 0 °C.

Un **jour de printemps** est un jour où la température maximale égale ou dépasse 20°C.

Un **jour d'été** est un jour où la température maximale égale ou dépasse 25 °C.

Un **jour de chaleur** ou jour de canicule est un jour où la température maximale égale ou dépasse 30 °C.

Un **jour de chaleur extrême** est un jour où la température maximale égale ou dépasse 35°C.

Une **vague de froid** est une période d'au moins 5 jours consécutifs lors desquels les maxima ne dépassent pas les 0°C, et lors desquels les minimas sont inférieurs à -10°C au moins à trois reprises durant la période considérée.

Une **vague de chaleur** est une période d'au moins 5 jours consécutifs lors desquels la température maximale atteint ou dépasse 25°C chaque jour, et la température maximale atteint ou dépasse 30°C au moins à trois reprises durant cette période.

Les **précipitations** comprennent la pluie, la bruine, la pluie givrante, la neige, la grêle, les grêlons, les aiguilles de glace, le brouillard givrant, la rosée... La quantité des précipitations s'exprime en millimètres. Un millimètre de précipitations correspond exactement à un litre par mètre carré.

Un **jour de précipitations** est un jour où des précipitations mesurables ont été enregistrées, c'est-à-dire au moins 0,1 millimètre de précipitations. Il est possible d'établir d'autres seuils de précipitations, comme un jour de précipitations avec au moins 1 mm ou au moins 20 mm (précipitations intenses).

La **durée de l'ensoleillement** représente une mesure de l'absence de nébulosité dans le jour. Elle s'exprime en nombre d'heures.

Un **jour de tempête** est un jour pendant lequel les pointes de vent dépassent 80 km/h.

Le rapport climatique 2020 de l'IRM apporte plus d'informations sur l'évolution du climat en Région de Bruxelles-Capitale entre 1833 et 2019 (voir références en fin de chapitre).

B. Concentrations en polluants

Un air de qualité est une condition essentielle pour la bonne santé des Bruxellois et de leur environnement. En milieu urbanisé, la concentration en polluants peut dépasser les normes recommandées. Un suivi régulier est donc indispensable pour évaluer les risques et prendre des mesures adéquates.

Les concentrations en polluants sont influencées par des facteurs humains (émissions dues au chauffage, à l'industrie et au trafic...), des conditions météorologiques (direction et force du vent) et des processus atmosphériques (production d'ozone sous l'influence des rayons U.V. du soleil par temps chaud et ensoleillé).

- **Le réseau de mesures**

La qualité de l'air est suivie à Bruxelles depuis la fin des années 1960. Le nombre de polluants observés a évolué au gré des législations européennes¹. Des données en temps réel sont disponibles depuis 1981 grâce au développement du réseau de mesure télémétrique. Ce réseau est actuellement géré par Bruxelles Environnement.

Les concentrations des polluants doivent s'inscrire sous un seuil déterminé :

- les valeurs limites, qui ont un caractère légal contraignant ;
- les valeurs guides, qui sont fortement recommandées mais ne sont pas obligatoires d'un point de vue strictement légal ;
- les valeurs seuils (ou seuils d'intervention), dont le dépassement conditionne l'obligation d'informer la population et/ou de prendre des mesures visant à réduire les émissions.

L'exposition à des concentrations trop importantes de polluants a des effets sur la santé des personnes les plus fragiles (enfants, personnes âgées, personnes souffrant de maladies respiratoires...) ou sur la nature et le patrimoine architectural (par le biais des pluies acides).

Le réseau télémétrique effectue des relevés en continu, accessibles en ligne. L'emplacement des stations de mesure assure une représentativité des différents milieux de vie caractéristiques à Bruxelles :

- Molenbeek - Écluse (R001) : centre d'activités économiques urbaines,
- Ixelles - Couronne (R002) ; rue en « canyon » influencée par du trafic urbain,
- Bruxelles - Arts-Loi (B003) : trafic urbain important,
- Sainte-Catherine (B004) : centre urbain mixte (activités commerciales, habitations),
- Eastman - Belliard (B005) et Parlement Européen - Spinelli (B006) : zones urbaines influencées par le trafic urbain,
- Berchem Sainte Agathe - Maricolles (B011) et Uccle - site IRM (R012) : zones péri-urbaines les moins influencées par le trafic,
- Haren (N043) : zone périphérique influencée par des activités industrielles et du transport industriel,

¹ La directive européenne en vigueur actuellement est la directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

- Parc Meudon (MEU1) à Neder-Over-Hembeek : zone résidentielle pouvant être directement influencée par des activités industrielles,
- Woluwe Saint Lambert (WOL1) : zone résidentielle influencée par le trafic d'autoroute de pénétration urbaine,
- Forest (E013) : zone résidentielle urbaine. Ce poste de mesure est exploité par Electrabel.

Le poste de mesure B005 « Eastman - Belliard » a été mis à l'arrêt fin 2012 pour cause de réaménagement du bâtiment. Un nouveau poste de mesure est hébergé depuis 2013 dans le bâtiment « Remard », Rue Belliard. Ce dernier bâtiment se situe dans un environnement de type « canyon street ». Le microenvironnement (proximité au trafic) a fortement changé et un autre code d'identification a été attribué au poste : B008 (Belliard - Remard).

L'évolution de la qualité de l'air étant influencée par la situation météorologique, Bruxelles Environnement mesure également 20 paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, température, pression atmosphérique). Il y a trois postes de mesures météo (Molenbeek, Uccle et Berchem Sainte Agathe).

- **Dioxyde d'azote, ozone, PM 10 et PM 2,5**

En concertation avec Bruxelles-Environnement, trois polluants particulièrement problématiques en ville ont été choisis par l'IBSA parmi les polluants mesurés : le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}).

Ces polluants montrent des concentrations de base relativement élevées, qui dépassent régulièrement les seuils admis et dont la présence ne dépend pas uniquement de sources locales.

Le **dioxyde d'azote** est nocif tant pour la santé humaine que pour l'environnement naturel et le patrimoine architectural (contribution à la formation d'ozone, de particules secondaires et à l'acidification). À partir du 1 janvier 2010, la directive 2008/50/CE impose une moyenne annuelle en NO₂ ne dépassant pas le seuil de 40 µg/m³ (voir note de bas de page). Certaines concentrations sont supérieures à la concentration moyenne annuelle autorisée, notamment au niveau des stations fortement influencées par le trafic routier. L'importance du dépassement de la valeur limite est due principalement à la diésélisation du parc automobile.

L'**ozone** est un « polluant secondaire », formé lors de la transformation de certains polluants précurseurs (en particulier les oxydes d'azote et les composés organiques volatiles) sous l'effet des rayons UV. Les plus fortes concentrations en ozone sont mesurées en été. L'ozone peut causer des problèmes de santé et a un effet néfaste sur la végétation. Les normes européennes définissent une valeur cible pour la santé de 120 µg/m³ calculé en considérant la valeur moyenne sur 8 heures la plus élevée de la journée. Ce seuil ne peut pas être dépassé plus de 25 jours par an ; le nombre annuel de dépassements étant calculé sur base d'une moyenne sur 3 ans (l'année considérée et les deux années précédentes).

Les **particules en suspension** correspondent à ce que l'on appelle « poussières » en langage courant. On les appelle « particulate matter (PM) » en anglais. Il s'agit d'un mélange de petites particules solides et de gouttelettes liquides de composition physico-chimique extrêmement variable. L'origine de ces particules provient des activités humaines (transport et chauffage), de processus naturels (érosion des sols) ou de processus chimiques dans l'atmosphère. Vu la grande variation de composition, les impacts sur la santé, l'environnement ou le patrimoine immobilier sont très variés. Différentes tailles de particules sont déterminées en fonction du diamètre aérodynamique :

- les particules totales (PM) : ensemble des particules dans l'air
- les particules fines (PM10) : particules de diamètre inférieur à 10 μm (voir note de bas de page)
- les particules très fines (PM2,5) : particules de diamètre inférieur à 2,5 μm

Pour les PM10, le seuil journalier est de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La directive européenne autorise à partir de 2005 au maximum 35 jours de dépassement de ce seuil par an. Au niveau annuel, la valeur limite est de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en tant que concentration moyenne annuelle, à respecter à partir de 2005. Pour les PM2,5, la valeur limite est de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme moyenne annuelle, à respecter à partir de 2015.

C. Émissions

- **Émissions de gaz à effet de serre (GES)**

Les gaz dits « à effet de serre » (GES) absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et piègent ainsi la chaleur. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique. Les activités humaines sont responsables de la quasi-totalité de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère au cours des 150 dernières années.

Les six gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto sont le **dioxyde de carbone** (CO_2), le **méthane** (CH_4), le **protoxyde d'azote** (N_2O), les **hydrofluorocarbures** (HFC), les **perfluorocarbures** (PFC) et l'**hexafluorure de soufre** (SF_6).

D'autres gaz participent à l'effet de serre, mais ne sont pas pris en compte dans le calcul des objectifs de réduction et ne sont pas repris dans le tableau 12.1.1.6. Les différents gaz à effet de serre se distinguent notamment par la quantité d'énergie qu'ils absorbent et par leur durée de vie dans l'atmosphère. Comme le CO_2 est de loin le principal gaz à effet de serre, les émissions des autres gaz sont converties en « équivalents CO_2 », en pondérant chaque gaz par son potentiel de réchauffement global par rapport au CO_2 . Par exemple, une tonne de méthane a un pouvoir de réchauffement global environ 25 fois plus élevé en moyenne qu'une tonne de CO_2 sur une période de temps de 100 ans (estimation effectuée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, ou GIEC) (Myrhe et al. 2013).

La principale source d'émissions de gaz à effet de serre en Région de Bruxelles-Capitale est la combustion de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments et les transports.

Un résumé de la situation bruxelloise est donné ci-dessous :

	Part des émissions (2017)	Principales sources
CO ₂	90 %	Chauffage des bâtiments, transport
CH ₄	1 %	Pertes du réseau de distribution de gaz naturel, chauffage des bâtiments
N ₂ O	1 %	Utilisation comme produit (ex. anesthésique), transport routier, chauffage des bâtiments
Gaz fluorés	8 %	Réfrigération, production de mousses synthétiques, industrie des semi-conducteurs

Source : Bruxelles Environnement (2019a)

Seuls les GES émis directement sur le territoire bruxellois sont repris dans le tableau 12.1.1.6 (émissions directes). Un projet est en cours à Bruxelles Environnement pour estimer les émissions produites en dehors du territoire bruxellois mais qui peuvent être attribuées aux modes de consommation des Bruxellois (émissions indirectes).

Du point de vue des objectifs politiques, la Région de Bruxelles-Capitale doit réduire ses émissions de 8,8% en 2020 par rapport à 2005 via le « burden-sharing » belge des objectifs climatiques de la Stratégie Europe 2020. Par ailleurs, elle s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 30% en 2025 par rapport à 1990 (Pacte des Maires). Elle s'est également engagée à réduire ses émissions de 40% minimum dès 2030 par rapport à 2005. Enfin, la Région vise à approcher la « neutralité carbone » d'ici 2050, tel qu'annoncé du Plan énergie climat 2030 de la Belgique.

- **Émissions de substances acidifiantes**

L'Union européenne identifie sept principaux polluants affectant la qualité de l'air (hors gaz à effet de serre) : l'ammoniac (NH₃), les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes de soufre (SOx), les composés volatils non méthaniques (COVNM), l'ozone et les particules (PM). Ces polluants font l'objet d'un examen rigoureux et ils sont en diminution constante.

Le tableau 12.1.1.7 reprend les émissions d'une série de polluants représentatifs de la situation bruxelloise. Il les regroupe de la manière suivante.

Les **substances acidifiantes** : les oxydes de soufre (SOx, principalement le SO₂), les oxydes d'azote (NOx) et l'ammoniac (NH₃). Les émissions sont exprimées en une unité unique qui permet d'additionner les contributions des différentes substances acidifiantes (le kilotonne « acide équivalent »). Des coefficients de conversion spécifiques sont appliqués à chaque substance : les émissions de SOx, NOx et NH₃ sont multipliées respectivement par 0,0313 ; 0,0217 et 0,0588 (Bruxelles Environnement 2011a).

Les **substances précurseurs d'ozone troposphérique** : les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COVNM), le monoxyde de carbone (CO) et le méthane (CH₄). L'ozone troposphérique est un polluant nocif pour la santé et l'environnement. Il se forme par temps chaud très ensoleillé via une série de réactions photochimiques complexes dans lesquelles interviennent ces précurseurs. Les émissions sont exprimées en kilotonne « équivalent COV » : les émissions de NO_x, CO et CH₄ sont multipliées respectivement par 1,22 ; 0,11 et 0,014 (Bruxelles Environnement 2011b).

Les **particules fines** : particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5}).

Les sources d'émissions plus importantes en Région de Bruxelles-Capitale sont le chauffage des bâtiments (résidentiels, tertiaires et industriels), le transport routier, les usages domestiques et les installations de production d'énergie (incinérateur de déchets ménagers, cogénérations). Leur importance relative varie en fonction du type de polluant (Bruxelles Environnement 2019b)

La Directive européenne sur les Plafonds d'émissions nationaux (NEC Directive 2001/81/CE) fixe les valeurs d'émissions nationales. En vigueur depuis 2001, elle a été révisée en 2016 (2016/2284/CE). De nouveaux plafonds d'émissions ont été prévus pour 2020 et 2030, par rapport à 2005.

Les objectifs sont les suivants pour la Belgique :

Plafond	NO _x	COVNM	SO _x	NH ₃	PM _{2.5}
2020-2029*	-41 %	-21 %	-43 %	-2 %	-20 %
2030*	-59 %	-35 %	-66 %	-13 %	-39 %

*Par rapport à 2005.

Source : <https://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/emissions>

Eaux de surface

L'eau est un élément naturel omniprésent, indispensable au développement de tous les organismes vivants et au bon fonctionnement des systèmes écologiques (ou écosystèmes) terrestres et aquatiques.

La problématique de l'eau en ville prend des aspects très diversifiés : eau de pluie, eaux de surface, eaux souterraine, eau de distribution, eaux usées... L'IBSA a choisi de se focaliser sur deux thèmes : les eaux de surface et l'eau de distribution. Ce dernier thème est traité au chapitre 2.1, dans le sous-thème « environnement et société ».

Le tableau 12.1.2.1 synthétise quelques caractéristiques du **réseau hydrographique** bruxellois : les principaux cours d'eau et plans d'eaux, les sources, fontaines et bassins. Les données sont extraites des cartes produites par Bruxelles Environnement, via l'interrogation à distance des serveurs cartographiques (<https://wfs.environnement.brussels/belb?>). Les couches suivantes ont été utilisées : water_hydro_netwerk, water_surface, water_spring, water_polygon.

Pour les cours d'eau, tant les parties de cours d'eau à ciel ouvert que parties de cours d'eau souterraines ont été comptabilisés pour le calcul des longueurs. Sur les 121 km de cours d'eau, environ 40% sont en sous-sol (pertuis², passage d'étangs, passage sous voiries, traversées d'ouvrages d'art...). Le principal cours d'eau à ciel ouvert est le Canal, avec 13,8 km à ciel ouvert et 0,39 km en sous-sol. En ce qui concerne la Senne, environ 5 km sont à ciel ouvert et le reste est en sous-sol. Les parties voûtées de la Senne « en double pertuis », c'est-à-dire là où il y a deux canaux souterrains parallèles, n'ont été comptabilisées qu'une seule fois.

Pour les plans d'eau, seuls les étangs de plus de 0,05 ha (500 m²) ont été inclus dans les chiffres. Par contre, les statistiques tiennent compte des plans d'eaux gérés tant par Bruxelles Environnement que par d'autres instances (communes, Donation royale, privés...). Le plus grand étang bruxellois est l'étang du Bois de la Cambre, avec près de 6 ha.

Le tableau 12.1.2.2 présente la **qualité écologique des eaux de surface**. Celle-ci est mesurée par des paramètres biologiques (présence et diversité d'organismes vivants), physico-chimiques (température de l'eau, contenu en oxygène, concentration en nutriments...), et par la mesure de polluants spécifiques.

En application de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) adoptée en 2000, chaque État membre doit mettre en place des réseaux de surveillance de la qualité de ses eaux et prendre les actions nécessaires afin d'atteindre un « bon état » de ses eaux de surface d'ici 2015. En Région bruxelloise, seuls la Senne, le Canal et la Woluwe sont concernés par la directive. Le Plan de gestion de l'eau a néanmoins étendu la portée de la DCE à l'ensemble des affluents de la Senne

² Un pertuis est un passage souterrain d'une rivière. En Région bruxelloise, il s'agit généralement d'un canal souterrain bétonné.

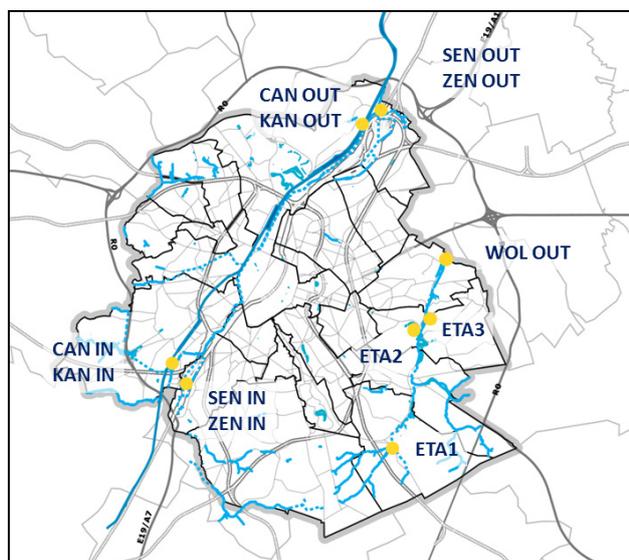
et de la Woluwe.

Le « **bon état** » écologique se définit comme le retour de la masse d'eau à une situation de référence naturelle non perturbée par l'action de l'homme. Pour les masses d'eau artificielles (Canal) ou fortement modifiées (Senne, Woluwe), la DCE impose d'atteindre un « **bon potentiel** » écologique. Il s'agit d'un état qui reflète autant que possible une situation naturelle. Compte tenu de leur petite taille (superficie inférieure à 0,5 km², profondeur inférieure à 3 mètres), les étangs ne sont pas tenus d'atteindre cet objectif.

Le système de classification de la DCE comprend cinq catégories : potentiel maximal, bon potentiel, potentiel moyen, potentiel médiocre et mauvais potentiel. Le potentiel maximal correspond à une pression humaine nulle ou très faible, un bon potentiel signifie un léger écart par rapport à ces conditions, un potentiel moyen fait référence à un écart plus important...

Le tableau présente l'état écologique global de la Senne (SEN), du Canal (CAN), de la Woluwe (WOL), du Ruisseau du Rouge-Cloître (ROO), du Grand étang de Boitsfort (ETA1), de l'Étang Long de la Woluwe (ETA2), de l'Étang du Parc des Sources (ETA3) et du grand étang Mellaerts (ETA4).

Les principales stations de mesures sont localisées sur la carte ci-après :



Source : Bruxelles Environnement

L'évaluation, effectuée tous les deux à trois ans, est basée sur l'étude de paramètres biologiques. Quatre groupes d'indicateurs sont pris en compte : la flore aquatique vivant près du sol ou fixée au sol (roseaux, algues, diatomées...), le phytoplancton (flore aquatique microscopique en suspension dans l'eau), les macro-invertébrés (insectes et larves, vers, crustacés...) et les poissons.

L'évaluation globale de la masse d'eau s'effectue selon le principe « one out / all out » : l'élément qui a le plus mauvais score détermine la qualité écologique globale. Voici un exemple pour le Canal

en 2007 :

	Canal à l'entrée de la Région (CAN IN)	Canal à la sortie de la Région (CAN OUT)
Qualité écologique globale	Moyenne	Médiocre
Flore aquatique	Moyenne	Médiocre
Phytoplancton	Moyenne	Moyenne
Macro-invertébrés	Moyenne	Moyenne
Poissons	Moyenne	Bon potentiel

Source : Van Onsem et al. (2014)

La qualité écologique globale est médiocre à la sortie de la Région, malgré une bonne évaluation des poissons et une évaluation moyenne du phytoplancton et des macro-invertébrés. C'est la situation médiocre de la flore aquatique qui détermine la qualité écologique globale.

Territoire et sols

L'occupation du sol fait référence à ce que l'on trouve à un endroit donné sur une surface terrestre (en excluant les mers et océans et ce qui se trouve sous la surface) : un bâtiment, une usine, une forêt, une terre agricole.

A. Occupation du sol

Le tableau relatif à l'occupation du sol est repris du tableau 11.1.1.3 du thème « Aménagement du territoire et immobilier ». Il présente l'occupation du sol selon les définitions élaborées par l'Administration du Cadastre, de l'Enregistrement et des Domaines et simplifiées par la Direction générale Statistique et Information économique (DGSIE).

Des explications détaillées peuvent être retrouvées dans le fichier méthodologique associé.

La rubrique « **Parcelles non bâties** » comprend :

1. les terres non dénommées ailleurs représentant les terres labourables y compris les terres de culture maraîchère,
2. les pâtures et les prés, groupés avec la rubrique « Vergers »,
3. les jardins et les parcs,
4. les bois,
5. les terres vaines et vagues (recouvrant des natures allant des marais aux fagnes, aux bruyères, aux rochers, aux dunes, aux digues et aux terrils),
6. les terrains de loisirs et de sports (terrains de sport, champs de courses, plaines de jeux, terrains de camping),

- 7. les eaux cadastrées (mares, étangs, lacs, douves, pisciculture, canaux, bassins),
- 8. les chemins cadastrés (chemins, places),
- 9. les « Autres » reprenant les terrains à bâtir, parkings, champs d'aviation, terrains militaires, cimetières et cours.

Les **parcelles bâties** sont regroupées selon leurs types de bâtiments vers les natures cadastrales suivantes :

- 10. les appartements : c'est-à-dire les parcelles à appartements avec revenu cadastral et sans contenance, les parties fictives d'immeubles à appartements sans revenu cadastral et avec contenance et les parcelles avec immeubles à appartements,
- 11. les maisons, fermes et bâtiments annexes (remises, garages, abris, toilettes),
- 12. les ateliers et bâtiments industriels (lavoirs, laiteries, boulangeries, charcuteries, abattoirs, brasseries, fabriques de boissons et de tabac, usines textiles, fabriques de meubles et de jouets, papeteries, cimenteries, scieries, cokeries et usines chimiques, verreries, usines à gaz, centrales électriques...) et les bâtiments de stockage (hangars et entrepôts),
- 13. les bâtiments de bureaux (banques, bourses, bâtiments de bureaux),
- 14. les bâtiments commerciaux : Horeca et installations commerciales diverses tels que grandes surfaces, stations-services, salles d'expositions, bâtiments de parcage, kiosques...
- 15. les bâtiments publics (maisons communales, palais royaux, bâtiments de justice et pénitentiaires, militaires et administratifs, gendarmeries) et les équipements d'utilité publique (cabines téléphoniques, aéroports, châteaux d'eau, installations d'épuration et de traitement des immondices),
- 16. les bâtiments destinés à l'aide sociale et aux soins de santé (orphelinats, crèches, maisons de repos, bâtiments hospitaliers et destinés à l'aide sociale),
- 17. les bâtiments destinés à l'enseignement, la recherche, la culture (bâtiments scolaires, universités, musées, bibliothèques), ainsi que les bâtiments destinés aux cultes (églises, chapelles, couvents, synagogues, temples, mosquées),
- 18. les bâtiments destinés aux loisirs et aux sports (salles des fêtes, maisons de jeunes, théâtres, salles de spectacle, centres culturels, cinémas, casinos),
- 19. la catégorie « Autres » regroupe les parcelles à monuments, ruines, souterrains, ainsi que toutes les parcelles bâties non comprises dans les catégories citées.

B. Imperméabilisation du sol

Le sol est la couche superficielle de la croûte terrestre. Il inclut les eaux souterraines, les organismes vivants et tout autre élément susceptible de s'y retrouver. Les sols imperméabilisés sont des sols recouverts en permanence de matériaux imperméables (asphalte, béton, brique...). Les sols imperméabilisés ne peuvent plus remplir leurs fonctions environnementales, en particulier celles qui ont trait à l'infiltration de l'eau et à la croissance des végétaux.

L'imperméabilisation des sols a progressé régulièrement ces dernières décennies en Région de Bruxelles-Capitale. Une étude de l'ULB réalisée en 2006 pour le compte de Bruxelles Environnement a utilisé des données cartographiques et de télédétection pour comparer l'évolution du taux d'imperméabilisation entre 1955 et 2006. Selon l'étude, le niveau régional d'imperméabilisation est passé de 26 % à 47 % entre 1955 et 2006. Les surfaces non imperméabilisées résiduelles sont localisées essentiellement dans les espaces naturels ou espaces verts au sens large (jardins, bois et forêts, friches, cimetières, stades sportifs...).

Une autre étude, réalisée par la VUB en 2010, a inventorié les surfaces vertes non bâties par analyse d'images satellitaires. Cette étude a pris l'approche inverse de l'étude de 2006 en se focalisant sur les espaces sous couvert végétal. La végétation couvrirait 54 % du territoire régional. Malgré une méthodologie sensiblement différente, et toutes les précautions d'usage à prendre en termes de comparaisons³, ce résultat converge avec l'estimation des surfaces imperméables.

Les deux études mettent en évidence des différences entre le centre-ville, très imperméabilisé et comportant peu d'espaces verdurisés, et la périphérie, beaucoup plus verte et aux sols encore perméables.

Une nouvelle carte relative à l'imperméabilisation des sols a été réalisée par Bruxelles Environnement en 2023. Elle porte sur les données de 2022. La carte est issue d'un traitement complexe d'images satellitaires (Sentinel-2) et aériennes (orthophotoplans), dont le détail est trouvé dans le [rapport du projet \(WEO, 2023\)](#).

La méthode a consisté à établir deux catégories de sols : sol imperméable et sol perméable. Les sols imperméables sont typiquement constitués par les revêtements artificiels et les constructions. Les sols perméables correspondent aux sols sous couvert végétal (gazon, buissons, arbres...), aux sols nus et aux étendues d'eau.

La méthode ne permet pas de distinguer les revêtements semi-perméables – tels que les sentiers et parkings en graviers et les pavés à larges joints – des autres revêtements, et sont donc classés comme imperméables sur la carte. De même, les toitures vertes (extensives) sont classées comme imperméables en raison de leur capacité limitée à capter l'eau. Les voies de chemin de fer ont été catégorisées comme perméables ou imperméables selon les prédictions du modèle. Les terrains de sports en gazon naturel ou artificiel ont été classifiés comme perméables car il n'était pas possible de les distinguer formellement. Les courts de tennis en terre battue ou en béton ont été considérés comme imperméables.

³ Par exemple, pour un arbre aux branches et feuilles fort développées, la projection au sol du feuillage peut couvrir une surface plus élevée que la superficie non imperméabilisée réelle. Si l'arbre est situé sur un trottoir pavé, il ne dispose que d'un carré de terre restreint autour de son tronc et ses racines.

L'évolution des surfaces imperméables est liée à l'augmentation de la population, l'accroissement de l'urbanisation et le développement des activités logistiques, commerciales et industrielles.

Une imperméabilisation excessive perturbe le cycle nature de l'eau, en diminuant l'infiltration de l'eau dans les eaux souterraines et augmentant le ruissellement en surface de l'eau de pluie. Elle augmente donc les risques d'inondation, particulièrement dans les vallées et zones inondables. Par ailleurs, elle a aussi un impact sur le remplissage des nappes phréatiques, la qualité des cours d'eau et le microclimat urbain.

C. État des sols

Le devenir des sols urbains est un enjeu majeur de la préservation de la qualité du cadre de vie des habitants et usagers. Un sol pollué peut avoir des conséquences graves sur la santé des habitants ou sur la valeur des biens situés sur ce sol.

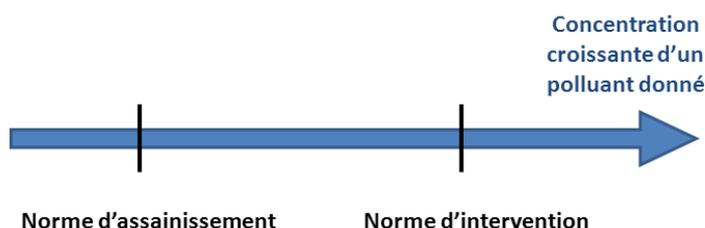
À Bruxelles, les sources de pollution du sol proviennent de l'activité des entreprises, de certains aménagements privés (citernes à mazout...) ou de comportements inappropriés (utilisation de pesticides...).

Bruxelles Environnement a répertorié tous les terrains pour lesquels il existe des suspicions avérées de pollution de sols en Région bruxelloise. Le résultat est l'inventaire de l'état du sol, établi en 2009 et actualisé en permanence depuis lors.

L'inventaire identifie deux types de normes, cinq catégories de terrain et trois types de zones.

Normes d'assainissement

Ce sont des concentrations en polluants du sol et de l'eau souterraine sous lesquelles les risques pour la santé humaine et pour l'environnement sont considérés comme nuls, et qui permettent au sol de remplir toutes les fonctions. Ce sont les normes qui doivent être atteintes en cas d'assainissement.



Normes d'intervention

Ce sont des concentrations en polluants du sol et de l'eau souterraine au-delà desquelles les risques pour la santé humaine et/ou pour l'environnement sont considérés comme non négligeables et un traitement de la pollution est requis. Concrètement, ce sont des normes au-delà desquelles

une étude détaillée doit être effectuée.

Catégorie 0 : parcelles potentiellement polluées

Ce sont des parcelles sur lesquelles s'exerce ou s'est exercé une activité à risque. Dans cette catégorie se trouvent également des terrains sur lesquels pèse une présomption de pollution. Comme la pollution du sol n'est pas avérée sur ces parcelles, une reconnaissance de l'état du sol doit être réalisée à certains moments (vente de la parcelle, cession ou cessation des activités...) pour vérifier si le sol est réellement pollué ou non.

Catégorie 1 : parcelles non polluées

Ce sont des parcelles respectant les normes d'assainissement. Aucune obligation ne pèse sur une parcelle en catégorie 1 sauf si on y installe de nouvelles activités à risque ou qu'une nouvelle pollution y est suspectée ou s'y est ajoutée à cause des parcelles voisines ou d'accidents. Dans de tels cas, cette parcelle sera alors inscrite en catégorie 0 superposée à la catégorie 1.

Catégorie 2 : parcelles légèrement polluées sans risque

Ce sont des parcelles respectant les normes d'intervention mais pas les normes d'assainissement. Dans la grande majorité des cas, aucun traitement n'est requis pour ces parcelles, sauf si une nouvelle présomption de pollution ou une pollution avérée vient s'y ajouter. Un traitement peut être exigé dans certains cas ; il est déterminé selon la situation de la parcelle. Dans tous les cas, les terres excavées sur ces parcelles ne peuvent pas être réutilisées sur un autre terrain bruxellois.

Catégorie 3 : parcelles polluées sans risques

Ce sont des parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et pour lesquelles les risques sont ou ont été rendus tolérables. Ces parcelles ne doivent plus faire l'objet de traitement, sauf si une nouvelle présomption de pollution ou une pollution avérée vient s'y ajouter. Les restrictions d'usage imposées pour ces parcelles doivent à tout moment être respectées.

Catégorie 4 : parcelles polluées en cours d'étude ou de traitement

Ce sont des parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et à traiter ou en cours de traitement, c'est-à-dire en étude, en cours de travaux d'assainissement ou de mise en œuvre de mesures de gestion du risque.

Les parcelles ayant fait l'objet d'une étude de sol appartiennent aux catégories 1 à 4, tandis que les parcelles non encore étudiées se retrouvent dans la catégorie 0. Si une parcelle a fait l'objet d'une identification voire d'un traitement de pollution mais qu'une nouvelle présomption de pollution y est suspectée (nouvelles activités à risque, poursuite des activités à risque existantes, accidents, risque de pollution depuis les parcelles voisines...), elle sera inscrite dans la catégorie 0 qui se superposera à la catégorie 1, 2, 3 ou 4.

Zone particulière

Ce sont les zones vertes, zones vertes à haute valeur biologique, zones de parcs, zones de cimetières, zones forestières, zones de servitudes au pourtour des bois et forêts, zones agricoles ainsi que les zones de protection de captages des eaux souterraines. Lorsque le site qui a fait l'objet d'une reconnaissance de l'état du sol est situé en zone de protection de captages des eaux souterraines, il y a lieu de diviser par deux les normes prévues.

Zone d'habitat

Ce sont les zones d'habitation à prédominance résidentielle, zone d'habitation, zones mixtes, zones administratives, zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public, zones de sport ou de loisirs en plein air.

Zone industrielle

Ce sont les zones d'industries urbaines, zones d'activités portuaires et de transport, zones de chemin de fer.

Les zones d'intérêt régional, d'intérêt régional à aménagement différé et de réserve foncière sont versées dans la classe de sensibilité correspondant à leur affectation ou à défaut dans la zone d'habitat. Les zones de forte mixité sont versées dans la classe de sensibilité correspondant à leur situation existante de fait.

Le tableau de l'IBSA inclut une quatrième zone, la « zone au statut non encore déterminé ». Il s'agit de parcelles en cours d'étude, dont l'affectation dans l'une des trois catégories de zones mentionnées ci-dessus n'a pas encore été réalisée.

Nature et biodiversité

La nature fait référence à l'environnement biophysique, et par extension aux milieux où l'homme n'a pas développé des infrastructures et du bâti. La biodiversité – une contraction de « diversité biologique » a un sens plus précis. Le terme fait référence à l'ensemble des organismes vivant sur terre, et souligne l'importance de leur diversité.

La présence d'espaces naturels, riches sur le plan de la diversité biologique, contribue directement à la qualité du cadre de vie. En ville, la nature fournit des « services écologiques » visibles, par exemple en rendant les quartiers agréables par la présence d'espaces verts. Elle contribue de manière moins visible aux processus écologiques, en améliorant la qualité de l'air, en atténuant les effets des inondations et en jouant un rôle de régulateur thermique.

Bruxelles comporte de nombreux espaces où la nature est encore bien présente : Forêt de Soignes, parcs, bois, étangs, jardins privés, cimetières, terrains de sport, friches... Certains de ces espaces hébergent une biodiversité élevée (p.ex. la Forêt de Soignes), d'autres ne présentent qu'une biodiversité limitée, fragilisée par une urbanisation importante (p.ex. parcs aménagés fortement minéralisés).

Il est complexe d'apporter des informations quantitatives et synthétiques sur la nature et la biodiversité. Les inventaires de faune et de flore ainsi que l'étude des milieux naturels dans leur ensemble sont longs et fastidieux, et présentent dès lors une récurrence limitée. Les tableaux de l'IBSA se limitent actuellement à deux types de données : le nombre et le statut des principaux groupes d'espèces trouvés dans la région, et les surfaces des espaces naturels/verts bénéficiant d'un statut de protection.

A. Nombre et statut des espèces

En milieu urbain, l'homme influence la présence des espèces animales et végétales. Les espèces opportunistes – celles capables de s'adapter à un environnement fortement modifié et très changeant – sont surreprésentées par rapport aux espèces plus spécialisées. Pigeons, renards, moustiques et orties sont quelques exemples d'espèces opportunistes que l'on peut observer à Bruxelles.

La ville est également un lieu privilégié pour l'arrivée d'espèces dites « exotiques », c'est-à-dire d'espèces qui ne vivent pas dans leur milieu naturel d'origine et qui ont été introduites de manière directe ou indirecte suite à l'activité humaine. À Bruxelles, les perruches, les ouettes (« oies ») d'Égypte et les bernaches du Canada sont des oiseaux exotiques facilement observables. Du côté des plantes, la renouée du Japon et le buddleia sont également bien implantés dans notre capitale.

Malgré (et/ou grâce à) ces espèces, Bruxelles recèle une diversité biologique intéressante : près de 800 espèces de plantes, 48 espèces de mammifères, 115 espèces d'oiseaux nicheurs, plus de 1000 espèces de champignons...

La liste ci-dessous décrit le groupe ou reprend quelques exemples des espèces recensées à Bruxelles pour chaque groupe :

Mammifères : renard, chevreuil, chauves-souris, sanglier...

Oiseaux nicheurs : mésanges, rouge-gorge, moineau domestique, faucon pèlerin... Ce sont des oiseaux qui se reproduisent à Bruxelles (par opposition à des espèces qui ne sont présentes que temporairement).

Amphibiens et reptiles : crapaud commun, grenouille rousse, tritons, orvet...

Poissons : carpe, perche, gardon, bouvière...

Papillons de jour : petite tortue, citron, belle-dame, piérides...

Plantes supérieures : tous les arbres, toutes les fleurs et les graminées (herbes)...

Mousses et hépatiques : petites plantes sans racines et vaisseaux, que l'on voit souvent en tapis dans les milieux humides et ombragés.

Lichens épiphytes : organismes résultant d'une symbiose entre au moins un champignon et des cellules microscopiques possédant de la chlorophylle (algue verte ou cyanobactérie). Les espèces inventoriées sont des espèces de relativement grande taille poussant sur les arbres.

Champignons : dépourvus de chlorophylle, de feuilles et de racines, les champignons ne sont pas des plantes. Les espèces inventoriées appartiennent aux basidiomycètes (« champignons à chapeau ») et aux ascomycètes.

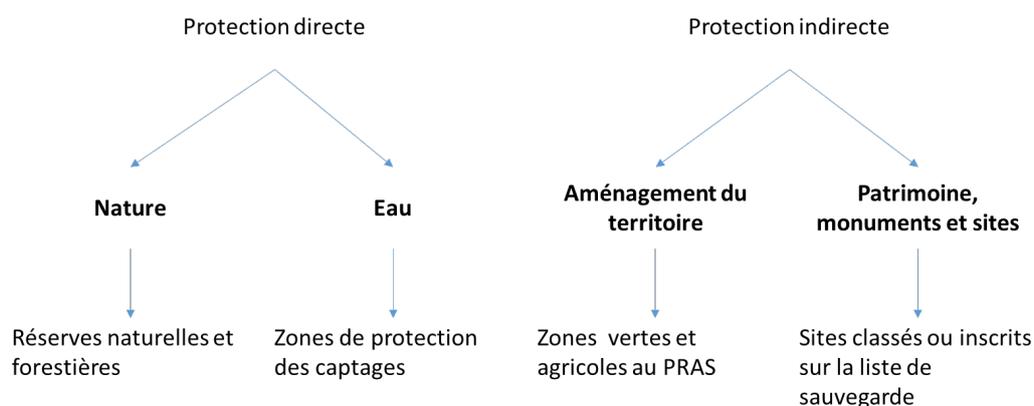
Les populations de nombreuses espèces présentes à Bruxelles sont néanmoins réduites, donnant un caractère précaire à leur survie. Le taux de présence (que l'on peut aussi inversement qualifier de degré de rareté) est une mesure qui donne un aperçu du caractère rare ou non des principaux groupes d'espèces recensées à Bruxelles.

Le taux de présence d'un groupe a été calculé sur base du nombre de carrés de 1km x 1km où chaque espèce de ce groupe a été signalée. Pour les mammifères, 17 % des espèces sont assez communes à très communes. Cela signifie aussi que huit espèces de mammifères sur dix sont assez rares à très rares à Bruxelles.

B. Espaces bénéficiant d'un statut de protection

Les milieux naturels et espaces verts urbains sont soumis à de nombreuses pressions, dues à la multiplicité des usages que la ville désire en faire : développement de projets immobiliers ou d'infrastructures collectives, développement de zones industrielles, loisirs... Les friches, par exemple, sont à la fois des havres de biodiversité et des terrains privilégiés pour le développement de nouveaux projets.

Le tableau de l'IBSA propose une synthèse du nombre et de la superficie des espaces bénéficiant d'un statut de protection des milieux naturels. Les statuts de protection sont issus de la classification suivante :



Zones Natura 2000

Zones de protection en Forêt de Soignes

Cette classification se base, de manière simplifiée, sur la classification proposée par le « Registre des zones protégées » de la Région de Bruxelles-Capitale, établi en application de l'Ordonnance-cadre « Eau ». La description des différents statuts est reprise du registre ainsi que du « Rapport sur l'état de la nature en Région de Bruxelles Capitale » (voir références).

Au regard des différentes législations, on identifie des statuts de **protection directe** (le motif est la conservation de la nature au sens large, milieux aquatiques compris) ou **indirecte** (le motif premier n'est pas la conservation de la nature). Ces statuts peuvent par ailleurs se superposer pour les sites les plus remarquables.

Quatre catégories de domaines législatifs sont identifiées : la conservation de la nature, la protection de l'eau (y compris pour la consommation humaine), l'aménagement du territoire et la préservation du patrimoine, des monuments et des sites.

Les **réserves naturelles et forestières** visent une sauvegarde stricte de territoires présentant un intérêt pour la protection de la flore, de la faune, des milieux écologiques et de l'environnement naturel. Par exemple, dans les réserves naturelles, il est interdit de construire, de détruire les éléments du paysage, de modifier le relief du sol, d'arracher la végétation ou de perturber les espèces naturelles sauvages... (Ordonnance Nature, 2012). Six vagues de désignation se sont succédé depuis 1989 ; la dernière datant de 2009. Actuellement, la Région compte 14 réserves naturelles et 2 réserves forestières.

Les **zones Natura 2000** sont désignées en application de la directive européenne « Habitats » de 1992. La directive Habitats vise la mise en place d'un réseau européen de zones protégées, appelé réseau Natura 2000. Ces zones protégées sont de deux types : les zones spéciales de conservation (ZSC) et les zones de protection spéciales (ZPS). Les obligations européennes imposent que chaque site fasse l'objet de mesures pour restaurer ou maintenir dans un état de conservation favorable les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire qu'il abrite. L'intérêt communautaire fait référence à des habitats et espèces qui sont rares au niveau européen et qui méritent une protection et un suivi particulier. La Région bruxelloise compte trois zones spéciales de conservation, mais pas de zone de protection spéciale.

Certaines parties de la Forêt de Soignes ont reçu un statut particulier qui régit la circulation et la fréquentation en forêt. Il s'agit de quatre **zones de protection en Forêt de Soignes**, désignées en 2007 suite à l'ordonnance de 1995 relative à la fréquentation des bois et forêts. Les restrictions concernent l'usage de la forêt : l'accessibilité du public est limitée aux chemins et sentiers et les chiens doivent y être tenus en laisse. Ce statut permet de limiter l'impact de la sur fréquentation ainsi que de créer des zones tampons autour de réserves naturelles et forestières.

Les **zones de protection autour des captages** d'eau souterraine ont pour base la réglementation sur la qualité de l'eau distribuée par réseau (Arrêté du gouvernement de la RBC de 2002). Les masses d'eau utilisées pour l'approvisionnement en eau potable sont protégées par la mise en place de périmètres de protection autour des points de captage. Trois types de zones de captages sont délimitées au Bois de la Cambre et en Forêt de Soignes. La zone I, aux abords immédiats des

captages, n'autorise que les activités directes en rapport avec la production d'eau et la protection des eaux souterraines. La zone II, dans un rayon plus large autour des captages (basé sur le temps de parcours de l'eau en sous-sol), interdit ou réglemente fortement certaines activités. La zone III, qui couvre l'ensemble du bassin d'alimentation du captage hors zones I et II, impose des obligations relatives aux permis d'environnement et au stockage souterrain d'hydrocarbures.

Le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS), adopté en 2001, définit spatialement les options de développement pour le territoire bruxellois. La carte d'affectation du sol divise le territoire en zones : zones d'habitat, de mixité (habitat + autres fonctions), d'activités (équipements ou bureaux) et **zones d'espaces verts et agricoles**. Ces dernières regroupent des espaces qui sont soit dédiés spécifiquement à la conservation de la nature (zones vertes et zones vertes de hautes valeur biologique) ou qui, par leur fonction, laissent une place importante aux espaces non bâtis (zones de parcs, de sports et loisirs en plein air, de cimetières, zones forestières, zones agricoles). Le PRAS offre une protection passive à ces zones, via un jeu d'autorisations/restrictions. Le PRAS a été modifié partiellement en 2011, avec adoption définitive en 2013, pour répondre au défi démographique de la région.

Les **sites (et arbres) classés ou inscrits sur la liste de sauvegarde** bénéficient de la protection du patrimoine immobilier, tels que définie dans le Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (COBAT). Celui-ci est entré en vigueur en 2004 et consolide plusieurs ordonnances plus anciennes. Un site y est décrit comme « toute œuvre de la nature ou de l'homme ou toute œuvre combinée de l'homme et de la nature constituant un espace non ou partiellement construit et qui présente une cohérence spatiale ». Pour certains biens immobiliers, outre le classement du bien lui-même, une zone de protection peut être délimitée. La notion de site englobe des sites semi-naturels, des parcs historiques, des jardins privés, des arbres remarquables... Ce n'est pas la protection écologique qui est visée mais la protection de la valeur patrimoniale immobilière. Un site peut être inscrit sur la liste de sauvegarde avant d'entamer une procédure de classement, ce qui lui confère un statut de protection préliminaire.

Références

- **Air et climat**

Bruxelles Environnement (2009). Les données de l'IBGE : « Air ». 23. Les particules fines (PM10, PM2,5). 51 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Air_23.PDF

Bruxelles Environnement (2012). La qualité de l'air en région de Bruxelles-Capitale – Mesures à l'immission 2009-2011. Version juin 2012. 363 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/QAir_Rpt0911_corr_ssAn_nexesB_C_D_E_fr.PDF

Bruxelles Environnement (2014). Les données de l'IBGE : « Air ». 9. Composés volatils non méthaniques. 15p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Air_9.PDF

Bruxelles Environnement (2015). Les données de l'IBGE : « Air ». 2. Pollution atmosphérique en RBC : constats. 12p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Air_2.PDF

Bruxelles Environnement (2015). Les données de l'IBGE : « Climat ». 3. La Région de Bruxelles-Capitale face au changement climatique. 9 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Clim_03.PDF

Bruxelles Environnement (2016). Les données de l'IBGE : « Air ». 8. Oxydes d'azote (NOx). 22 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Air_8.PDF

Bruxelles Environnement (2016). Les données de l'IBGE : « Air ». 10. Ozone troposphérique (O3). 9 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Air_10.PDF

Bruxelles Environnement (2022). Site « Qualité de l'air ». En ligne : <https://www.qualitedelair.brussels/>

Bruxelles Environnement (2022a). Fiche méthodologique. Indicateur : émissions de substances acidifiantes ou potentiellement acidifiantes. En ligne : <https://environnement.brussels/media/7023/download?attachment>

Bruxelles Environnement (2022b). Fiche méthodologique. Indicateur : émissions de substances précurseurs d'ozone troposphérique. En ligne : <https://environnement.brussels/media/7027/download?attachment>

Bruxelles Environnement (2022c). Les émissions de gaz à effet de serre en Région de Bruxelles-Capitale. En ligne : <https://environnement.brussels/thematiques/air-climat/climat/les-emissions-de-gaz-effet-de-serre-en-region-de-bruxelles-capitale>

Bruxelles Environnement (2022d). L'environnement : état des lieux. Qualité de l'air extérieur : état des lieux. En ligne : <https://environnement.brussels/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/qualite-de-lair-exterieur-etat-des-lieux>

Institut royal météorologique (2020). Rapport climatique 2020 : de l'information aux services climatiques. 92 p. En ligne : https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/RapportClimatique-2020.pdf

Institut royal météorologique (2023). Bilan climatologique annuel. En ligne : <https://www.meteo.be/fr/climat/bilans-climatologiques>

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. En ligne : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

- **Eaux de surface**

Bruxelles Environnement (2018). Les données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles ». 16. Qualité écologique des cours d'eaux et étangs bruxellois. 18 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Eau%2016

Triest L., Breine J., Crohain N. & Josens, G. (2008). Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Studie_Hoofdrapport_ecol_og_2008.PDF

Van Onsem S., Breine J., Triest L. (2014). De ecologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2013. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_2013_eauDsurface_ecol_nl

Van Onsem S., Breine J., Triest L. (2017). De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016. Fytoplankton, fyto-benthos, macrofyten, macro-invertebraten en vissen. 104pp. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Rapport_KRW_2016_INB_O-VUB_def.pdf

VUB & INBO - Stiers I., Aymere Awoke A., Van Wichelen J., Breine J., Triest L. (2021). De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2019. Fytoplankton, fyto-benthos, macrofyten, macro-invertebraten en vissen. Online: https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Rapport_BiologischeKwaliteitWater_KRW2019.pdf

- **Territoire et sols**

Bruxelles Environnement (2020). Normes Ordonnances sols. En ligne : <https://environnement.brussels/thematiques/sols/les-etudes-de-la-pollution-du-sol/quelles-normes-respecter>

Bruxelles Environnement (2022). Sol : état des lieux. En ligne : <https://environnement.brussels/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/sols-etat-des-lieux>

Statbel (2022). Occupation du sol selon le registre cadastral. En ligne : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/occupation-du-sol-selon-le-registre-cadastral>

Van de Voorde T., Canters F. et Cheung-Wai Chan J. (2010). « Mapping update and analysis of the evolution of non-built (green) spaces in the Brussels Capital Region – Part I & II », Cartography and GIS Research Group, Dept. Geography, VUB, 35 pp. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Study_NonBuildSpaces_I_II_en.PDF

Vanhuyse S., Depireux J., Wolff E. (2006). Étude de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale », étude réalisée par l'ULB-IGEAT pour le Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, AED – Direction de l'eau, octobre 2006.

WEO (2023). Carte des surfaces imperméables de la Région de Bruxelles-Capitale 2022. Rapport pour le compte de Bruxelles Environnement. Parties 1-2. 54 pages. En ligne : https://document.environnement.brussels/opac_css/doc_num.php?explnum_id=11043

- **Nature et biodiversité**

Bruxelles Environnement (2012). Rapport sur l'état de la nature en Région de Bruxelles-Capitale. 158 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/NARABRU%2020120910%20FR%20150dpi

Bruxelles Environnement (2012). Registre des zones protégées de la Région de Bruxelles-Capitale en application de l'ordonnance cadre eau. 84 p. En ligne : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Plan%20Eau%20PGE%203%20Registre%20zones%20protegees%20FR

Bruxelles Environnement (2020). Etat de l'environnement : état des lieux. Surveillance des espèces. En ligne : <https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/espaces-verts-et-biodiversite/surveillance-des-especes>

Gryseels, M. (2003). Biodiversity of the Regions and North Sea. Biodiversity in the Brussels Capital Region in Peeters, M., Franklin, A., Van Goethem, J.L. (eds). Biodiversity in Belgium. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, 416 p.

Urbanisme.brussels (sans date). Prescriptions particulières relatives aux zones d'espaces verts et aux zones agricoles. En ligne : <https://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/les-plans-daffectation-du-sol/le-plan-regional-daffectation-du-sol-pras/prescriptions/les-prescriptions-du-pras/f.-prescriptions-particulieres-relatives-aux-zones-despaces-verts-et-aux-zones-agricoles>

Urbanisme.brussels (sans date). Le Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT). En ligne : <http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/le-code-bruxellois-de-lamenagement-du-territoire-cobat>