



Changement d'usage des sols

Quand on change l'usage d'un sol, on modifie certaines de ses propriétés et donc son fonctionnement. Le changement peut être bénéfique. Néanmoins, la majorité des changements d'usages actuels issus des activités anthropiques, ont un effet négatif sur le carbone, le fonctionnement du cycle de l'eau et les habitats naturels...

Rédaction : Anne-Sophie Boisgallais & Pascal Podwojewski (avril 2023)

Dans ses recommandations, le **GIEC** distingue **six types de sols** : **forêts, prairies, cultures, espaces urbanisés, zones humides et autres** (*Changement climatique et terres émergées*, rapport du GIEC, 2019). Les sols de ces six catégories ont des **fonctionnalités différentes** et **peuvent glisser d'une catégorie à l'autre** selon les besoins des humains et les contextes politico-économiques. Le GIEC estime que les terres émergées constituent une partie de la solution au changement climatique : « **L'agriculture et la foresterie représentent 23 % de nos émissions de gaz à effet de serre**. Parallèlement, les processus terrestres naturels absorbent une quantité de dioxyde de carbone équivalant presque au tiers des émissions dues aux combustibles fossiles et à l'industrie (...) Une exploitation plus durable des terres, une réduction de la surconsommation et du gaspillage de nourriture, l'élimination du défrichage et du brûlage des forêts, une moindre exploitation du bois de chauffage et la réduction des émissions de gaz à effet de serre nous offrent un réel potentiel d'amélioration et contribueraient à résoudre les problèmes de changement climatique en lien avec les terres émergées ». Mais cela suppose d'**inverser les tendances actuelles**.

Les **changements d'usage des sols** peuvent être causés par des **facteurs naturels ou anthropiques**. Ces perturbations dues à la **rupture de continuité d'un écosystème** affectent souvent la **biodiversité** du sol, les prélèvements minéraux de **nutriments** et d'**eau** et donc leur état hydrique (infiltration, drainage), ainsi que leur état de surface qui contrôle l'**érosion et l'infiltration**.

Disparition des forêts

Depuis la sédentarisation de l'humain sur terre, **les sols changent progressivement d'usage en fonction de la démographie et des technologies**. A l'échelle internationale, les changements d'usage sont principalement dus à l'**extension de surfaces agricoles** issues du déboisement de vastes surfaces forestières. Comme on peut le voir en Amazonie, la disparition de ces sols naturels provoque de lourdes et durables conséquences sur l'environnement : **perte de biodiversité** et de **services écosystémiques**, **érosion** des sols (Figure 1, gauche), **inondations**, augmentation des **émissions de gaz à effet de serre**, déstockage de carbone, et même **désertification**. Les grandes surfaces récemment déboisées



ont conduit les chercheurs à alerter sur l'inversion du cycle du carbone en forêt (*Nature 14 July 2021, Southeast Amazonia is no longer a carbon sink*). Parmi les trois biomes forestiers, la disparition des forêts tropicales et boréales accélère plus le changement climatique (respectivement à cause de l'évapotranspiration et de l'albedo) que les forêts tempérées.



Figure 1. A gauche, ravines provoquées par un changement de nature de végétation. Les zones déforestées et pâturées en amont ruissellent d'avantage et sont à la source de ravines (Equateur). A droite, Invasion d'arbres (Acacia ou Vachellia sieberiana) en Afrique du sud associée à l'augmentation de la vitesse de ravinement de ravines naturelles (dongas).

Source photos : Pascal Podwojewski.

A contrario, **les plantations d'arbres** et **les invasions ligneuses** (Figure 1, droite) changent le régime hydrique. En Afrique du sud, il est par exemple interdit de planter des arbres à proximité des cours d'eau pour préserver les écoulements de surface. L'approvisionnement des barrages servant à l'irrigation et l'électricité. Autre exemple, dans les paramos andins (écosystème endémique des alpages d'altitude), les parcelles plantées d'arbres souvent non endémiques (pins) voient leur rétention en eau diminuer drastiquement. **Les invasions ligneuses** (*tree encroachment*) dues à l'augmentation du CO₂ de l'air qui favorise et amplifie la photosynthèse des plantes ligneuses, sont reconnues comme une forme de dégradation des terres par l'IPBES, malgré leur faculté à séquestrer plus de carbone. Le régime hydrique est modifié avec des écoulements d'eau préférentiels (stemflow) encourageant le ruissellement. La baisse des surfaces dédiées aux pâturages encourage le tassement des zones herbacées, les végétaux à l'ombre offrent moins de résistance à l'érosion.

Les sols agricoles en mutation

Les changements d'usage recouverts par le concept d'artificialisation ne doivent pas occulter les **changements d'usage agricoles**, notamment la **conversion de prairies en terres arables** (près de 10 000 ha par an). La surface totale des prairies naturelles a diminué de 5 Mha depuis les années 1960. Ces changements d'utilisation des sols peuvent se traduire par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre (déstockage de carbone) et bien souvent par une perte du linéaire de haies avec les conséquences néfastes en chaîne (perte de



biodiversité, érosion, perturbation du cycle de l'eau, etc.). Dans les cas extrêmes, les sols agricoles trop intensivement soumis aux produits chimiques se meurent et n'absorbent plus l'eau.

Les terres abandonnées (*land abandonment*) sont également considérées comme une dégradation des terres par l'IPBES. Une fois le système agricole moins productif, les nutriments du sol ayant été exportés, les rendements baissent et les terres sont abandonnées. La jachère peine à s'installer, la biodiversité végétale chute et le risque d'érosion augmente fortement (Figure 2). Ces terres abandonnées parfois sous forme de terrasses sont bien décrites dans les Pyrénées, ou au Vietnam et existent ailleurs dans le monde. Dans les paramos andins, après défrichage pour des cultures éphémères de 2 ou 3 ans la végétation naturelle peine à se réinstaller et la régulation hydrique faiblit.



Figure 2. A gauche, terrasses anciennement cultivées et abandonnées en Afrique du sud, l'érosion hydrique en nappe a suivi, la végétation herbacée n'a pas eu le temps de se réinstaller. A droite, dans les paramos (Equateur, altitude >3800m) une culture abandonnée de pommes de terres. La végétation naturelle qui garantit la rétention en eau des sols et la régulation des écoulements sont altérées pour longtemps.

Source photo : Pascal Podwojewski

Disparition des zones humides

Les **zones humides** fournissent presque toute l'**eau douce** consommée dans le monde (COP 14 de la convention RAMSAR, 2022). La valeur économique des services fournis par les zones humides dépasse largement celle des écosystèmes terrestres (UICN, 2018 et ONU, 2015). Par ailleurs, les zones humides ont un **bilan carbone très favorable**. Si elles émettent du méthane (CH_4) et de l'oxyde nitreux (N_2O), elles **absorbent le CO_2 atmosphérique** et le stockent naturellement en très grande quantité (**tourbières, mangroves...**). Bien qu'elles ne couvrent que **6 % des terres de la planète** (trois fois moins de surface qu'en 1960), elles contiennent près d'un tiers du carbone terrestre. Les zones humides **disparaissent trois fois**



LA FRESQUE DU SOL

plus vite que les forêts, le plus souvent par drainage ou plantations asséchantes (peupliers) et avec elles disparaît la biodiversité : 25% des plantes, amphibiens et oiseaux inféodés aux zones humides sont en danger d'extinction. La pollution de l'eau et la charge de matières nutritives provenant du ruissellement des engrais polluent ces zones et affaiblissent la fonctionnalité des sols. Quand ces zones humides sont détruites pour développer l'agriculture ou l'urbanisation, elles relâchent dans l'atmosphère le CO₂ stocké pendant des siècles.

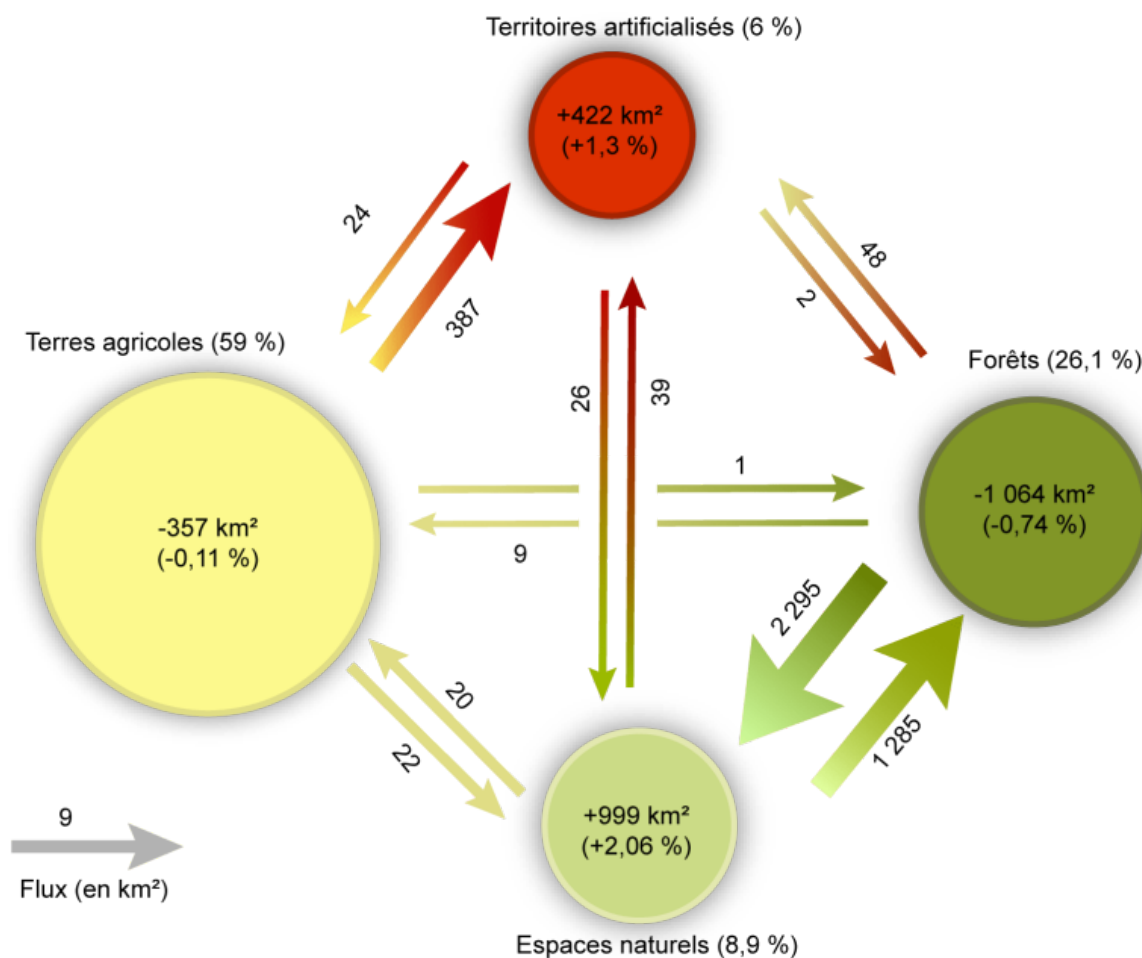


Figure 3. Changement d'usage des sols français entre 2006 et 2018

Source : UE, CORINE Land Cover, SDES 2018

Les sols urbains en progression

Les **sols artificialisés** occupent en France environ 10% du territoire métropolitain (Teruti-Lucas, 2020). Depuis 2006, cette artificialisation représente environ 700 000 ha, en grande majorité aux dépens des terres agricoles. Il s'agit d'un **changement d'usage qui s'accompagne en partie d'une imperméabilisation**, à savoir la **fin de toute fonctionnalité des sols** ; sont majoritairement concernées les constructions, les routes, les aires de stockage



et de stationnement. Cette perte de ressource en sol représente désormais un enjeu majeur avec l'objectif pour 2050 du « **zéro artificialisation nette** », issu du plan pour la biodiversité de 2016. Cette artificialisation représente un réel gaspillage de ressources car elle augmente presque quatre fois plus vite que la population. Il s'agit donc de **limiter autant que possible la consommation de nouveaux espaces** et, lorsque c'est impossible, de renaturer l'équivalent des superficies consommées, selon la méthode proposée dans la planification territoriale : éviter-réduire-compenser.

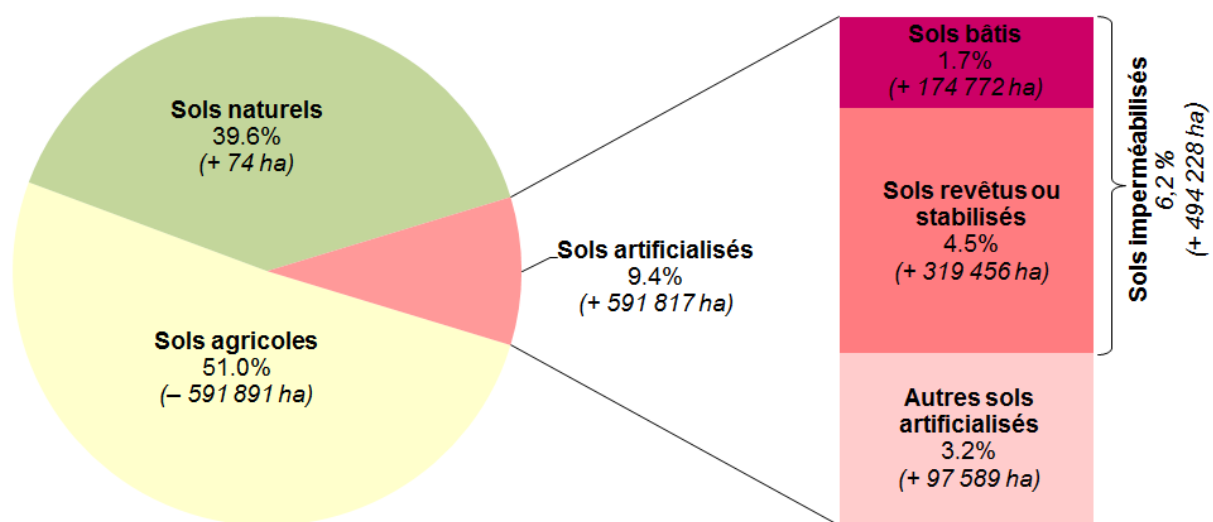


Figure 4. Répartition de l'occupation physique des sols en 2015 en France (et évolution 2006–2015)

Source : Agreste/SSP, enquête Teruti-Lucas 2018

La préservation des sols fonctionnels au centre des enjeux climatiques et alimentaires

Aujourd'hui, **la pression sur les sols s'accroît et génère des conflits d'usage** : sols urbains pour accueillir l'augmentation démographique, sols naturels fournisseurs de services écosystémiques, sols forestiers et prairies pompes à carbone, sols cultivés fournisseurs d'alimentation, d'énergie (cultures pour les méthaniseurs), de textile, de matériaux de construction... La bioénergie notamment, doit être gérée finement pour ne pas mettre en péril la qualité de l'eau, la sécurité alimentaire et la biodiversité. La marge de manœuvre est étroite mais urgente, sachant qu'il faut du temps pour que les arbres et les sols stockent efficacement le carbone.

Les **changements d'usage** provoquent le plus souvent une **fragmentation des continuités écologiques**, enjeu qui s'ajoute à la diminution surfacique des sols naturels. La préservation de la biodiversité passe notamment par des continuités fonctionnelles des sols, en se



rappelant que **les espèces sauvages ont besoin de la connectivité de plusieurs vastes milieux entre eux** pour permettre abri, croissance, reproduction, alimentation et déplacement nécessaires à leur cycle biologique.

Pour faire évoluer les pratiques, outre une diffusion de la connaissance sur la multifonctionnalité sols, de nouveaux outils publics sont nécessaires : une gouvernance locale partagée pour adapter les politiques à de petites échelles territoriales géographiquement cohérentes, ainsi qu'un levier fiscal pour garder l'équilibre entre les divers usages durables des sols.

Bibliographie

IPBES, (2018). The IPBES assessment report on land degradation and restoration. In: Montanarella, L., Scholes, R., Brainich, A. (Eds.), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, p. 744. Bonn, Germany <https://doi.org/10.5281/zenodo.3237392>.

GIEC. Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (2020). Disponible sur : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_fr.pdf (Consulté le : avril 2023)

Portail de l'artificialisation des sols <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/> (Consulté le : avril 2023)

INRAé (Dir.). Le changement d'usage des sols dans l'adaptation et l'atténuation du changement climatique (2018). Disponible sur : <https://www.inrae.fr/actualites/changement-dusage-sols-ladaptation-lattenuation-du-changement-climatique> (Consulté le : avril 2023)

Commissariat général au développement durable (Dir.) Changements d'utilisation des sols. Disponible sur : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/societe/limites-planetaires-ressources/article/changements-d-utilisation-des-sols> (Consulté le : avril 2023)

RAMSAR (Dir.). Convention sur les zones humides. Disponible sur : <https://ramsar.org/fr> (Consulté le : avril 2023)