

Méthodes de calcul des statistiques d'évolutions avec CORINE Land Cover

*Note complémentaire au
« Le point sur » n° 219 - décembre 2015*



Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour déterminer des statistiques sur l'évolution de l'occupation des sols d'après CORINE Land Cover. Chacune d'entre elles a sa justification et ses limites. Les principales différences proviennent du niveau de précision des observations retenues (différentes mailles d'observation, améliorations des images au fil du temps) et de la prise en compte ou pas des processus de révision des couches géographiques.

Élaboration des couches géographiques

CORINE Land Cover (CLC), pour les millésimes 2000, 2006 et 2012, fait appel à des méthodologies d'élaboration proches. Celles-ci sont fondées sur l'interprétation, par opérateur, d'images satellitaires complétées, pour les besoins de l'interprétation, de données exogènes, telles que des photographies aériennes ou la BD Ortho© IGN. La production d'un millésime donne lieu à trois bases de données :

- la base d'état révisée pour le millésime précédent ;
- la base des changements entre le millésime précédent et le millésime courant ;
- la base d'état pour l'année courante.

Le seuil de description (surface de la plus petite unité cartographiée) diffère entre les bases d'état (25 ha) et celles de changements (5 ha) ; des principes de généralisation des contours s'appliquent également*. Ainsi, les bases de changements ne correspondent pas strictement à la différence entre deux bases d'état successives.

Les principes de production de la base d'état révisée ont été mis au point lors de la production du millésime 2006. Cette base révisée permet d'améliorer la cartographie des occupations et de mieux distinguer les évolutions qui se sont produites entre le millésime courant et le précédent.

En pratique, lors de la production du millésime 2012, la première étape consiste à réviser la base d'état 2006 à l'aide de données auxiliaires et des images 2012, la qualité et la quantité des données disponibles, six ans plus tard, étant meilleures. Par comparaison des images entre les deux millésimes, les changements de plus de 5 ha sont ensuite cartographiés. Enfin, la base d'état 2012 est, aux généralisations près, obtenue par addition de la base d'état 2006 révisée et de celle des changements.

Calcul de statistiques

Les statistiques de stock pour chaque type d'occupation des sols sont établies sur un système d'information géographique en sommant les superficies des espaces de même nature dans la nomenclature pour une couche donnée.

Pour calculer des évolutions dans le temps, on peut procéder à partir des différences de résultats de stocks calculés ainsi à différentes périodes. Cette statistique peut faire appel à la base d'état du millésime courant, par exemple « (stock artificialisé 2006 - stock artificialisé 2000 révisé)/stock artificialisé 2000 révisé », ou bien à sa version révisée « (stock artificialisé 2006 révisé - stock artificialisé 2000 révisé)/stock artificialisé 2000 révisé » lorsque disponible. Une autre méthode consiste à calculer la somme des changements observés dans la base de changements : somme des changements observés/stock précédent révisé.

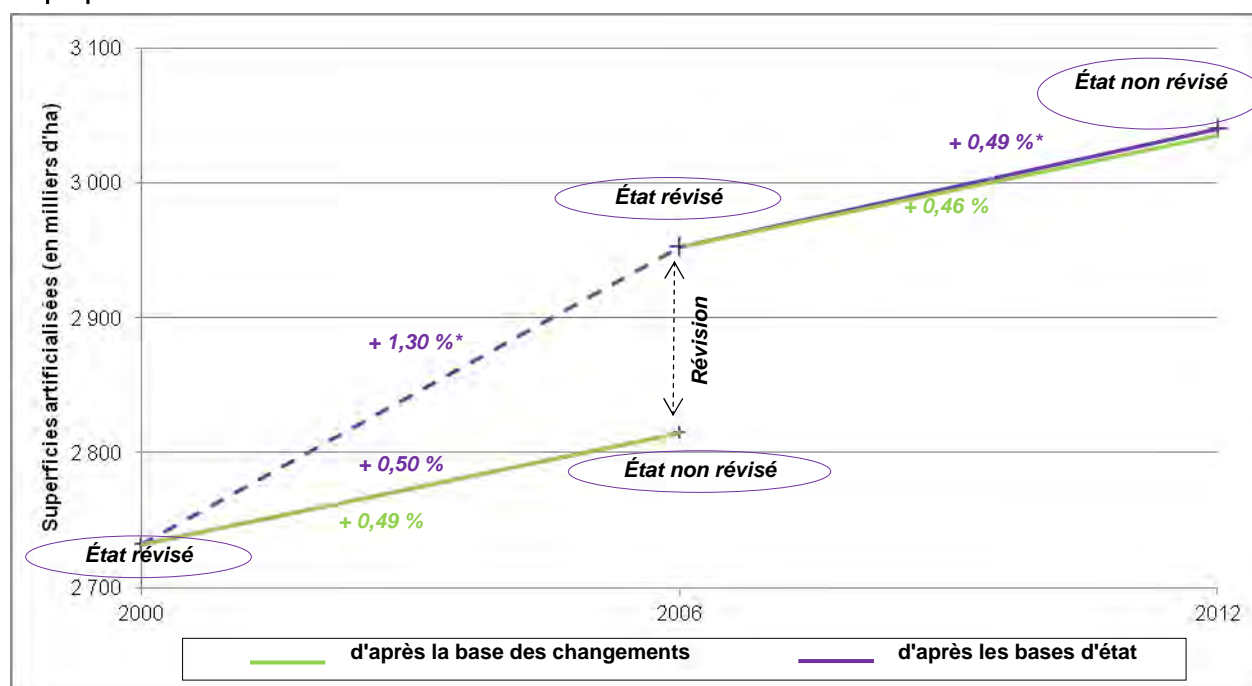
Pour les sols artificialisés où les écarts entre les différentes statistiques calculées sont les plus importants, les calculs alternatifs conduisent aux évolutions 2000-2006 et 2006-2012 (*graphique 1*).

Pour l'évolution entre 2000 et 2006, le taux de + 0,49 %/an, calculé d'après la base de changements 2000-2006 et celui de + 0,50 %/an calculé d'après la base d'état 2006 non révisée sont proches puisque construits à partir de bases qui se complètent, l'écart tenant à la différence de seuil de description. En revanche, le taux d'évolution de + 1,30 %/an qui s'appuie sur deux bases d'état révisées fournit une valeur d'autant plus éloignée des autres que les révisions de la base d'état 2006 sont importantes. Dans ce dernier cas, les révisions sont considérées comme partie

* Cf. [Manuel technique CLC](#)

intégrante de l'occupation des sols en 2006 et compte dans l'évolution par rapport à 2000. Pour les deux autres calculs, ces révisions sont ignorées dans l'évolution.

Graphique 1 : différents taux annuels d'évolution des territoires artificialisés



(*) Chiffres retenus dans le « Le Point sur » n° 219

Source : SOeS

D'autres méthodes sont encore possibles pour calculer des évolutions pour une durée de plus d'un exercice CLC et sont en cours d'expérimentation par l'Agence européenne de l'environnement pour actualiser l'indicateur « Land take »*.

La technique de production de CLC et l'existence de plusieurs méthodes de calcul des taux d'évolution rendent relativement incertaines la croissance des superficies par type d'occupation entre deux millésimes. La statistique d'évolution exprimée dans la publication *Le Point sur* n° 219 pourra faire l'objet d'une révision significative lors de la production du millésime 2018 (et production concomitante de la couche 2012 révisée). Toutefois, des raisons portent à croire que la révision de l'état 2012 sera vraisemblablement d'ampleur plus modeste qu'en 2006. En effet, la révision vise, entre autres, à corriger les imperfections de la production du millésime antérieur. Celles-ci s'atténuent au fil du temps avec l'amélioration de la résolution des capteurs satellitaires qui facilite l'interprétation des images par l'opérateur.

Exemple de vues à différentes dates sur une zone

Pour illustrer la pratique de production de CLC, quatre images d'une zone géographique identique sont proposées (vues 1 à 4). Ces images correspondent aux fonds qui ont été utilisés pour l'identification des états et changements associés aux millésimes 2000, 2006 et 2012 de CLC.

Un premier constat immédiat au regard de la vue 1 (fond utilisé pour la production de CLC 2000), de la vue 2 (image utilisée pour la production de CLC 2006) et de la vue 4 (fond utilisé pour la production de CLC 2012) est l'amélioration de la résolution des images. Cette amélioration facilite l'interprétation des images ; les corrections d'erreur associées aux états révisés devraient devenir moins fréquentes au fil du temps. On l'observe pour le site étudié puisque les révisions apportées sur le fond 2006 lors de la production de CLC 2012 sont plus modestes que celles apportées sur le fond 2000 lors de la production de CLC 2006.

* <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-2>

La vue 1 correspond au terrain en 2000. Dans cette image, sont représentés l'état d'artificialisation déterminé lors de production de CLC2000, ainsi que les révisions qui ont été apportées à cet état lors de la production de CLC 2006. On constate le caractère significatif des révisions comme pour la zone encerclée en vert qui fait le lien entre deux zones identifiées dans CLC 2000 comme artificialisées mais disjointes. Des corrections d'erreur peuvent aussi survenir dans l'autre sens (*cercle noir*).

Les vues 2 et 3 correspondent au terrain en 2006. La vue 2 indique l'état révisé des zones artificialisées en 2000 et les zones qui ont été artificialisées (changements) entre 2000 et 2006. La vue 3 indique l'état d'artificialisation (stock) en 2006 et la révision qui a été apportée lors de la production de CLC 2012. Le périmètre des zones artificialisées en 2006 (stock) est le plus souvent la somme de l'état révisé des zones artificielles en 2000 et des zones qui ont été artificialisées entre 2000 et 2006 (changements). Cependant, l'égalité n'est pas stricte en raison du principe de production voulant que les changements soient décrits sous forme de polygones d'une taille minimale de 5 ha, tandis que les états sont décrits à l'aide de polygones d'une taille minimale de 25 ha. C'est la raison pour laquelle la zone de changement encerclée en jaune (*vue 2*) n'appartient pas à la tache d'artificialisation de l'état 2006 (*vue 3*).

À ces principes de taille minimale des zones décrites, s'ajoutent des règles de généralisation. Ainsi, une zone artificialisée de taille inférieure à 5 ha, située en marge d'une zone qui l'est déjà, est susceptible d'intégrer la base d'état révisée sans pour autant apparaître dans la base de changements. Cette situation peut survenir lorsque son intégration dans la base d'état est nécessaire pour décrire convenablement les changements ou lorsque la zone concernée est enserrée dans des zones artificielles. C'est en application de ce principe que les zones encerclées en blanc et en marron (*vues 2 et 3*) apparaissent comme artificialisées dans la base d'état 2006 révisée et n'apparaissent pas dans les bases de changements.

La vue 4 correspond à l'état du terrain en 2012. Elle indique la tache artificialisée en 2006 révisée et les changements. L'ampleur des révisions est plus faible qu'en 2000.

Vue 1 : image utilisée pour la production du millésime 2000 de CLC (Landsat ETM+, précision 25 m) ; contours CLC 2000 et révision des contours 2000 associée à la production de CLC 2006



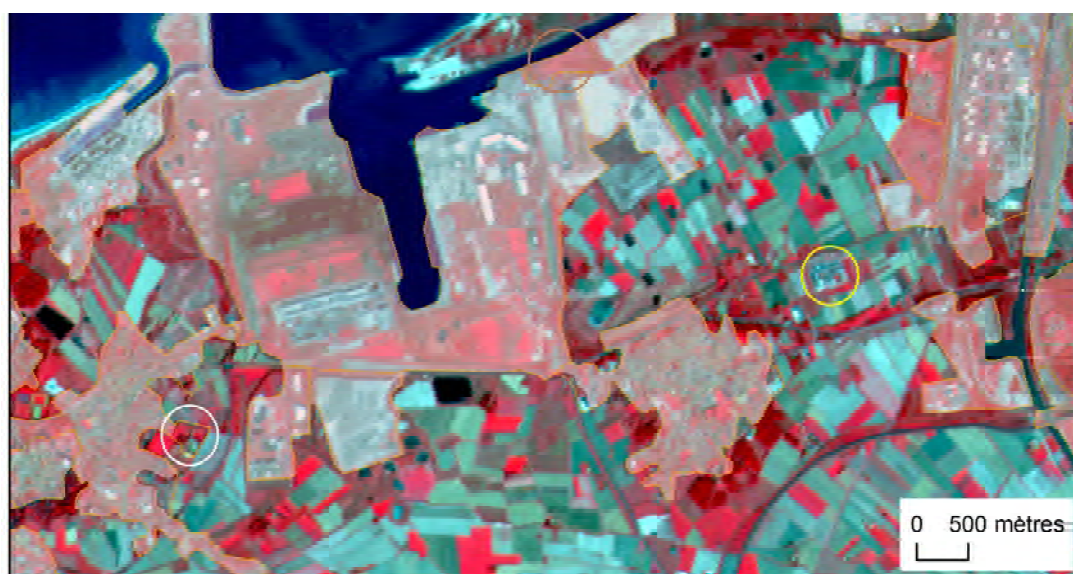
CLC 2000 révisé
CLC 2000

Vue 2 : image utilisée pour la production du millésime 2006 de CLC (SPOT 4, précision 20 m) ; contours CLC 2000 révisés et changements 2000-2006



- ▨ changements 2000-2006
- CLC 2000 révisé

Vue 3 : image utilisée pour la production du millésime 2006 de CLC (SPOT 4, précision 20 m) ; contours CLC2006



- ▭ CLC 2006 révisé
- CLC 2006

Vue 4 : image utilisée pour la production du millésime 2012 de CLC (RapideEye, précision 20 m) ; contours CLC 2006 révisés et contours des changements 2006-2012



- changements 2006-2012
- CLC 2006 révisé