



# OSDDT

OCCUPATION DES SOLS ET DÉVELOPPEMENT DURABLE  
DU TERRITOIRE SUR L'ARC MÉDITERRANÉEN

**SOL: ATTENTION, FRAGILE!**

Annex 1 de la Guide final

## COMMENT CALCULER LES INDICATEURS



« Le sol est un bien d'intérêt commun pour la Communauté, même s'il est principalement de propriété privée, et qui s'il n'est pas protégé, cela affaiblira la durabilité et la compétitivité à long terme en Europe »<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Directive Européenne n° 2004/35/CE

## SOMMAIRE

PREMIÈRE FAMILLE D'INDICATEURS: QUANTITÉ DE SOL CONSOMME'	5
Indicateur 1 : Taux de sols consommés sur l'espace de référence	5
Indicateur 2: Intensité du niveau de consommation des sols	5
Indicateur 3: Taux moyen annuel de croissance de sol consommé	6
Indicateur 4 : Consommation de sol fertile	6
Indicateur 5: Consommation de sol par altitude en %	7
Indicateur 6 : Sol consommé par habitant	7
Indicateur 6 bis: Sol consommé en m <sup>2</sup> par habitant supplémentaire entre deux dates	8
Indicateur 7: Indicateur de protection environnementale (%)	8
Indicateur 8: Risque d'installation	9
Indicateur 9: Risque technologique	9
Indicateur 10: Pression touristique	10
DEUXIEME FAMILLE D'INDICATEURS: LE MITAGE	11
Indicateur 11: Indicateur de dispersion du bâti	11
Indicateur 12: Incidence du sprawl / mitage	11
TROISIEME FAMILLE D'INDICATEURS: LA FRAGMENTATION	12
Indicateur 13 : Indicateur de fragmentation urbain (UFI)	12
Indicateur 14: Indicateur de fragmentation infrastructurelle (IFI)	12
Indicateur 15: Indicateur de compacité	13

## PREMIÈRE FAMILLE D'INDICATEURS: QUANTITÉ DE SOL CONSOMME'

### Indicateur 1 : Taux de sols consommés sur l'espace de référence

Mode de calcul: surface urbanisée/artificialisée à une date donnée / rapportée à la surface de référence totale (à l'échelle de la Province, du Département, de la Commune) exprimée en %

$$\text{Formule: } C = \text{SU}/S$$

C = Sols consommés

SU= surface urbanisée ou artificialisée [bâtiments+ terrains des sports, carrière, chantiers...]

S = Surface de référence totale ( surface cadastrée)

### Indicateur 2: Intensité du niveau de consommation des sols

Mode de calcul: sol consommé entre deux dates données rapporté à la tache urbain de l'année de référence exprimée en %

Ce calcul nécessite de disposer de la mesure du sol consommé à deux dates différentes.

$$\text{Formule: } I = 100 - (C2 * 100 / C1)$$

I = Intensité de la consommation du sol

C1= Surface du sol consommé [ date 1]

C2= Surface du sol consommé [ date 2]

### Indicateur 3: Taux moyen annuel de croissance de sol consommé

Mode de calcul: sol consommé annuellement exprimé en % du sol consommé sur la période considérée.

Ce calcul nécessite de disposer de la mesure de sols consommés à deux dates différentes pour pouvoir calculer la variation annuelle.

$$\text{Formule: } Ti = 100 * [(C2 - C1) / (a * C1)]$$

Ti: taux moyen de croissance

C2: valeur/mesure des sols consommés à la date N+ n+1 + n+2

C1: valeur/mesure des sols consommés à la date N

a: écart [ en nombre d' années) entre les deux mesures

### Indicateur 4 : Consommation de sol fertile

Mode de calcul: Sol fertile consommé à une date donnée en valeur absolue rapporté à la surface de référence de sol fertile (à l'échelle du Département, de la Province, Commune, etc) exprimée en %

$$\text{Formule: } \text{Csf} = \text{SU}_{\text{sf}}/S$$

Csf = Sol fertile consommé

SU<sub>sf</sub> = surface de sols fertiles consommé urbanisé/artificialisé [bâtiments + parking, routes, etc..]

S = surface de sols fertiles de référence

Comme convenu il est possible de se référer à leur propre définition de sol fertile selon les caractéristiques de leur législation.

Afin d'identifier le sol fertile consommé il est nécessaire de croiser les données relatives à la consommation des sols avec

celles concernant le sol fertile. L'intersection des données représentent le sol fertile consommé.

#### Indicateur 5: Consommation de sol par altitude en %

Mode de calcul : consommation de sol par niveau d'altitude exprimée en ha et en %.

Les tranches altimétriques sont de 100m [es: 0-100m, 100-200m, 200-300m]

$$\text{Formule: } F_x = \sum \text{CS in } F_x$$

$F_x$  = échelle de niveau (altitude) pour une tranche définie  
 $\text{CS in } F_x$  = sol consommé dans une tranche d'altitude définie

Pour identifier le sol consommé il est nécessaire d'unir les données relatives au sol consommé avec celles concernant les échelles de niveau (altitude). La somme des deux informations génère l'indicateur consommation des sols par échelle altimétrique.

#### Indicateur 6 : Sol consommé par habitant

Mode de calcul: rapport entre la surface de sol consommé et la population résidente sur ce territoire exprimé en  $\text{m}^2/\text{hab}$  ou en  $\text{ha}/\text{hab}$

Il est fondamental que les données relatives aux sols consommés aient la même date (ou la plus proche possible) que celles concernant la population résidente. Ex: si la valeur de sols consommés date de 2006, il convient de disposer de la population en 2006.

$$\text{Formule: } \text{Cab} = \text{CS}/\text{hab}$$

Cab: sol consommé par habitant  
 CS: sol consommé [ $\text{m}^2$ ; ha]  
 hab: numéro habitants [num]

#### Indicateur 6 bis: Sol consommé en $\text{m}^2$ par habitant supplémentaire entre deux dates

Mode de calcul: rapport entre augmentation de sol consommé et croissance démographique

$$\text{Formule: } \text{CSAbS} = (\text{CS}_2 - \text{CS}_1) / (\text{ab}_2 - \text{ab}_1)$$

CSAbS: sol consommé par habitant supplémentaire  
 $\text{CS}_1$ : sol consommé au moment 1  
 $\text{CS}_2$ : sol consommé au moment 2  
 $\text{ab}_1$ : numéro habitants au moment 1  
 $\text{ab}_2$ : numéro habitants au moment 2

#### Indicateur 7: Indicateur de protection environnementale (%)

Mode de calcul: sol consommé exprimé en  $\text{m}^2$  et en secteur protégé (par une norme) rapporté à la surface de référence.

Cet indicateur indique le pourcentage de sol consommé sur les aires protégées par une norme (parcs naturels, nature 2000, SIC, etc....) à l'intérieur d'une zone de référence.

$$\text{Formule: } \text{Ipa} = \text{Csa}/\text{S} * 100$$

$\text{Csa}^{**}$  = sol consommé sur les aires protégées par une norme de protection environnementale  
 S = Surface de la zone de référence

**Indicateur 8: Risque d'installation**

Mode de calcul : rapport entre sol consommé en m<sup>2</sup> par le bâti à l'intérieur de zones classées comme potentiellement exposées à risque naturel.

Indique le taux de construction à l'intérieur de territoires classés par une norme comme territoire à risque naturel.

$$\text{Formule: } C_{ri} = C_s / A_{ri}$$

C<sub>s</sub> = sol consommé

A<sub>ri</sub> = surfaces exposées à des risques naturels

**Indicateur 9: Risque technologique**

Mode de calcul : rapport entre sol consommé en m<sup>2</sup> par le bâti à l'intérieur de zones classées comme potentiellement exposées à risque technologique.

Indique le taux de construction à l'intérieur de territoires classés par une norme comme territoire à risque technologique.

$$\text{Formule: } C_{ri} = C_s / A_{rt}$$

C<sub>s</sub> = sol consommé

A<sub>rt</sub> = surfaces exposées à des risques technologiques

**Indicateur 10: Pression touristique**

Mode de calcul: rapport entre population touristique théorique maximum (si tous les lits étaient occupés simultanément\*) et population résidente

Le taux exprime le facteur multiplicatif due à la population touristique

\*Cette donnée détaillée au nombre de chambres pour les hôtels et au nombre d'emplacements pour les campings, doit être « convertie » en nombre de lits ou en « équivalent personnes » pour être comparée utilement [camping: 3 personnes per emplacement ; hotel: 2 personnes par chambre ; residence secondaire : 5 personnes]

$$\text{Formule: } pt = \text{popT}^* / ab$$

pt: pression touristique

popT: population thèorique maximum

ab: population residente

## DEUXIEME FAMILLE D'INDICATEURS: LE MITAGE

### Indicateur 11: Indicateur de dispersion du bâti

Model de calcul: surface des sol consommé dans des aires non urbanisées

$$\text{Formule: Sprawl} = \text{Csl}[\text{Ha}]$$

Csl = sol consommé dans des aires non urbanisées

La définition d'aires non urbanisés selon le PTC de Turin correspond à des zones essentiellement dédiés aux activités agricoles ou à des espaces naturels et où la densité du bâti est très basse. La densité du bâti dans ces aires non urbanisés est réalisé à travers une modélisation à travers GIS, comme à été défini dans le document Definitionsprawl.doc. La méthodologie est indicatif et les partenaires ne sont pas obligés à utiliser cette méthodologie mais ils peuvent utiliser des autres méthodologies de calcul.

### Indicateur 12: Incidence du sprawl / mitage

Mode de calcul: surface total des nouveaux noyaux urbains à l'intérieur des zones libres (cad hors des zones d'urbanisation consolidée ou dense et des zones dites de transition connexes aux premières) rapportée à la surface totale des zones d'urbanisation consolidées sur une periode donnée

$$\text{Formule: Is} = \text{Sprawl} / \text{Cs}$$

Sprawl = indicateur de dispersion du bâti

Cs = sol consommé

Indique contribution de nouveaux noyaux urbains en secteur non urbanisé à la croissance totale de la tache artificialisée

## TROISIEME FAMILLE D'INDICATEURS: LA FRAGMENTATION

### Indicateur 13 : Indicateur de fragmentation urbain (UFI)

Mode de calcul : Fragmentation due à l'augmentation des parcelles construites.

Evaluation de la fragmentation du territoire liée à des aires urbaines qui font barrière; plus la valeur de l'indice est élevé plus la fragmentation est importante.

$$\text{Formule: } \text{UFI} = \sum L_i \times \sqrt{\frac{\sum \text{Su}_i}{\text{Str}}}$$

L = Dimension maximum de la barrière urbain (m)

Su = Surface urbanisée (m<sup>2</sup>)

Str = Surface territoriale de référence (m<sup>2</sup>)

### Indicateur 14: Indicateur de fragmentation infrastructurelle (IFI)

Mode de calcul : évaluation de la fragmentation du territoire liée à des infrastructures urbaines (lignes à haute tension, autoroutes lignes de chemin de fer, etc.); plus la valeur de l'indice est élevée plus la fragmentation est importante

$$\text{Formule: } \text{IFI} = \frac{L_i}{\text{Str}}$$

L<sub>i</sub> = Longueur de l'infrastructures (moins les portions en tunnel ou viaduc) (m)

Str = Surface territoriale de référence (m<sup>2</sup>)



### Indicateur 15: Indicateur de compacité

Mode de calcul : rapport entre le périmètre d'une aire urbaine et la surface de cette aire urbaine rapporté à un cercle qui a la même surface que l'aire urbaine considérée.

L'indicateur idéal est proche de 1. Il s'agit d'un coefficient

$$\text{Formule: } \text{IL} = 2 \times \frac{\sqrt{\pi a_f}}{p}$$

P = Périmètre de référence

Indique le degré de fragmentation totale de l'espace de référence, dû à l'action combiné de la fragmentation urbaine et infrastructurelle et fournit un coefficient de compacité