

## Les chiffres en région

La capacité du territoire de la CA de Valenciennes Métropole à rendre le service de production animale d'élevage (SA02) a été réduite de 8,1 % sur la période 2005 à 2021 selon OCS2D.

Source : ORB HdF 2024 d'après OCS2D 2021

E

P

### TYPES DE PRESSION

> H (destruction ou dégradation des Habitats)

### THÉMATIQUES

Économie et services écosystémiques

Maîtrise des pressions liées aux activités humaines

### MILIEUX CONCERNÉS

Tous milieux

### OBJECTIFS

• Comment les scores (contribution propre) des services écosystémiques ont-ils évolué dans la zone d'étude ?

### INDICATEURS EN LIEN

Évolution de l'occupation des sols  
Évaluation de la capacité d'un territoire à rendre des services écosystémiques (SE) : création de bouquet

✉ Adresse mail des contacts des référents technique ou scientifique :  
g.bertho@enrx.fr

## Comment calculer :

### ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA CAPACITÉ D'UN TERRITOIRE À RENDRE DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES (SE)

#### Présentation

Les services écosystémiques sont des « biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être » (MEA, 2005). On classe généralement ces services en 3 grandes catégories :

- Les services d'approvisionnement (SA) et de production : production de bois, alimentation, pollinisation, accès à l'eau, etc.
- Les services de régulation (SR) : limitation des inondations et des crues, stockage du CO2 et limitation du réchauffement climatique, maintien des sols, purification de l'eau, etc.
- Les services culturels (SC) : les aménités, les activités récréatives, les symboles, etc.

La loi biodiversité de 2016 a introduit la nécessité de prendre en compte les services écosystémiques rendus par la nature dans la planification territoriale et les projets d'aménagement. Parmi les différentes approches d'évaluation des services écosystémiques, la méthode des matrices de capacité est considérée comme flexible et rapide à mettre en œuvre. Une matrice de capacité est une table croisant, en lignes, la liste des services écosystémiques et, en colonnes, la typologie des écosystèmes. Les lignes de la matrice permettent de différencier les écosystèmes rendant des services écosystémiques potentiellement différents ou avec des niveaux de fournitures différents. Chaque cellule de la matrice est remplie avec un score reflétant la capacité à produire un service écosystémique donné (par exemple, un score allant de 0 = non pertinent à 5 = capacité très élevée à fournir le service). Les scores des cellules peuvent se baser sur des indicateurs ou des modèles biophysiques existants, mais sont plus fréquemment remplis à dire d'experts.

La matrice finale présente les écosystèmes et leur capacité à produire des services sans considération de leur représentation sur le territoire. Pour avoir une représentation d'un service rendu sur un territoire donné il faut pondérer les scores de ce service par les surfaces des écosystèmes concernées.

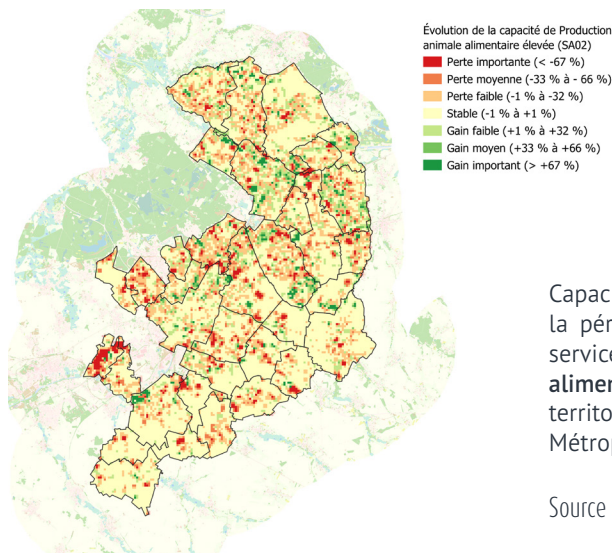
Cette fiche méthode permet de calculer la variation ( $\Delta SE$ ) de la capacité (Y) d'un territoire à rendre un service écosystémique (SE) entre deux dates (t0 et t1) en lien avec l'évolution de l'occupation de sol selon OCS2D des Hauts-de-France. Ce calcul peut être fait pour un bouquet de 25 services écosystémiques.

#### Formule simplifiée du calcul

$$\Delta SE = \frac{Y_{se_{t1}} - Y_{se_{t0}}}{Y_{se_{t0}}} * 100$$

#### Suggestions d'illustration

### ÉVOLUTION DE LA CAPACITÉ POUR LA PRODUCTION ANIMALE ALIMENTAIRE ÉLEVÉE (SA02) DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE VALENCIENNES MÉTROPOLÉ ENTRE 2005 ET 2021



Capacité réduite de 8,1% sur la période 2005 à 2021 pour le service de Production animale alimentaire élevée (SA02) sur le territoire de la CA de Valenciennes Métropole.

Source : ORB HdF 2024 d'après OCS2D 2021

# Les indicateurs de l'Observatoire de la biodiversité des Hauts-de-France

<b>JEU DE DONNÉES</b>	<b>Nom de la donnée 1</b>	<b>Couche Zone d'étude</b>
	<b>Description</b>	Défini le périmètre de la zone d'étude (ex : région, CC, CU, SCOT, etc.) et éventuellement les sous-entités (départements, communes, etc.) qui la composent.
	<b>Format</b>	Couche géographique (shapefile, JSON, mif/mid, etc.)
	<b>Fréquence d'actualisation</b>	Annuelle
	<b>Millésimes disponibles</b>	Selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)
	<b>Emprise</b>	Selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)
	<b>Échelle d'utilisation</b>	Communale
	<b>Dépositaire</b>	Selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)
	<b>Généalogie / Méthode d'acquisition</b>	Selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)
	<b>Niveau d'accessibilité des données</b>	Publique - Lien de téléchargement : selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)
	<b>Sensibilité de la donnée brut</b>	Non
<b>Source(s)</b>	Selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_RAPPORTAGE)	

<b>JEU DE DONNÉES</b>	<b>Nom de la donnée 2</b>	<b>Couche d'occupation des sols OCS2D</b>
	<b>Description</b>	Cartographie régionale de la couverture et des usages du sol (Couvert sol (CS) 33 postes / Usage sols (US) 53 postes)
	<b>Format</b>	Webservices (WFS) ou couche géographique (shapefile, JSON, mif/mid, etc.)
	<b>Fréquence d'actualisation</b>	10 ans
	<b>Millésimes disponibles</b>	2005 / 2009 / 2015 / 2020 / 2021 (dep 59) 2005 / 2015 / 2021 (dep 62) 2010 / 2021 (dép 02, 60 et 80)
	<b>Emprise</b>	Hauts-de-France et une partie du département de Seine-Maritime (76)
	<b>Échelle d'utilisation</b>	1:5 000 1:2 500 en milieu urbain
	<b>Dépositaire</b>	Géo2France
	<b>Généalogie / Méthode d'acquisition</b>	<a href="#">Photos aériennes</a>
	<b>Niveau d'accessibilité des données</b>	<a href="https://www.geo2france.fr/datahub/search?q=ocs2d">https://www.geo2france.fr/datahub/search?q=ocs2d</a> Lien de téléchargement : selon référentiel (cf tableau REFERENTIELS_OCCSOL)
	<b>Sensibilité de la donnée brut</b>	Non
<b>Source(s)</b>	OCS2D [Date du millésime]	

<b>CALCUL</b>	<b>Compétences / Connaissances</b>	SIG
	<b>Échelles d'application</b>	1:5 000 1:2 500 en milieu urbain
	<b>Périodicité / Fréquence</b>	En fonction de la fréquence d'actualisation de l'occupation des sols
	<b>Coûts et Moyens nécessaires</b>	Faibles

**Méthode de calcul**  
Description de la méthode de calcul, étape par étape

```

    graph TD
      A[Couche zone d'étude] -- Regroupement --> B[Perimetre d'étude]
      C[Occupation du sol en 2 dimensions multidade OCS2D] -- Date T1 --> D[OCS2D sur la zone d'étude]
      B -- Découpage --> D
      E[Fichier de conversion du code CS US (Couvert de Sol et Usage de Sol) en code habitat (Hab)] -- Jointure 1 --> D
      F[Fichier de la matrice de capacités 2024 des Hauts-de-France] -- Jointure 2 --> D
      D -- Conversion des codes CS/US vers la typologie Habitats simplifiés --> G[OCS2D sur la zone d'étude avec les scores de la matrice de capacités]
      G -- Ajout des scores des 25 services écosystémiques --> G
      A -- Intersection avec la couche zone d'étude --> H[Evolution_scores_ses_infra_zoneEtude_t0]
      G -- Intersection avec la couche zone d'étude --> I[Evolution_scores_ses_zoneEtude_t0]
      H -- Date T0 --> J[calcul de la variation (ASE)]
      I -- Date T0 --> K[calcul des capacités des services au prorata des surfaces]
      J -- Date T1 --> L[Evolution_scores_ses_infra_zoneEtude_t1]
      K -- Date T1 --> M[Evolution_scores_ses_zoneEtude_t1]
  
```

Schéma fonctionnel des étapes nécessaires au calcul des scores des 25 services écosystémiques évalués par la méthode de la matrice de capacité dans les Hauts-de-France

**Méthode de calcul**

Description de la méthode de calcul, étape par étape

Vous trouverez en jaune, les entrées qui sont décrites dans les parties Jeux de données et en vert, les sorties décrites ci-dessous.

Des différences de millésimes de l'OCS2D existent suivant les départements. Ainsi pour l'Aisne (02), de l'Oise (60) et de la Somme (80), le calcul de l'évolution de la capacité des services écosystémiques (SE) pour un bouquet de 25 services écosystémiques ne peut se faire qu'entre 2010 et 2021, soit sur une période de 11 ans. Pour le Nord (59) et le Pas-de-Calais (62), il existe plus de millésimes de OCS2D, permettant des calculs sur plusieurs périodes.

L'indice ΔSE représente la variation (en pourcentage) de la capacité d'un territoire à rendre un SE suite aux modifications de l'occupation des sols entre deux périodes. Il est négatif quand "SE\_T1" est inférieur à "SE\_T0", ce qui traduit une baisse de capacité en service. Il est positif quand "SE\_T1" est supérieur à "SE\_T0, ce qui traduit une hausse de capacité en service.

Les couches générées en sortie sont les suivantes :

**Evolution\_scores\_ses\_infra\_zoneEtude\_t0** = Calcul des 25 scores de SE pondérés à l'échelle des sous-zones d'étude (cf. Bibliographie pour le détail des calculs) en 2005 (départements 59 et 62) ou 2010 (départements 02, 60 et 80).

**Evolution\_scores\_ses\_infra\_zoneEtude\_t1** = Calcul des 25 scores de SE pondérés à l'échelle des sous-zones d'étude (cf. Bibliographie pour le détail des calculs) en 2021.

**Evolution\_scores\_ses\_infra\_zoneEtude** = Évolution des indices d'impact des 25 SE évalués à l'échelle des sous-zones d'étude.

**Evolution\_scores\_ses\_zoneEtude\_t0** = Calcul des 25 scores de SE pondérés à l'échelle de la zone d'étude (cf. Bibliographie pour le détail des calculs) en 2005 (départements 59 et 62) ou 2010 (départements 02, 60 et 80).

**Evolution\_scores\_ses\_zoneEtude\_t1** = Calcul des 25 scores de SE pondérés à l'échelle de la zone d'étude (cf. Bibliographie pour le détail des calculs).

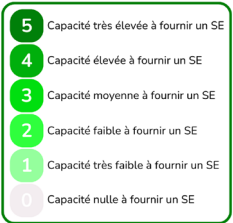
**Evolution\_scores\_ses\_zoneEtude** = Évolution des indices d'impact des 25 SE évalués à l'échelle de la zone d'étude.

Il est possible de définir l'importance de la variation de la capacité d'un territoire à rendre un SE entre T0 et T1 et donc l'impact des changements d'occupation des sols sur les SE.

Pour cela il convient de faire la différence entre et de comparer cette différence à des seuils. (cf. tableau ci-dessous). Les seuils ont été définis en fonction de la distribution statistique des estimations de la valeur des services écosystémiques faites lors de l'élaboration de la matrice de capacité (pour en savoir plus la définition de ces seuils voir p 71 à 74 du *Guide pour la prise en compte des services écosystémiques*).

Niveau d'évolution de capacité en gain ou perte	Signification statistique	Risque d'erreur	Seuil différence entre T1 et T0
NS	Non significatif	$\alpha > 5\%$	Diff $\leq \pm 0.39$
Faible	Marginalement significatif	$1\% < \alpha \leq 5\%$	$0.39 < \text{Diff} \leq \pm 0.58$
Modéré	Significatif	$0,1\% < \alpha \leq 1\%$	$0.58 < \text{Diff} \leq \pm 0.77$
Fort	Hautement significatif	$0,01\% < \alpha \leq 0,1\%$	$0.77 < \text{Diff} \leq \pm 0.96$
Très fort	Très hautement significatif	$\alpha \leq 0,01\%$	Diff $> \pm 0.96$

Tableau : Définition des seuils d'impact basée sur l'importance de la différence des scores finaux et initiaux. Ces seuils ne sont valides que pour la matrice de capacité des Hauts-de-France, dont les scores varient de 0 à 5 (ARB HdF 2024 d'après Campagne et Roche, 2019).

CALCUL	<p><b>Méthode de calcul</b> Description de la méthode de calcul, étape par étape</p>	<p>Pour chacune des 4 couches « OUTPUT_scores_ses_XXX », les scores de SE pondérés sont calculés pour les services suivants :</p>																																																		
		<table border="1"> <tr><td>Score-sr01</td><td>Régulation du climat et de la composition atmosphérique</td></tr> <tr><td>Score-sr02</td><td>Régulation du climat local et de la qualité de l'air</td></tr> <tr><td>Score-sr03</td><td>Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme</td></tr> <tr><td>Score-sr04</td><td>Régulation des ravageurs</td></tr> <tr><td>Score-sr05</td><td>Offre d'habitat, de refuge et de nurserie</td></tr> <tr><td>Score-sr06</td><td>Pollinisation et dispersion des graines</td></tr> <tr><td>Score-sr07</td><td>Maintien de la qualité des eaux</td></tr> <tr><td>Score-sr08</td><td>Maintien de la qualité du sol</td></tr> <tr><td>Score-sr09</td><td>Contrôle de l'érosion</td></tr> <tr><td>Score-sr10</td><td>Protection contre les tempêtes</td></tr> <tr><td>Score-sr11</td><td>Régulation des inondations et des crues</td></tr> <tr><td>Score-sr12</td><td>Lutte contre les îlots de chaleur urbain</td></tr> <tr><td>Score-sa01</td><td>Production végétale alimentaire cultivée</td></tr> <tr><td>Score-sa02</td><td>Production animale alimentaire élevée</td></tr> <tr><td>Score-sa03</td><td>Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage</td></tr> <tr><td>Score-sa04</td><td>Ressource animale alimentaire sauvage</td></tr> <tr><td>Score-sa05</td><td>Eau douce</td></tr> <tr><td>Score-sa06</td><td>Matériaux et fibres</td></tr> <tr><td>Score-sa07</td><td>Ressource secondaire pour l'agriculture/ alimentation indirecte</td></tr> <tr><td>Score-sa08</td><td>Composées et matériel génétique des êtres vivants</td></tr> <tr><td>Score-sa09</td><td>Biomasse à vocation énergétique</td></tr> <tr><td>Score-sc01</td><td>Emblème ou symbole (passé, présent et futur)</td></tr> <tr><td>Score-sc02</td><td>Esthétique</td></tr> <tr><td>Score-sc03</td><td>Activités récréatives et éco-tourisme</td></tr> <tr><td>Score-sc04</td><td>Connaissance et éducation</td></tr> </table>	Score-sr01	Régulation du climat et de la composition atmosphérique	Score-sr02	Régulation du climat local et de la qualité de l'air	Score-sr03	Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme	Score-sr04	Régulation des ravageurs	Score-sr05	Offre d'habitat, de refuge et de nurserie	Score-sr06	Pollinisation et dispersion des graines	Score-sr07	Maintien de la qualité des eaux	Score-sr08	Maintien de la qualité du sol	Score-sr09	Contrôle de l'érosion	Score-sr10	Protection contre les tempêtes	Score-sr11	Régulation des inondations et des crues	Score-sr12	Lutte contre les îlots de chaleur urbain	Score-sa01	Production végétale alimentaire cultivée	Score-sa02	Production animale alimentaire élevée	Score-sa03	Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage	Score-sa04	Ressource animale alimentaire sauvage	Score-sa05	Eau douce	Score-sa06	Matériaux et fibres	Score-sa07	Ressource secondaire pour l'agriculture/ alimentation indirecte	Score-sa08	Composées et matériel génétique des êtres vivants	Score-sa09	Biomasse à vocation énergétique	Score-sc01	Emblème ou symbole (passé, présent et futur)	Score-sc02	Esthétique	Score-sc03	Activités récréatives et éco-tourisme	Score-sc04	Connaissance et éducation
		Score-sr01	Régulation du climat et de la composition atmosphérique																																																	
		Score-sr02	Régulation du climat local et de la qualité de l'air																																																	
		Score-sr03	Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme																																																	
		Score-sr04	Régulation des ravageurs																																																	
		Score-sr05	Offre d'habitat, de refuge et de nurserie																																																	
		Score-sr06	Pollinisation et dispersion des graines																																																	
		Score-sr07	Maintien de la qualité des eaux																																																	
		Score-sr08	Maintien de la qualité du sol																																																	
		Score-sr09	Contrôle de l'érosion																																																	
		Score-sr10	Protection contre les tempêtes																																																	
		Score-sr11	Régulation des inondations et des crues																																																	
		Score-sr12	Lutte contre les îlots de chaleur urbain																																																	
		Score-sa01	Production végétale alimentaire cultivée																																																	
		Score-sa02	Production animale alimentaire élevée																																																	
		Score-sa03	Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage																																																	
		Score-sa04	Ressource animale alimentaire sauvage																																																	
		Score-sa05	Eau douce																																																	
		Score-sa06	Matériaux et fibres																																																	
		Score-sa07	Ressource secondaire pour l'agriculture/ alimentation indirecte																																																	
		Score-sa08	Composées et matériel génétique des êtres vivants																																																	
		Score-sa09	Biomasse à vocation énergétique																																																	
		Score-sc01	Emblème ou symbole (passé, présent et futur)																																																	
		Score-sc02	Esthétique																																																	
Score-sc03	Activités récréatives et éco-tourisme																																																			
Score-sc04	Connaissance et éducation																																																			
		<p>Pour chacune des 2 couches « OUTPUT_evolution_scores_ses_XXX », les variations (<math>\Delta</math>SE) sont calculées pour les 25 services cités précédemment.</p>																																																		
		<p>Les scores pondérés des services écosystémiques reflètent la capacité moyenne, à T0 ou T1, pour la zone d'étude, à rendre ces services.</p> <p>Le barème de notation varie de 0 (capacité nulle) à 5 (capacité très élevée) dont le détail est présenté dans le tableau ci-contre. À noter que les SE non liés à l'occupation du sol ou à une proportion surfacique ne sont pas ou mal pris en compte (ex : les services culturels).</p>																																																		
		 <ul style="list-style-type: none"> <li>5 Capacité très élevée à fournir un SE</li> <li>4 Capacité élevée à fournir un SE</li> <li>3 Capacité moyenne à fournir un SE</li> <li>2 Capacité faible à fournir un SE</li> <li>1 Capacité très faible à fournir un SE</li> <li>0 Capacité nulle à fournir un SE</li> </ul>																																																		
	<b>Méthode validée scientifiquement</b>	Oui																																																		
	<b>Difficulté de production</b>	2 - Moyenne																																																		

BIBLIOGRAPHIE	<p><b>Commentaires</b></p> <p>Pour un usage de la matrice, il est recommandé de lire le « <i>Guide pour la prise en compte des services écosystémiques</i> » (Campagne, 2021) cité en bibliographie (pages 113 à 115). Les Hauts-de-France disposent à ce jour de deux matrices de capacités, la seconde matrice réalisée en 2024 s'appuie sur l'occupation des sols en 2 dimensions (OCS2D).</p>
	<p><b>Bibliographie</b></p> <p>Campagne, C.S. et Roche, P.K., 2019. Évaluation de la capacité des écosystèmes de la région Hauts-de-France à produire des services écosystémiques. Rapport d'étude IRSTEA RECOVER. 53 p. <a href="#">Lien</a></p> <p>Campagne, C.S. et Roche, P.K., 2021. Guide pour la prise en compte des services écosystémiques dans les évaluations des incidences sur l'environnement, Guide méthodologique, DREAL, 131 p. <a href="#">Lien</a></p> <p>Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being. World Resources Institute. Island Press, Washington DC. <a href="#">Lien</a></p>