

Notice méthodologique

TITRE DE LA FICHE D'INDICATEURS

Impacts des changements climatiques sur les oiseaux

CATEGORIE PRINCIPALE

Composantes environnementales et liens environnement-santé

THEMATIQUE PRINCIPALE

Faune, flore et habitats

CATEGORIE SECONDAIRE

/

THEMATIQUE SECONDAIRE

/

SECTION 1 : AUTEUR

Nom	THIRY
Prénom	Violaine
E-mail	violaine.thiry@spw.wallonie.be
Tél	081/33.51.85

SECTION 2 : CONTEXTUALISATION DE LA FICHE D'INDICATEURS

Titre	Impacts des changements climatiques sur les oiseaux
Définition(s) de la fiche d'indicateurs	<p>Les deux indicateurs présentés dans la fiche permettent d'appréhender les impacts des changements climatiques sur les oiseaux à des échelles d'analyse différentes :</p> <ul style="list-style-type: none">- <u>Indicateur d'impact sur les communautés d'oiseaux</u> Un des phénomènes les plus évidents d'une influence des changements climatiques sur l'avifaune est la modification des communautés d'espèces, c'est-à-dire des assemblages d'espèces au sein d'un habitat ou d'une unité géographique. Selon Devictor <i>et al.</i> (2008), chaque espèce peut être caractérisée par un indice spécifique de température (<i>Specific temperature index</i>, STI) correspondant à la température printanière moyenne de son aire de reproduction à l'époque où a été réalisé le premier atlas européen des oiseaux nicheurs (Hagemeijer & Blair, 1997). En calculant la moyenne des STI des espèces composant une communauté, pondérée par leur abondance relative, on obtient l'indice de température de cette communauté (<i>Community temperature index</i>, CTI). Les variations de cet indice à l'échelle régionale sont un indicateur de modification des communautés sous l'effet de l'évolution des températures : une hausse du CTI correspond (i) à l'apparition ou à l'expansion dans la communauté d'espèces caractérisées par un STI plus élevé et/ou (ii) au départ ou à la régression d'espèces caractérisées par un STI plus faible.- <u>Indicateur d'impact sur les populations d'oiseaux</u> Il s'agit d'un indice basé sur le ratio entre les populations des espèces prédites comme étant influencées favorablement par le réchauffement et susceptibles d'étendre leur aire de répartition, et celles des espèces prédites comme étant préjudiciées et pour lesquelles une contraction d'aire est attendue (Stephens <i>et al.</i>, 2016).

Référence(s) (définition)	<p>Devictor V, Julliard R, Couvet D, Jiguet F, 2008. Birds are tracking climate warming, but not fast enough. Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences, 275, 2743-2748. En ligne. https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0878</p> <p>Stephens P A, Mason L R, Green R E, Gregory R D, Sauer J R, Alison J, Aunins A, Brotons L, Butchart S H M, Campedelli T, Chodkiewicz T, Chylarecki P, Crowe O, Elts J, Escandell V, Foppen R P B, Helldbjerg H, Herrando S, Husby M, Jiguet F, Lehikoinen A, Lindström Å, Noble D G, Paquet J-Y, Reif J, Sattler T, Szép T, Teufelbauer N, Trautmann S, van Strien A J, van Turnhout C A M, Vorisek P, Willis S G, 2016. Consistent response of bird populations to climate change on two continents. Science, 352, 84-87. En ligne. https://doi.org/10.1126/science.aac4858</p> <p>Aves, 2014. Développement d'indicateurs de l'impact des changements climatiques sur les oiseaux en Wallonie. Rapport final. Étude réalisée pour le compte du SPW - DGO3 - DEMNA. En ligne. http://etat.environnement.wallonie.be/files/default/sites/eew/files/Studies/Developpement_indicateurs_impact_changements_climatiques_oiseaux.pdf</p> <p>NB : la majorité des explications théoriques présentées dans cette notice proviennent de cette dernière source.</p> <p>Laudelout A & Paquet J-Y, 2014. Les changements climatiques et les oiseaux : synthèse et impacts sur l'avifaune wallonne. Aves, 51/4, 193-215. En ligne. http://docplayer.fr/43153223-Les-changements-climatiques-et-les-oiseaux.html</p>
Raison d'être de la fiche d'indicateurs	<p>Les oiseaux sont de bons indicateurs de l'état de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes du fait de leur position élevée dans les chaînes alimentaires, de leur grande variété d'exigences écologiques et d'un temps de réaction rapide face aux changements environnementaux.</p> <p>Il s'agit en outre d'un groupe d'espèces pour lesquelles un suivi des populations sur le long terme est relativement facile à mettre en œuvre, notamment car les oiseaux sont un groupe fort attractif pour les naturalistes amateurs, public averti qui permet la récolte d'un grand nombre de données.</p> <p>Pour ces raisons, l'impact des changements climatiques sur l'avifaune peut être appréhendé au travers d'indicateurs ayant trait à la répartition des espèces, à la composition des communautés, aux paramètres démographiques ou aux phénomènes phénologiques. Ces indicateurs sont illustratifs de l'impact des changements climatiques sur la biodiversité en général.</p>

SECTION 3 : METHODOLOGIE

INDICATEUR N°1

Titre	<p>Impact des changements climatiques sur les communautés d'espèces* d'oiseaux en Wallonie</p> <p>* Assemblages d'espèces au sein d'une unité géographique</p>
Description des paramètres présentés	<p>Données annuelles de l'indice de température des communautés (CTI) (°C) depuis 1990 jusque 2014 pour les espèces des communautés de Wallonie d'une part et celles des communautés des milieux tourbeux (Ardenne) d'autre part.</p>

Unité(s)	°C
DONNEES UTILISEES POUR CONSTRUIRE LES PARAMETRES	
Fournisseur des données	Aves, pôle ornithologique de Natagora
Description des données	<p>Le CTI est calculé sur base des données issues du "programme de surveillance de l'avifaune commune par les relevés en poste fixe" ou "programme de Surveillance des Oiseaux Communs en Wallonie – SOCWAL" (aussi appelé en abrégé "Points d'écoute") (voir http://biodiversite.wallonie.be/fr/socwal.html?IDC=3730). Ce programme permet de suivre annuellement les populations des oiseaux nicheurs les plus répandus en Wallonie (81 espèces au total). Il fournit depuis 1990 des tendances évolutives pour les espèces communes de l'avifaune wallonne pour lesquelles les observations sont suffisamment représentées dans les relevés. La récolte de données est réalisée selon un protocole standardisé et défini par Ledant <i>et al.</i> (1988). Le relevé est basé sur la détection de manifestations territoriales (oiseaux chanteurs) au niveau de "points d'écoute".</p> <p>Les 81 espèces concernées par le programme SOCWAL sont les suivantes :</p> <p>Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>), Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>), Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>), Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba alba</i>), Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>), Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>), Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>), Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>), Bruant proyer (<i>Miliaria calandra</i>), Buse variable (<i>Buteo buteo</i>), Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>), Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>), Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>), Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>), Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>), Corneille noire (<i>Corvus corone corone</i>), Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>), Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>), Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>), Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>), Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>), Fauvette babillarde (<i>Sylvia curruca</i>), Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>), Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>), Gallinule poule-d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>), Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>), Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>), Grimpereau des bois (<i>Certhia familiaris</i>), Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>), Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>), Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>), Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>), Gros-bec casse-noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>), Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>), Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>), Hypolaïs icterine (<i>Hippolais icterina</i>), Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>), Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>), Locustelle tachetée (<i>Locustella naevia</i>), Lorient d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>), Martinet noir (<i>Apus apus</i>), Merle noir (<i>Turdus merula</i>), Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>), Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>), Mésange boréale (<i>Parus montanus</i>), Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>), Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>), Mésange noire (<i>Parus ater</i>), Mésange nonnette (<i>Parus palustris</i>), Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>), Moineau friquet (<i>Passer montanus</i>), Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>), Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>), Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>), Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>), Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>), Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>), Pic vert (<i>Picus viridis</i>), Pie bavarde (<i>Pica pica</i>), Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>), Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>), Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>), Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>), Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>), Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>), Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>), Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>), Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>), Roitelet triple-bandeau (<i>Regulus ignicapillus</i>), Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>), Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>), Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>), Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>), Rousserolle verderolle (<i>Acrocephalus palustris</i>), Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>), Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>), Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>), Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>), Troglodyte mignon</p>

	<p>(<i>Troglodytes troglodytes</i>), Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>), Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>).</p> <p>Ledant J-P, Devillers P, Beudels R, Lafontaine R-M, Chiwy B, Roggeman W, Kunkel P, Devillers-Terschuren J, Anselin A, Jacob J-P, Goffart P, 1988. Contribution pour un système européen de surveillance des populations d'oiseaux, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Documents de travail n°47.</p> <p>Les écoutes réalisées dans le cadre du programme SOCWAL permettent de connaître l'assemblage des espèces présentes sur chaque point de relevé, chaque année (liste d'espèces et nombre d'individus pour chaque relevé). Chaque espèce d'oiseau est caractérisée par un indice spécifique de température (<i>Specific temperature index</i>, STI) correspondant à la température printanière moyenne de son aire de reproduction telle qu'établie en 1997. Un indice de température d'une communauté (<i>Community temperature index</i>, CTI) propre à chaque relevé peut être défini en calculant la moyenne des STI de chaque individu détecté sur ce relevé, pondérée par l'abondance relative de chaque espèce dans le relevé. Un CTI global, pour l'ensemble de la Wallonie d'une part et pour les milieux tourbeux d'autre part, est ensuite obtenu en calculant la moyenne des CTI de l'ensemble des points d'écoute investigués sur ces deux unités géographiques.</p>
Traitement des données	Sans objet
INDICATEUR N°2	
Titre	Impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux en Wallonie
Description des paramètres présentés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Données annuelles, de 1990 à 2017, relatives aux effectifs des populations des 70 espèces d'oiseaux pour lesquelles une expansion de l'aire de répartition est prédite 2. Données annuelles, de 1990 à 2017, relatives aux effectifs des populations des 10 espèces d'oiseaux pour lesquelles une contraction de l'aire de répartition est prédite 3. Données annuelles, de 1990 à 2017, de l'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux (80 espèces du programme SOCWAL) <p>Ces données sont présentées en base 100 (1990 = 100).</p>
Unité(s)	Sans objet (indices en base 100)
DONNEES UTILISEES POUR CONSTRUIRE LES PARAMETRES	
Fournisseur des données	Aves, pôle ornithologique de Natagora
Description des données	<p>L'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux communs est calculé sur base des données issues du programme SOCWAL défini ci-dessus.</p> <p>Une équipe de scientifiques de l'Université de Durham a calculé, pour chaque espèce d'oiseaux nicheurs concernée par les suivis d'oiseaux communs et pour une série de pays sur les continents européen et nord-américain (y compris la Belgique), un indice particulier appelé "<i>Climate suitability trend</i>" (CST), que l'on peut traduire par la "tendance à l'adéquation au climat". Cet indice représente une prédiction de la manière dont les espèces ont réagi à l'évolution du climat enregistrée depuis les années 1980</p>

	<p>(Stephens <i>et al.</i>, 2016). Le CST peut prendre une valeur positive (le climat dans notre pays est alors considéré comme évoluant vers une meilleure adéquation avec l'écologie de l'espèce) ou négative (le climat est alors considéré comme ayant évolué en Belgique dans le sens d'une moins bonne adéquation avec les exigences de l'espèce). La valeur absolue du CST est d'autant plus élevée que l'effet du changement climatique est supposé fort sur la population. Pour une même espèce, l'indice peut être négatif dans certains pays et positif dans d'autres (reflétant ainsi la logique selon laquelle une espèce peut bénéficier du réchauffement dans le nord de son aire de répartition, tout en subissant un préjudice et donc un retrait dans le sud de son aire).</p> <p>Le CST a été calculé de la manière suivante : à partir des données du premier atlas des oiseaux nicheurs européens (Hagemeijer & Blair, 1997), qui reflètent la répartition des espèces dans les années 1980, un modèle spatial (<i>Species distribution model</i>, SDM) a été construit pour chaque espèce. Ce modèle permet d'estimer une probabilité de présence de l'espèce pour chaque unité spatiale en Europe (grille de 50x50 km) en fonction des paramètres climatiques de l'endroit. Le modèle a ensuite été projeté pour chaque année et pour chaque unité de la grille selon les valeurs climatiques annuelles mesurées entre 1980 et 2010 (données disponibles sur le site WorldClim, www.worldclim.org). De nouvelles probabilités de présence des espèces ont ainsi été estimées annuellement pour chaque unité spatiale. Les moyennes par pays de ces probabilités de présence ont ensuite été calculées pour chaque espèce et chaque année. Une régression linéaire a ensuite été effectuée sur ces probabilités de présence par pays pour estimer la tendance « prédite » de l'espèce au cours de la période 1980 - 2010 dans chaque pays. La pente de cette droite de régression constitue le CST.</p> <p>Hagemeijer W J M and Blair M J, 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. T & A D Poyser : London, United Kingdom.</p> <p>La valeur du CST en Belgique pour chaque espèce du programme SOCWAL a été reprise de Stephens <i>et al.</i> (2016). Les espèces sont classées en deux groupes : les espèces présentant une valeur positive du CST (70 espèces) et les espèces présentant une valeur négative (10 espèces). Pour chacun des deux groupes, des indices multi-spécifiques annuels d'effectifs de populations ont été calculés sur base des indices annuels d'effectifs de populations de chaque espèce, pondérés par la valeur absolue de la valeur du CST [de cette manière, une espèce pour laquelle on prédit un changement important de l'aire de répartition (Pipit farlouse p. ex.) contribuera davantage à l'indice qu'une espèce dont l'aire est prédite comme n'allant pratiquement pas varier (Merle noir p. ex.)]. Ces séries d'indices multi-spécifiques d'effectifs font l'objet des deux premiers paramètres de l'indicateur (courbes rose et bleue du graphique).</p> <p>Le rapport entre ces deux séries d'indices multi-spécifiques donne la courbe de l'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux (paramètre n°3, courbe mauve). Toute augmentation de cet indice peut être due :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à une augmentation des effectifs des espèces pour lesquelles on s'attend à ce qu'elles soient favorisées par les changements climatiques ; - à une diminution des effectifs des espèces pour lesquelles on s'attend à ce qu'elles soient défavorisées par ces changements ; - à une combinaison de ces deux phénomènes.
<p>Traitement des données</p>	<p>Sans objet</p>

SECTION 4 : LIMITES DES INDICATEURS

Fiabilité des données	<p>Plusieurs éléments contribuent à garantir la fiabilité des données de base provenant du programme SOCWAL et ayant servi à la construction des indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les chaînes de points d'observation sont répétées chaque année aux mêmes dates, dans des conditions favorisant une bonne qualité des relevés (vent, pluie, brouillard évités). Un guide méthodologique encadre le travail des ornithologues ;- La majorité des relevés sont menés par des ornithologues amateurs expérimentés, certains réalisant les mêmes relevés chaque année depuis plus de 25 ans ;- Le traitement et l'analyse des données se font conformément à la méthodologie décrite par Paquet <i>et al.</i> (2010) ; Paquet J-Y, Jacob J-P, Kinet T, Vansteenwegen C, 2010. Les tendances de populations d'oiseaux communs en Wallonie de 1990 à 2009. Aves 47/1, 1-19. En ligne. http://www.aves.be/fileadmin/Aves/COA/Publis_COA/2010_Aves_SOCWAL.pdf- Les fichiers des résultats d'analyses de tendance sont annuellement transmis au "European Bird Census Council" (EBCC) qui coordonne le programme européen "Pan-European Common Bird Monitoring Scheme" (PECBMS) et valide les résultats sur base de différents critères (notamment la constance dans la réalisation des analyses, afin de rendre les mises à jour des indices compatibles avec les productions précédentes).
Imprécision des données	<p>En ce qui concerne les données de base, le programme SOCWAL a comme ambition de livrer des tendances représentatives des populations wallonnes des espèces communes. Cependant, comme d'autres systèmes européens de suivi, il souffre d'un problème de représentativité de l'échantillonnage, l'emplacement des chaînes de relevés ayant été laissé au choix des observateurs. Par conséquent, certains effets détectés peuvent ne pas être représentatifs de l'évolution globale. Différentes analyses critiques montrent cependant que, pour la plupart des espèces, les tendances sont néanmoins bien représentatives.</p> <p>Par ailleurs, l'échantillonnage présente certaines lacunes au niveau de la répartition géographique des relevés : on constate un léger sous-échantillonnage de l'Ardenne par rapport aux autres écorégions. À l'inverse, la Lorraine, la Fagne-Famenne et le Condroz sont légèrement sur-échantillonnés. Les sites Natura 2000, notamment dans les Hautes-Fagnes et le camp militaire de Lagland, sont aussi mieux échantillonnés. L'habitat très particulier de ces deux derniers sites n'est pas du tout représentatif des milieux répandus en Wallonie.</p> <p>Globalement, les proportions des points d'échantillonnage selon les habitats respectent assez bien la répartition réelle en Wallonie. Néanmoins, les forêts, les marais et les tourbières sont légèrement surreprésentés au détriment des terres arables et des zones bâties.</p> <p>L'amélioration la plus importante à mener serait l'application d'un système de pondération spécifique, afin de compenser les biais liés à la non-représentativité de l'échantillonnage.</p> <p>La meilleure garantie de qualité des indicateurs réside dans la fidélisation d'un grand nombre d'observateurs dans le suivi par points d'écoute. La qualité des indices dépend en effet de la persévérance interannuelle des observateurs. À ce sujet, l'effort d'échantillonnage a varié depuis 1990. Mais grâce à la dynamisation des réseaux d'observateurs, le seuil de 1800 points est maintenant atteint chaque année.</p>
Manque de données	<p>Parmi les améliorations à apporter au programme SOCWAL qui fournit les données de base de cette fiche d'indicateurs, une certaine redistribution de l'échantillonnage doit être envisagée, tout en assurant que les chaînes "historiques" perdurent le plus longtemps possible. Il est nécessaire d'augmenter le nombre de relevés sur certaines régions</p>

	actuellement sous-représentées dans l'échantillonnage, en particulier les milieux forestiers ardennais (en dehors des milieux tourbeux) et les milieux plus thermophiles (pelouses calcaires, terrils...).
Remarque	<p>L'indice spécifique de température (STI) qui sous-tend l'indice de température des communautés (CTI) permet de distinguer les espèces à tendance méridionale des espèces à tendance septentrionale mais ne permet pas, a priori, de voir si une espèce, prise isolément, sera favorisée ou défavorisée par les changements climatiques. L'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux répond quant à lui à cet objectif.</p> <p>L'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux mesure la divergence des tendances de populations entre les espèces d'oiseaux qui sont prédites comme étant affectées favorablement par le réchauffement et celles qui sont prédites comme étant préjudiciées par les changements du climat. En cela, il est supposé supprimer les effets confondants (impact de l'intensification de l'agriculture p. ex.) et mesurer réellement l'effet de la force de changement que représente le réchauffement climatique.</p>

SECTION 5 : ELABORATION DE L'ETAT ET DE LA TENDANCE

Paramètre évalué par le pictogramme	Valeur de l'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux
ETAT	
Méthode d'attribution	Sans objet
Norme utilisée (si pertinent)	Pas de référentiel
Référence(s) pour cette norme	Sans objet
TENDANCE	
Méthode d'attribution	Comparaison de la valeur de l'indice d'impact des changements climatiques sur les populations d'oiseaux en 2017 avec sa valeur en 1990
Norme utilisée (si pertinent)	Sans objet
Référence(s) pour cette norme	Sans objet

SECTION 6 : MISES A JOUR

Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique	Juin 2018
---	-----------