

# Un habitant du Grand Est sur six réside dans un territoire qui serait exposé à plus de 11 nuits anormalement chaudes à l'avenir

Insee Analyses Grand-Est • n° 164 • Août 2023



Lors des décennies à venir, les journées et les nuits estivales anormalement chaudes se multiplieraient considérablement. En 2018, un habitant du Grand Est sur sept vit dans une commune qui subirait plus de 20 journées anormalement chaudes en été à l'horizon 2050. Sur la période 1976-2005, tous les habitants de la région étaient exposés à un maximum de 15 journées avec des anomalies de chaleur. La région serait davantage touchée par des nuits anormalement chaudes : un habitant sur six réside actuellement dans un territoire où plus de 11 nuits seraient anormalement chaudes à l'avenir, contre un sur dix en France métropolitaine.

Les territoires régionaux les plus concernés seraient le sud du massif vosgien, le nord de la Moselle et le sud de la Meuse. Un habitant sur dix dans ces territoires est actuellement une personne âgée, plus vulnérable aux fortes chaleurs. À l'horizon 2050, les seniors représenteraient près d'un habitant sur cinq. En revanche, la population plus jeune diminuerait davantage que dans le reste de la région.

## Le Grand Est, l'une des régions métropolitaines qui se réchaufferait le plus

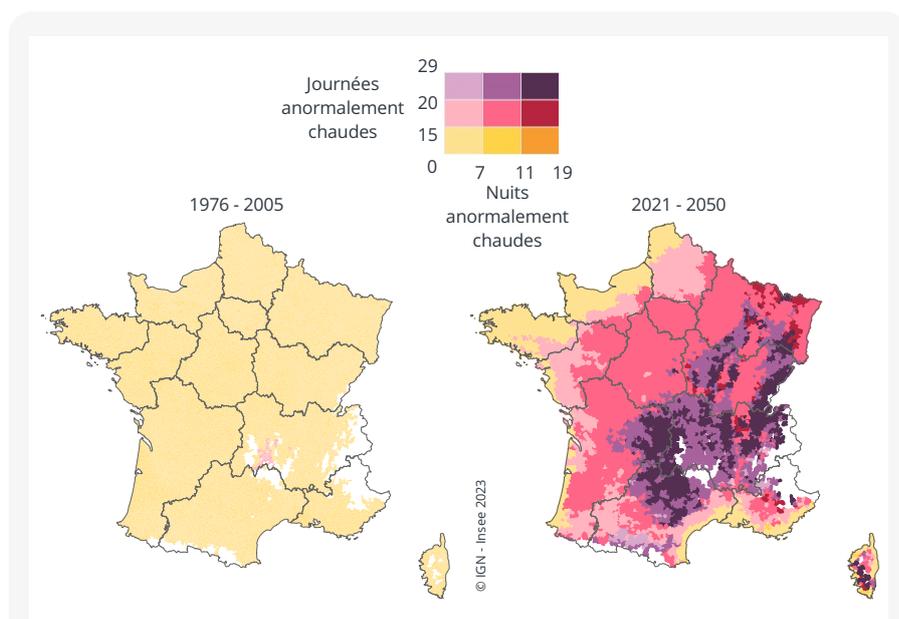
Lors des trois prochaines décennies (2021-2050), le Grand Est serait l'une des régions les plus touchées par la hausse du nombre de **journées et nuits anormalement chaudes** lors des mois de juin, juillet et août. L'ensemble de son territoire se réchaufferait et serait exposé à plus de 15 de ces journées en été, contre 80 % du territoire de France métropolitaine. En effet, les littoraux seraient moins touchés par les anomalies de température et connaîtraient moins de 16 journées anormalement chaudes ► **figure 1**. À l'inverse, les territoires situés en altitude seraient exposés à des fréquences plus élevées de ces journées et nuits. Lors des décennies passées, entre 1976 et 2005, l'ensemble du Grand Est a enregistré moins de 16 journées anormalement chaudes, en moyenne, par été.

Les territoires du Grand Est les plus exposés à l'avenir connaîtraient plus de 20 journées d'anomalies de température en été. Ils représentent un cinquième de la surface régionale et accueillent un habitant du Grand Est sur sept, soit 761 000 personnes en 2018. Le reste de la population régionale, soit 4,8 millions d'habitants, vit dans des territoires qui connaîtraient entre 16 et 20 journées anormalement chaudes en été.

La fréquence de nuits anormalement chaudes est aussi amenée à se multiplier, surtout dans le Grand Est. L'ensemble de la région subirait plus de sept nuits anormalement chaudes en été, contre

moins de sept au cours des années 1976-2005. En France métropolitaine, moins des deux tiers du territoire connaîtraient plus de sept nuits anormalement chaudes à l'avenir. Le rafraîchissement nocturne

### ► 1. Fréquence des journées et nuits anormalement chaudes par commune en France métropolitaine



**Lecture** : en moyenne, lors des trois décennies à venir, les deux tiers du territoire du Grand Est connaîtraient entre 16 et 20 journées et entre 8 et 11 nuits anormalement chaudes chaque été. Avant 2005, la région subissait au maximum 15 journées et 7 nuits avec des anomalies de température.

**Champ** : France métropolitaine, communes à moins de 1 000 mètres d'altitude.

**Source** : Météo-France, Drias 2020.

permet de mieux supporter les fortes chaleurs en journée, notamment pour les personnes plus vulnérables. Ainsi, une hausse du nombre de nuits avec des températures plus élevées qu'auparavant pèserait sur la santé des habitants et augmenterait les risques sanitaires.

### Sept Vosgiens sur dix vivent dans des territoires qui seraient exposés à plus de 20 journées anormalement chaudes

Le département des Vosges serait le plus touché de la région par la multiplication de journées avec des anomalies de chaleur. Près de 63 % de sa surface serait exposée à plus de 20 journées anormalement chaudes en été. En 2018, 249 000 personnes vivent dans ces territoires, soit près de sept Vosgiens sur dix. La partie du département située dans le massif vosgien connaîtrait une forte augmentation à la fois du nombre de journées et de nuits avec des anomalies de température en été. Ainsi, 103 000 Vosgiens, soit 28 % de la population du département, vivent actuellement dans des territoires qui subiraient plus de 20 journées et plus de 11 nuits anormalement chaudes.

Près de la moitié du territoire de la Haute-Marne serait concerné par un nombre élevé d'anomalies de chaleur diurne (plus de 20 journées en été). En 2018, 41 % de la population y vit, soit environ 72 000 Haut-Marnais. Il en serait de même pour 31 % de la surface de la Meuse, qui accueillent actuellement environ 60 000 habitants, soit près d'un tiers de la population du département.

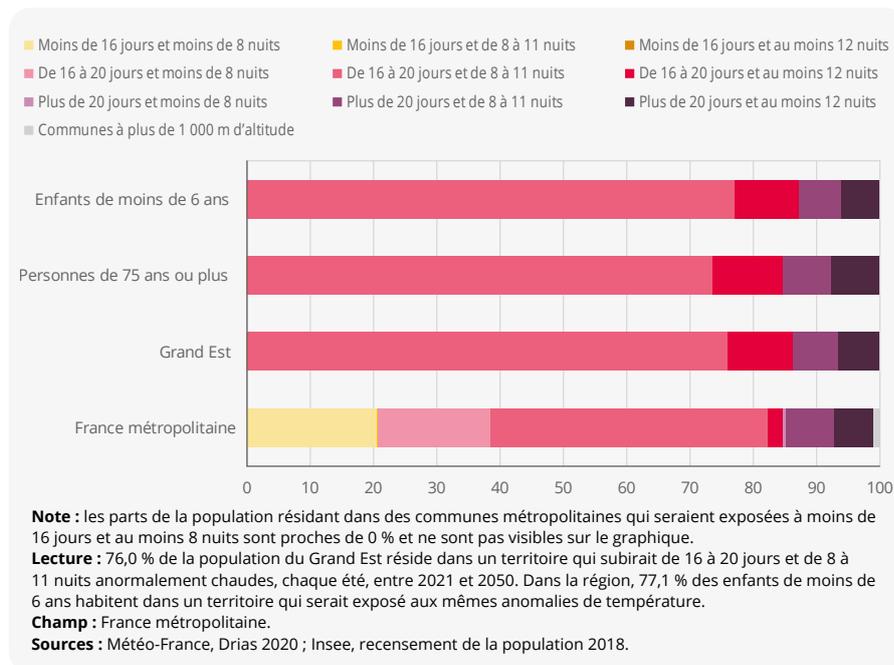
Le nord de la Moselle, près de la frontière avec l'Allemagne, serait surtout exposé à la multiplication des nuits anormalement chaudes. En 2018, 410 000 personnes habitent dans des territoires qui subiraient plus de 11 nuits avec des anomalies de chaleur, soit deux Mosellans sur cinq.

Dans les autres départements de la région, les anomalies de températures diurnes seraient moins fréquentes. Le Bas-Rhin, la Marne et les Ardennes subiraient de 16 à 20 journées anormalement chaudes en été, tandis qu'environ 12 % des habitants de la Meurthe-et-Moselle, 8 % de l'Aube et 6 % du Haut-Rhin vivent dans des territoires qui seraient exposés à plus de 20 journées anormalement chaudes.

### Les personnes âgées sont plus présentes dans les zones qui seraient les plus exposées

Les personnes les plus vulnérables à la chaleur sont les jeunes enfants et les personnes âgées. En 2018, 19 %

## ► 2. Répartition de la population selon la fréquence des journées et nuits anormalement chaudes pour la période 2021-2050



des habitants de 75 ans ou plus du Grand Est résident dans une commune qui connaîtrait plus de 11 nuits anormalement chaudes (pour 9 % en France métropolitaine ► **figure 2**). Les personnes âgées sont également plus exposées aux fortes chaleurs que l'ensemble de la population régionale : 17 % des habitants du Grand Est vivent actuellement dans des territoires qui seraient exposés à plus de 11 nuits anormalement chaudes.

Les personnes âgées sont aussi plus présentes dans les territoires exposés à des anomalies de température en journée. Ainsi, 79 000 seniors habitent dans une commune qui subirait plus de 20 journées anormalement chaudes, soit 15 % des personnes âgées de 75 ans ou plus. Moins exposés que leurs aînés, 16 % des enfants âgés de moins de six ans de la région vivent néanmoins dans des territoires où les anomalies de température

nocturne seraient les plus fréquentes à l'avenir (plus de 11 nuits). Concernant les anomalies de température diurne, les jeunes enfants vivent majoritairement dans les territoires où la fréquence des journées anormalement chaudes serait plus modérée (de 16 à 20 jours). En 2018, 312 000 enfants de moins de six ans vivent dans ce type de commune, soit 87 % d'entre eux dans le Grand Est contre 66 % en France métropolitaine.

### En 2050, la population diminuerait davantage dans les zones les plus touchées par les fortes chaleurs

À l'horizon 2050, la population diminuerait dans l'ensemble de la région, notamment sous l'effet d'un **solde naturel** négatif ► **figure 3**. En 2050, 5 165 000 personnes résideraient dans le Grand Est, soit une diminution de la population de 7 % par rapport à 2018.

## ► 3. Population entre 2018 et 2050 dans les zones les plus touchées par la fréquence des jours et nuits anormalement chauds du Grand Est

Période		Territoire			
		Centre	Massif	Nord	Grand Est
2018	Ensemble de la population	53 900	264 900	190 200	5 550 300
	Part des enfants de moins de 6 ans (en %)	6,3	5,4	6,2	6,5
	Part des personnes âgées de 75 ans ou plus (en %)	10,5	11,6	9,7	9,3
2050	Ensemble de la population	46 900	229 500	144 000	5 165 100
	Part des enfants de moins de 6 ans (en %)	5,0	4,3	5,0	5,6
	Part des personnes âgées de 75 ans ou plus (en %)	20,5	23,1	20,0	17,4
2018-2050	Taux de variation annuel moyen (en %)	-0,43	-0,45	-0,87	-0,22
	Contribution du solde naturel	-0,59	-0,69	-0,54	-0,21
	Contribution du solde migratoire	0,16	0,25	-0,32	-0,02

**Lecture :** en 2050, 229 500 personnes habiteraient dans la zone « Massif », soit une diminution de 0,45 % par an par rapport à 2018. En 2050, 23,1 % des habitants de la zone seraient âgés d'au moins 75 ans, soit une part deux fois plus importante qu'en 2018.

**Sources :** Insee, recensement de la population 2018, Omphale 2022 – scénario central.

Si les journées et les nuits avec des anomalies de chaleur devenaient plus fréquentes sur l'ensemble de la région, certains territoires seraient davantage touchés. Ainsi, le massif vosgien, le nord de la Moselle et le sud de la Meuse connaîtraient un plus grand nombre de journées et de nuits anormalement chaudes lors des mois d'été des décennies à venir que le reste de la région. Par facilité, nous appellerons ces territoires respectivement « Massif », « Nord » et « Centre » ► **encadré méthodologique**. Dans ces trois zones, la population diminuerait davantage que dans l'ensemble du Grand Est. Ainsi, entre 2018 et 2050, il y aurait près d'un habitant sur quatre en moins dans le nord de la Moselle et près d'un habitant sur huit en moins dans la zone « Centre » et dans le sud du massif des Vosges. La région perdrait près d'un habitant sur quatorze sur la même période.

Le vieillissement de la population et l'arrivée à des âges avancés des dernières générations du baby-boom engendreraient des décès plus nombreux que les naissances. Ainsi, le déficit naturel de ces territoires devrait se creuser davantage que dans l'ensemble du Grand Est. Entre 2018 et 2050, il devrait contribuer à une baisse de la population de 0,7 %, en moyenne, par an dans la zone « Massif », de 0,6 % chaque année dans la zone « Centre » et de 0,5 % dans la zone « Nord ». Au niveau régional, le solde naturel entraînerait un recul du nombre d'habitants de 0,2 point par an entre 2018 et 2050.

Les mouvements migratoires devraient être excédentaires dans la zone « Centre » et au sud du massif des Vosges, sans pour autant compenser l'effet négatif du solde naturel. Le **solde migratoire** contribuerait ainsi à un accroissement de la population de 0,2 %, en moyenne, par an entre 2018 et 2050 dans chacun de ces deux territoires. Dans la zone du nord de la Moselle, le déficit migratoire devrait se réduire après 2035, sans pour autant devenir positif. Il contribuerait ainsi à une diminution de la population de 0,3 % par an entre 2018 et 2050.

### Une population vieillissante là où les anomalies de chaleur estivale se multiplieraient

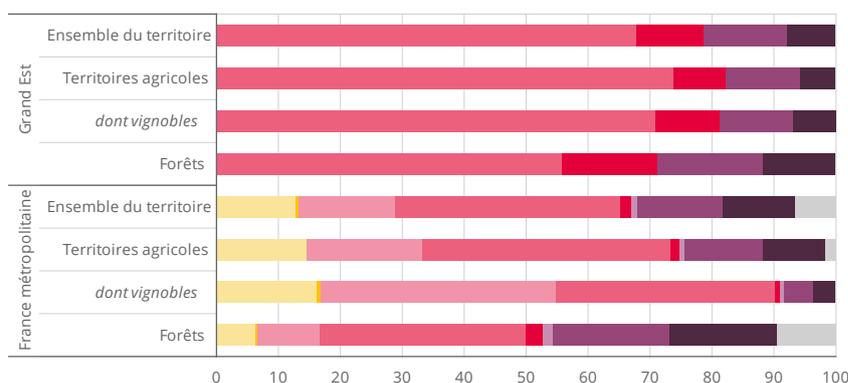
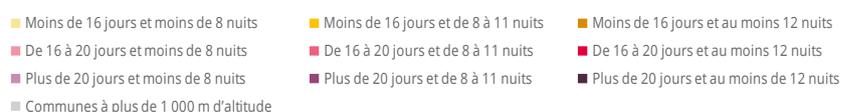
Les territoires qui connaîtraient le plus de jours et nuits anormalement

### ► Encadré - Les vignobles champenois et alsaciens seraient deux fois plus exposés aux anomalies de chaleur en été

La multiplication des journées anormalement chaudes pourrait avoir des conséquences sur la manière dont l'agriculture serait pratiquée à l'avenir. En 2018, les territoires agricoles occupent 59 % de la surface du Grand Est. Lors des décennies à venir, ces territoires subiraient, tout comme l'ensemble de la région, plus de 15 journées anormalement chaudes, alors que cela ne concernerait que 84 % de la superficie agricole nationale. Cependant, moins souvent en altitude, les territoires agricoles de la région seraient moins souvent exposés aux anomalies de chaleur en journée. Ainsi, 18 % de la surface agricole du Grand Est subirait plus de 20 journées anormalement chaudes, contre 24 % en France métropolitaine.

Les vignobles, essentiellement en Champagne et en Alsace, occupent moins de 1 % de la surface régionale mais seraient deux fois plus exposés à des températures diurnes anormales que ceux de France métropolitaine. Dans le Grand Est, 19 % de la surface des vignobles connaîtrait plus de 20 journées anormalement chaudes, contre 9 % au niveau national. Enfin, les forêts constituent un autre enjeu important, face à la multiplication des incendies, même à des latitudes septentrionales. Elles constituent un tiers de la surface régionale, contre un peu plus d'un quart au niveau national. Plus souvent en altitude, les forêts sont ainsi situées dans des territoires où les anomalies de chaleur seraient plus fréquentes, à la fois en région et au niveau national. Ainsi, 29 % des forêts régionales et 38 % des forêts de France métropolitaine connaîtraient plus de 20 journées avec des anomalies de température en été.

### ► Répartition de la surface selon la fréquence des journées et nuits anormalement chaudes pour la période 2021-2050



**Lecture :** entre 2021 et 2050, 73,8 % des territoires agricoles du Grand Est connaîtraient de 16 à 20 jours et de 8 à 11 nuits anormalement chaudes, contre 40,2 % en France métropolitaine.

**Champ :** France métropolitaine.

**Sources :** UE-SDES, CORINE Land Cover 2018 ; Météo-France, Drias 2020.

chaudes sont aussi ceux où la part des personnes âgées est la plus importante. En 2018, près d'un habitant sur dix est âgé de 75 ans ou plus dans ces trois territoires, légèrement plus que la moyenne régionale. À l'horizon 2050, ils représenteraient près d'un habitant sur cinq dans la zone « Centre » et au nord de la Moselle, et près d'un habitant sur quatre au sud du massif vosgien (un sur six dans le Grand Est). L'adéquation des politiques publiques constituera un enjeu de taille face à la multiplication des anomalies de température en présence des personnes âgées vulnérables.

Les très jeunes enfants devraient être un peu moins nombreux à l'avenir. En 2050, les enfants âgés de moins de six ans représenteraient environ 5 % de la population dans les territoires les plus touchés par les fortes chaleurs, contre près de 6 % en 2018. ●

Laura Horodenciuc, Vincent Monchâtre (Insee)

Retrouvez plus de données en téléchargement sur [www.insee.fr](http://www.insee.fr)

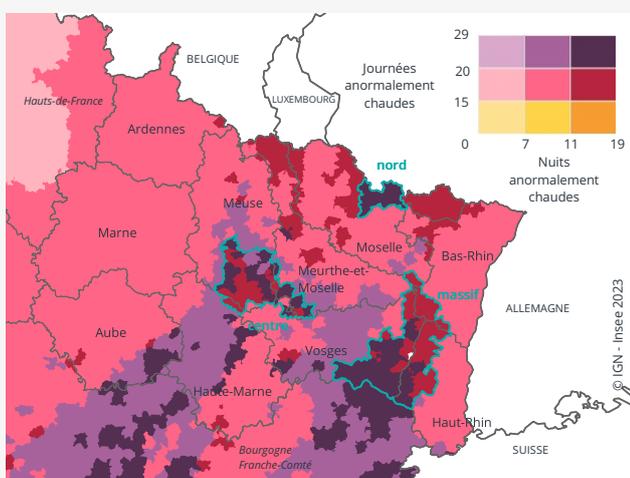
## ► Encadré méthodologique

Des zones à fréquence importante de fortes chaleurs ont été identifiées afin d'étudier l'évolution de la population à l'horizon 2050 selon le modèle de projections Omphale 2022. Ces zones regroupent les communes où la fréquence des journées et nuits estivales anormalement chaudes seraient la plus importante et respectent les contraintes nécessaires à la réalisation d'une projection démographique avec le modèle Omphale, à savoir des zones continues, d'un seul tenant, d'au moins 50 000 habitants.

Ainsi, trois zones ont été définies :

- la zone « Nord » regroupe des communes du nord-est du département de la Moselle. En 2018, 190 238 personnes y habitent.
- la zone « Centre » regroupe essentiellement des communes du sud de la Meuse, mais aussi quelques communes limitrophes de la Meurthe-et-Moselle, de la Haute-Marne et des Vosges. Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, 53 923 personnes y résident.
- la zone « Massif » regroupe des communes du sud du massif des Vosges, essentiellement dans les départements des Vosges et du Haut-Rhin. En 2018, 265 003 personnes vivent dans ce territoire.

## ► Fréquence des journées et nuits anormalement chaudes par commune dans le Grand Est à l'horizon 2021-2050



**Lecture :** dans les Vosges, 27 % de la surface du département serait exposée, en moyenne, à plus de 20 journées et au moins 12 nuits anormalement chaudes chaque été, contre 8 % dans le Grand Est.

**Champ :** France métropolitaine, communes à moins de 1 000 mètres d'altitude.

**Source :** Météo-France, Drias 2020.

## ► Définitions

Une **journée (nuit) anormalement chaude** est une journée (nuit) pour laquelle la température maximale (minimale) est supérieure d'au moins 5 °C à la température maximale (minimale) de référence (calculée au niveau local sur la période 1976-2005). Ces journées (nuits) sont limitées à l'été météorologique (juin-juillet-août). À titre d'exemple, ces références respectives sont en moyenne de 23 °C et 16 °C pour Paris, 23 °C et 14 °C pour Nantes, 26 °C et 17 °C pour Toulouse. Cette étude compare ces indicateurs pour la période dite « de référence » (1976-2005) avec celle des trois prochaines décennies (2021-2050).

Le **solde naturel** est la différence entre le nombre de naissances et le nombre de décès enregistrés au cours d'une période.

On parle de déficit naturel lorsque le nombre de naissances est inférieur à celui des décès.

Le **solde migratoire** est la différence entre le nombre de personnes qui sont entrées sur le territoire et le nombre de personnes qui en sont sorties au cours de l'année. Ce concept est indépendant de la nationalité.

## ► Sources

Les données climatiques utilisées dans cette étude reposent sur le jeu de données 2020 du programme Drias (« Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'impact et l'adaptation de nos sociétés et environnements ») mis à disposition par Météo-France. Cette approche est une compilation de douze simulations climatiques à l'échelle européenne réalisées par différents centres de recherches (dont le Centre national de recherches météorologiques et l'Institut Pierre-Simon Laplace) et sélectionnées pour leur représentativité des futurs climatiques possibles de la France. Cette analyse multi-modèles permet de limiter les incertitudes de prévisions liées aux modélisations. Ici, les nombres de journées et de nuits anormalement chaudes retenus sont des nombres médians : six modèles prévoient un nombre inférieur, six modèles prévoient un nombre supérieur.

Les résultats de ces simulations climatiques sont disponibles sur des mailles de 8 km x 8 km (mailles Safran). Les communes se voient attribuer les caractéristiques du carreau où se situe leur mairie. Les méthodes de régionalisation des résultats permettant cette fine résolution géographique sont une source supplémentaire d'incertitude, en plus des scénarios et modèles climatiques méthodes. À ce titre, les dénombrements réalisés dans cette étude doivent être interprétés avec prudence.

L'évolution de la population d'un territoire dans le temps résulte de l'interaction entre trois composantes démographiques : les naissances, les décès et les migrations. Le modèle **Omphale 2022** propose une modélisation de ces composantes à partir de l'observation récente des comportements démographiques.

Il est ainsi utilisé pour réaliser des projections sur la période 2018-2070, sur toute zone géographique, continue, d'un seul tenant et de plus de 50 000 habitants. Il fait appel aux populations par sexe et âge au 1<sup>er</sup> janvier 2018, issues du recensement de la population. Les divers quotients sont calculés en 2018 sur la zone. Dans les scénarios standard, ces quotients démographiques locaux évoluent parallèlement au niveau national qui prolonge les dernières tendances de fécondité et de mortalité. Les quotients de migrations internes sont maintenus constants. Le solde migratoire avec l'étranger projeté est ventilé sur les territoires.

Pour cette étude, l'horizon des projections démographique retenu est 2050, celui du modèle météorologique.

Ces projections ne peuvent s'assimiler à des prévisions. Elles illustrent simplement comment la population évoluerait à l'avenir si les hypothèses démographiques étaient vérifiées.

**CORINE Land Cover (CLC)** est un inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite, selon une nomenclature en 44 postes. Il est produit par interprétation visuelle d'images satellite d'une précision de 20 mètres et permet de cartographier des unités homogènes d'occupation des sols (ou de changements) d'une surface minimale de 25 ha (5 ha pour les changements). Il a été lancé en 1985 dans le cadre du programme européen d'observation de la terre Copernicus afin de normaliser la collecte de données sur les terres en Europe et soutenir l'élaboration de politiques environnementales. Les millésimes disponibles sont : 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018.

## ► Pour en savoir plus

- **Fontès-Rousseau C., Lardellier R., Soubeyroux J.-M. (Météo-France)**, « Un habitant sur sept vit dans un territoire exposé à plus de 20 journées anormalement chaudes par été dans les décennies à venir », *Insee Première* n° 1918, août 2022.
- **Météo-France**, « DRIAS les futurs du climat, projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés », Service climatique, ministère de la Transition écologique.
- **Lardellier R.** en collaboration avec **Gautier C. et Guyon C. (Météo-France)**, « Un habitant sur deux potentiellement exposé à de fortes chaleurs à répétition dans les prochaines années », *Insee Analyses Occitanie* n° 92, février 2020.
- **Horodenciu L., Kauffmann P.**, « Dans le Grand Est, près d'un septième de la population en moins d'ici 2070 », *Insee Flash* n° 64, novembre 2022.

