

Le nucléaire

Des espaces à risques industriels

Résumé : Il s'agit de mettre en évidence les stratégies de localisation des réacteurs nucléaires en France dans le but de minimiser les risques en cas d'accident nucléaire majeur.

Concept transversal : Disponibilité des ressources, les risques industriels

Notions théoriques : Repères géographiques (principales villes et fleuves français), Types d'énergies, aléas et risques, aménagement du territoire et rappel de la circulation atmosphérique générale.

Savoir-faire :

Observer des photographies aériennes.

Localiser des objets géographiques à l'aide sur un support numérique.

Rédiger des commentaires de localisation.

Identifier des facteurs de localisation.

Synthèse : Carte de synthèse

Doc 1 : Qu'est-ce que l'énergie nucléaire ?

L'énergie nucléaire dépend d'un combustible fissile, **l'uranium**, dont le *minerai* est contenu dans le sous-sol de la Terre. Elle permet de produire de l'électricité, dans les centrales nucléaires, appelées centrales électronucléaires, grâce à la chaleur dégagée par la fission d'atomes d'uranium.

Une centrale nucléaire se compose de 4 parties principales :

- le bâtiment contenant le réacteur dans lequel a lieu la fission
- la salle des machines où est produite l'électricité
- les départs de lignes électriques qui évacuent et transportent l'électricité
- des tours de refroidissement uniquement en bord de rivière

En France, un réacteur d'essai est mis au point en 1948 (6 ans après la construction du premier réacteur dans le monde, implanté aux États-Unis).

La production d'électricité d'origine nucléaire est développée plus largement à partir de 1974, au lendemain du 1er choc pétrolier, révélateur de la dépendance énergétique du pays vis-à-vis des hydrocarbures.

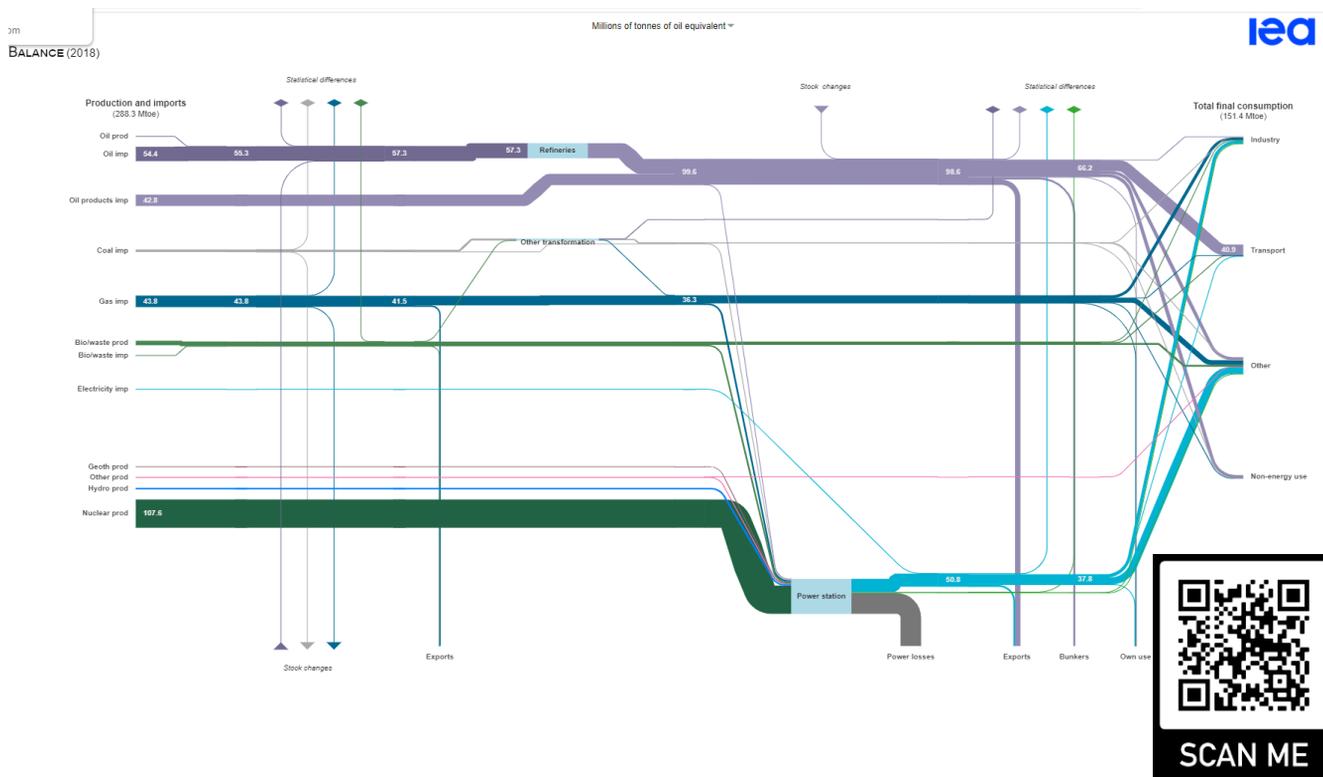
Aujourd'hui, le parc nucléaire géré par EDF compte 56 réacteurs de niveaux de puissance différents répartis sur 18 sites.



L'énergie nucléaire n'émet pas de gaz à effet de serre. Elle est utilisable en grandes quantités grâce aux puissances qu'elle génère et elle est très compétitive.

(Source : edf.fr)

Doc 2 : La balance énergétique française (<https://www.iea.org/sankey/#?c=France&s=Balance>)



Doc 3 : Uranium : les 6 pays clés

Avec 40% de l'extraction mondiale, le Kazakhstan est l'Arabie Saoudite de l'uranium.

Dans le monde, le 85% de l'uranium est extrait par six pays : le Kazakhstan, le Canada, l'Australie, la Namibie, le Niger et la Russie.

Ce manque de diversification représente une menace d'autant que la Chine s'est stratégiquement accaparée plusieurs gisements. Ainsi Pékin a financé ses services au Kazakhstan afin d'ouvrir une unité d'enrichissement du combustible pour les centrales nucléaires.

A travers le monde, les centrales nucléaires en activité consomment 66'000 tonnes d'uranium par année. L'extraction minière couvre 90% des besoins avec 53'600 tonnes. Le reste provient notamment des accords de désarmement militaire entre la Russie et les USA.

Si l'industrie du nucléaire ambitionne de doubler sa part de marché et de grimper à 20% de la production mondiale d'électricité, il lui faudrait extraire plus de 100'000 tonnes d'uranium à des prix abordables. Cette hypothèse ne repose pas sur des gisements actuellement identifiés et exploitable à des prix raisonnables.

En théorie, il est possible de trouver jusqu'à 4,5 milliards de tonnes d'uranium dans les mers et les océans mais le processus d'extraction en grande quantité est financièrement hors d'atteinte. La hausse des prix de l'uranium permettra d'ouvrir de nouveaux gisements, mais à contrario, pèsera sur les coûts des kWh.

Doc 4 : Liste des réacteurs nucléaires en France

- quatre réacteurs de 900 MWe au Bugey ; ce sont les premiers réacteurs mis en service encore en activité ;
- vingt huit réacteurs de 900 MWe au Blayais (4), à Chinon (4), à Cruas-Meysses (4), à Dampierre-en-Burly (4), à Gravelines (6), à Saint-Laurent-des-Eaux (2) et au Tricastin (4) ;
- vingt réacteurs de 1300 MWe à Flamanville (2), Paluel (4) ; Saint-Alban (2) ; Belleville (2), Cattenom (4), Golfech (2), Nogent-sur-Seine (2) et Penly (2) ;
- quatre réacteurs de 1450 MWe à Chooz (2) et Civaux (2) ;
- un réacteur de 1600 MWe en construction à Flamanville.

(Source : <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/La-surete-des-centrales-nucleaires/Le-parc-francais-des-centrales-nucleaires>)

Doc 4 : Risque d'accident nucléaire en France : êtes-vous à l'abri ? Vérifiez-le !

(...) Si l'importance du parc assure l'alimentation en électricité du pays, elle expose aussi fortement la population en cas d'accident nucléaire dont les causes peuvent-être nombreuses : défaillance humaine ou technique, catastrophe naturelle, terrorisme, guerre...

C'est pourquoi, Greenpeace a réalisé une carte pour mettre en évidence l'exposition au risque nucléaire de la population française. 3 zones ont été définies autour de chaque réacteur :

la **zone PPI** où s'applique le plan particulier d'intervention (PPI). Ce plan comporte l'ensemble des mesures qui doivent être appliquées en cas d'accident sur un site nucléaire. Son rayon est de **10 km autour d'une centrale**, il pourrait être doublé par les autorités mais "Greenpeace demande son extension à au moins 80 km autour des centrales et une extension de la zone de prédistribution des comprimés d'iode à au moins 100 km."

la zone Fukushima qui représente l'impact radiologique de l'accident de Fukushima. Elle s'étend sur un rayon de 100 km.

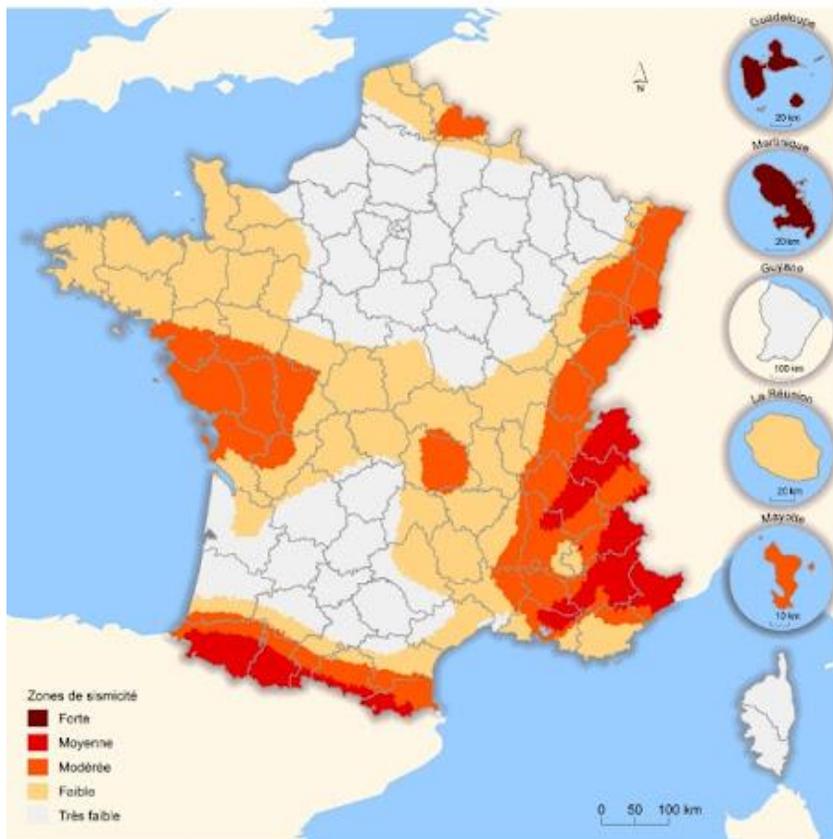
la zone Tchernobyl qui représente l'impact radiologique de l'accident de Tchernobyl. Elle s'étend sur un rayon de 300 km.

Par exemple, la Centrale EDF de Nogent-Sur-Seine (Aube) menace de 11 millions (zone "Fukushima") à 38 millions de personnes (zone "Tchernobyl")... Autre exemple, la Centrale EDF de Cruas-Meysses (Ardèche) menace entre 3 et 23 millions de Français... (...)

(Extrait de : <https://www.notre-planete.info/actualites/192-carte-risque-accident-nucleaire-France>)

Doc 5 : Aléa sismique en France

L'aléa sismique de la France

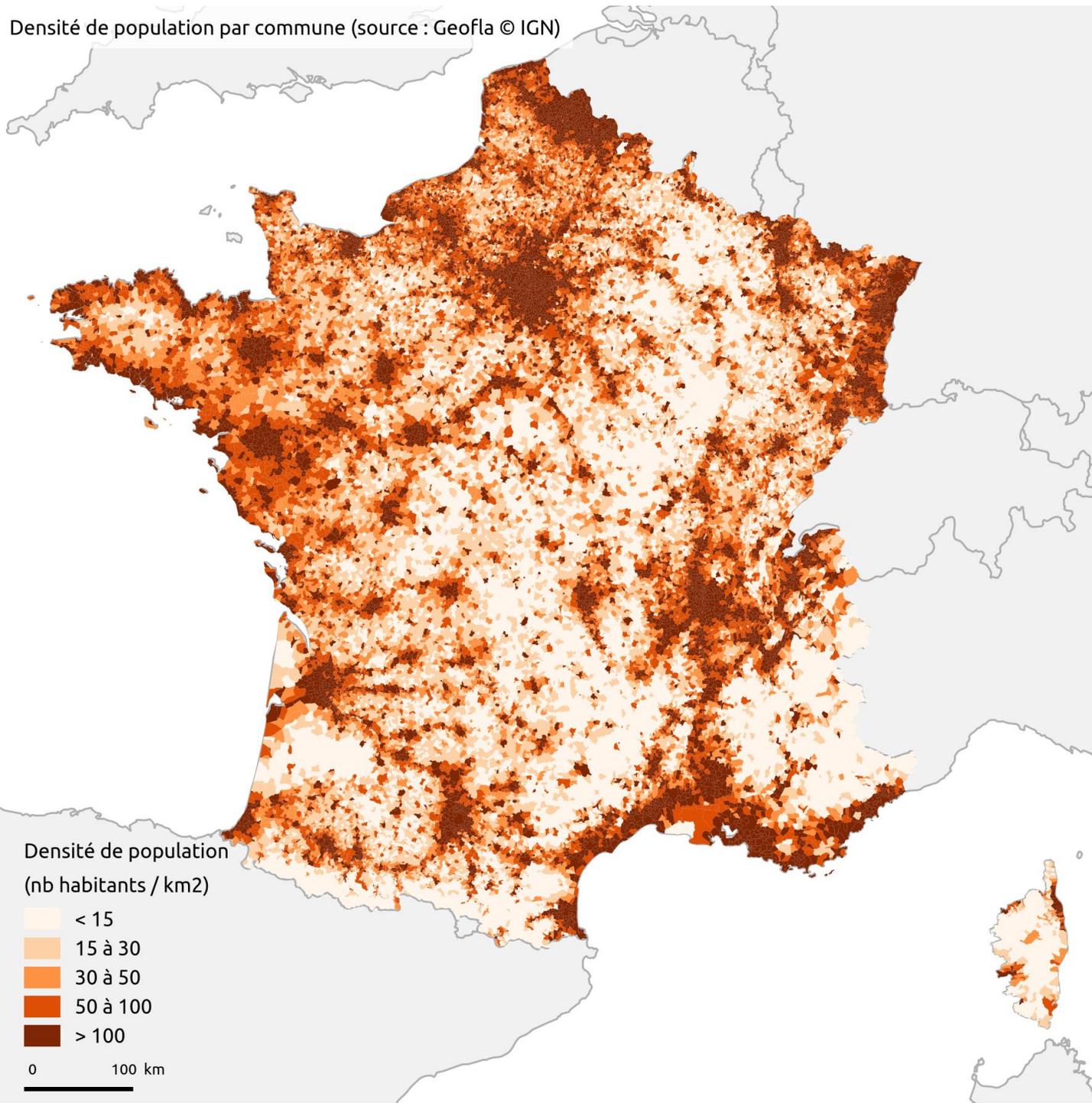


Note : zonage sismique entré en vigueur à compter du 1er mai 2011.
Source : Meem, 2011

<http://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/essentiels/sol-telluriques-sismicite.html>

Doc 5 :

Densité de population par commune en France en janvier 2019



Source : <https://www.populationdata.net/cartes/france-densite-communes/>

FRANCE CLIMAT

Échelle 1 : 6000000

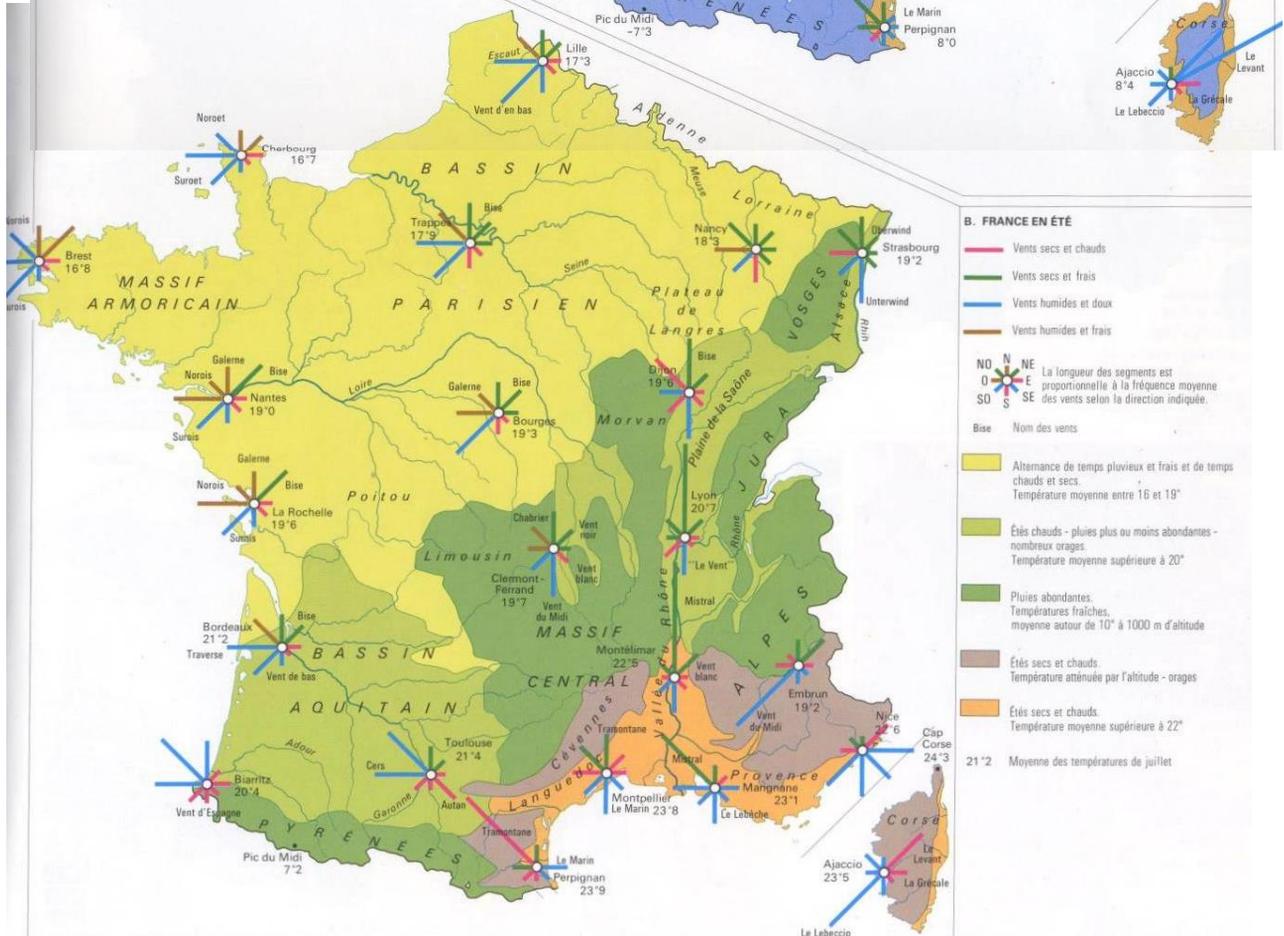
A. FRANCE EN HIVER

- Vents secs et doux (tempérés)
 - Vents secs et froids (continentaux)
 - Vents humides et doux
 - Vents humides et froids
- NO N NE
0 0 E
SO S SE
- La longueur des segments est proportionnelle à la fréquence moyenne des vents selon la direction indiquée.
- Bise Nom des vents
- Régions à hivers doux et humides, neige rare, moins d'un mois de gel par an
 - Régions à hivers tempérés et humides, quelques jours de neige, de 1 à 2 mois de gel par an
 - Alternance de périodes tempérées et humides et de périodes sèches et froides, neige plus abondante, de 2 à 3 mois de gel par an
 - Alternance de périodes neigeuses tempérées et de grands froids secs, neige abondante, plus de 3 mois de gel par an
 - Régions couvertes par une couche de neige importante, températures très basses (-5 à -10° à 1000 m d'altitude)
 - Régions où le froid est rare
- 5°9 Moyenne des températures de janvier



B. FRANCE EN ÉTÉ

- Vents secs et chauds
 - Vents secs et frais
 - Vents humides et doux
 - Vents humides et froids
- NO N NE
0 0 E
SO S SE
- La longueur des segments est proportionnelle à la fréquence moyenne des vents selon la direction indiquée.
- Bise Nom des vents
- Alternance de temps pluvieux et frais et de temps chauds et secs. Température moyenne entre 16 et 19°
 - Étés chauds - pluies plus ou moins abondantes - nombreux orages. Température moyenne supérieure à 20°
 - Pluies abondantes. Températures fraîches, moyenne autour de 10° à 1000 m d'altitude
 - Étés secs et chauds. Température atténuée par l'altitude - orages
 - Étés secs et chauds. Température moyenne supérieure à 22°
- 21°2 Moyenne des températures de juillet



Le nucléaire en France

Tâches et exercices

Tâche 1 :

Réponds aux questions suivantes

A partir de quel source d'énergie produit-on l'énergie électrique d'origine nucléaire ?

.....

Il s'agit d'une source d'énergie ?

Primaire Secondaire

Justifie ta réponse :

.....
.....

Quels sont les six pays principaux producteurs d'uranium ?

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Quel est la part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité en France ?

Pour quelle raison la France a-t-elle fait ce choix du nucléaire ?

.....
.....
.....
.....

L'énergie nucléaire est-elle particulièrement performante en matière de rendement ?

Justifie ta réponse ?

.....
.....
.....

Tâche 2 :

Identifie et localise les centrales nucléaires françaises à l'aide de l'application Survey 123



Tâche 5 :

Complète la carte schématique de la densité de population en France

Les densités de population

Nombre d'habitants
au km²

Rouge

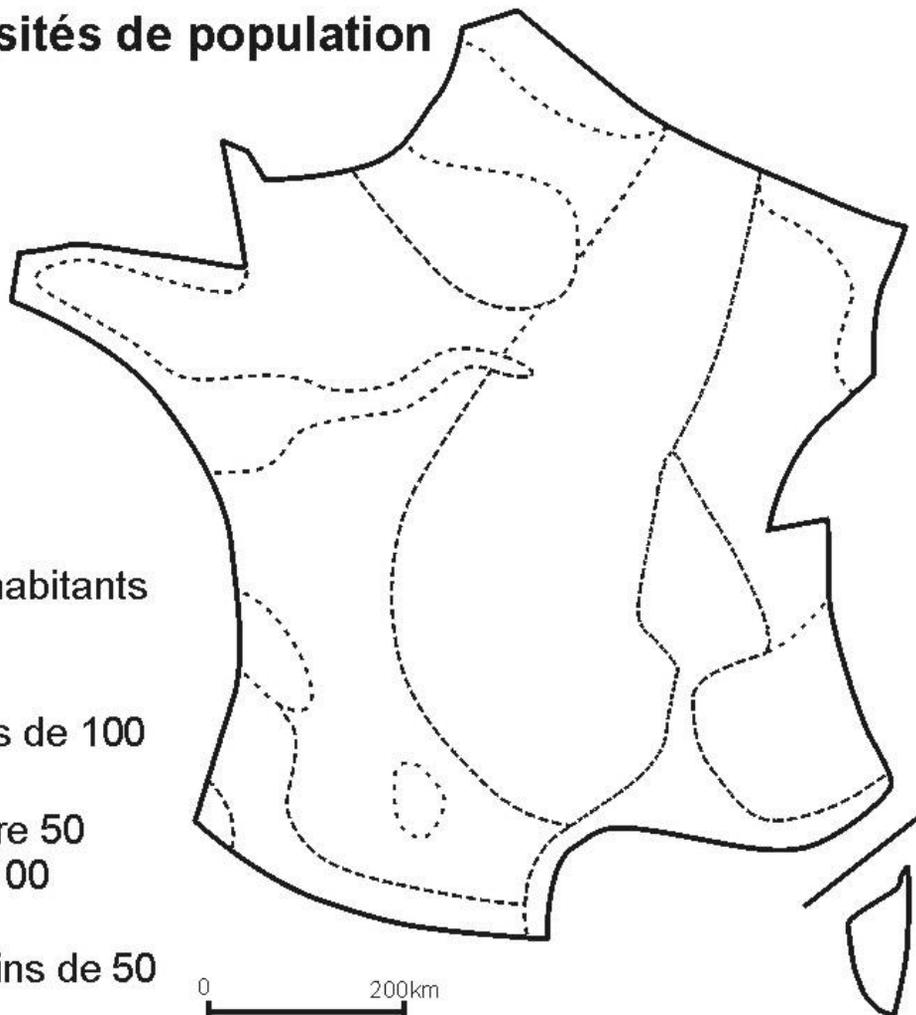
plus de 100

Orange

entre 50
et 100

Jaune

moins de 50



Source : <http://www.hgsempai.fr/atelier/?p=32>

Tâche 6 :

Quels sont les principaux facteurs de localisation des centrales nucléaires en France ?

Utilise la carte de localisation des centrales nucléaires réalisée avec Survey123
<http://urlr.me/V2WS9>



A large rectangular area with a black border, containing 25 horizontal dotted lines for writing.

