

## **Bourgogne-Franche-Comté (ex Bourgogne)**

### La Bourgogne : un territoire carrefour

La Bourgogne est constituée de quatre départements : l'Yonne, la Côte-d'Or, la Nièvre et la Saône-et-Loire. Sa surface s'élève à 31582 km<sup>2</sup>. Les activités principales du territoire sont l'agriculture (environ 59 % de la superficie du territoire en 2002) et l'activité industrielle (métallurgie et la transformation des métaux, les industries agricoles et alimentaires, la chimie, ...). Cependant, la majorité des emplois se situe dans le tertiaire (70 % de la valeur ajoutée et des emplois). Enfin, le tourisme avec la gastronomie, l'histoire, la culture fournissent à la Bourgogne des ressources complémentaires.

### Un territoire agricole

Selon les données statistiques de l'enquête TERUTI du Ministère de l'agriculture et de la pêche et CORINE LAND COVER, le territoire de la Bourgogne se découpe globalement de la façon suivante :

- 60 % en zones agricoles : prairies, cultures annuelles, vignes, vergers, haies, arbres épars ;
  - 33 % en zones naturelles : eaux, roches, forêts, landes ;
  - 7 % en zones artificielles : zones artificielles bâties et non bâties, routes, parking.
- Selon les données de TERUTI, la surface artificialisée de la Bourgogne ne fait que d'augmenter au détriment des espaces agricoles et naturels, bien que la population de la Bourgogne augmente faiblement.

### Hydrographie : la Bourgogne situé en tête de bassin de 3 grands fleuves

Les cours d'eau bourguignons prennent, pour la plupart, sa source dans le Morvan : Yonne, Cure, Serein, Arroux... Ce massif est à l'origine du « point triple » de la ligne de partage des eaux des 3 bassins hydrographiques majeurs : ceux de la Seine (44% du territoire), de la Loire (28%) et du Rhône (28%).

### Géologie : La Bourgogne de l'ère primaire à l'ère quaternaire

Les formations géologiques de la Bourgogne s'étendent de l'ère primaire (terrains âgés d'au moins 250 millions d'années) jusqu'à l'ère du quaternaire (moins de 2 millions d'années) en passant par les formations secondaires (250 à 65 millions d'années) et tertiaires (65 à 2 millions d'années).

Les formations les plus anciennes forment le socle de l'ensemble de la Bourgogne. Elles sont constituées de roches cristallines et métamorphiques (granites, gneiss, schistes). Elles affleurent principalement dans les massifs cristallins du Morvan.

Vers le Nord-Ouest et l'Ouest, ce socle s'enfonce sous le Bassin Parisien. Il est recouvert par l'ensemble des formations secondaires, qui sont de plus en plus récentes en approchant du centre du Bassin. Ainsi, les argiles, marnes et calcaires marneux du Lias bordent le pourtour du massif ancien du Morvan. Puis, se succèdent plusieurs couches géologiques, de nature variable, en se dirigeant vers le centre du Bassin Parisien, comme :

# SIGES Seine-Normandie

- les formations des calcaires du jurassique (calcaires du Châtillonnais) et qui constituent, entre Morvan et Vosges, le Seuil de Bourgogne proprement dit,
- les formations d'argiles et de sables (sables et argiles de la Puisaye et du pays de Saint-Florentin) du sommet du Crétacé inférieur,
- les formations crayeuses (alentours de Sens) du Crétacé supérieur.

## Hydrogéologie : La Bourgogne, territoire aux nappes multiples

La variété des terrains rencontrés en Bourgogne va entraîner une hétérogénéité des aquifères. En Bourgogne, les réservoirs aquifères affleurant ou peu profonds, se répartissent selon les grands types suivants :

- Les aquifères des alluvions des grands cours d'eau (Yonne, Loire, Saône, etc ...) ;
- Les aquifères calcaires : aquifères très fracturés (failles, diaclases) avec des possibles circulations karstiques. Dans ces formations calcaires prennent naissance plusieurs nappes :
  - o Nappe du Jurassique moyen
  - o Nappe du Jurassique supérieur
  - o Nappe du Jurassique supérieur
- Les aquifères crayeux du Crétacé : elle occupe tout le Nord du département de l'Yonne et forme un bon aquifère.
  - o La nappe du Turonien,
  - o La nappe du Cénomani.
- L'aquifère sableux du Crétacé : la formation la plus importante est celle des « sables verts » de l'Albien que l'on observe à l'affleurement au Nord-Ouest de l'Yonne.
- Les aquifères de socle (Morvan) : la ressource en eau souterraine y est partout présente à faible profondeur mais à faible quantité.
- Les Arènes granitiques : La couverture d'altération des roches cristallines du Morvan (granite, gneiss, essentiellement) renferme des nappes de faible puissance (quelques mètres), donnant naissance à des sources ou à des suintements diffus.

## Centre - Val de Loire

La région Centre-Val de Loire a un site internet SIGES dédié :

- [SIGES Centre - Val de Loire](#)

## Grand-Est (ex-Champagne-Ardenne)

### Une terre de contraste avec ses forces et ses faiblesses

La région Champagne-Ardenne (Ardennes, Aube, Marne, Haute-Marne) s'étend sur 25 606 km<sup>2</sup>, soit 4,7% du territoire national, entre le bassin parisien à l'Ouest et le bassin lorrain à l'Est. Avec 1 333 163 habitants (2,1% de la population française) et 52 habitants au km<sup>2</sup>, la région Champagne-Ardenne est l'une des moins peuplées du territoire national (115 habitants au km<sup>2</sup> en France). Elle est également la

# SIGES Seine-Normandie

seule région à perdre chaque année depuis 1999 des habitants (-0,1%), notamment dans les Ardennes et la Haute-Marne.

L'activité dominante de la région Champagne-Ardenne est l'agriculture et la viticulture avec 62% de la superficie totale (74% dans la Marne). Il s'agit de la 4<sup>ème</sup> région agricole française. La forêt avec 26% de superficie est un atout économique et touristique important pour la région. La Champagne-Ardenne est la 4<sup>ème</sup> région la plus industrialisée de France. Les activités industrielles sont concentrées dans les agglomérations et le long des principaux cours d'eau. L'industrie agroalimentaire domine (2<sup>ème</sup> rang au niveau national) ainsi que les industries traditionnelles (souvent fragilisées dans le contexte actuel) telles que métallurgie et textile, habillement et cuir.

## Un château d'eau naturel et une responsabilité importante

La région Champagne-Ardenne appartient pour l'essentiel au bassin Seine-Normandie (80%). Cinq cours d'eau majeurs traversent la région (Meuse, Aisne, Marne, Aube, Seine). De plus trois grands lacs-réservoirs artificiels régulent le débit de la Seine et de ses affluents et permettent ainsi de protéger l'Île-de-France des inondations.

La région Champagne-Ardenne est en tête des trois bassins hydrographiques de Seine-Normandie, Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée. La préservation de la qualité des espaces naturels et notamment des eaux superficielles et souterraines est un enjeu important sur son territoire mais également pour les régions situées en aval (notamment Île-de-France). Pour limiter les impacts sur ces territoires, trois priorités ont été définies : préserver les zones humides, poursuivre les actions de renaturation des rivières et réduire les pollutions diffuses.

## Des ressources en eaux souterraines essentiellement crayeuses

La géologie conditionne les paysages de Champagne-Ardenne et lui confère une grande variété de paysage. La région Champagne-Ardenne, à l'exception du nord du département des Ardennes (massif hercynien des Ardennes), constitue la bordure Est du bassin parisien. Au sens géologique, le bassin parisien est une vaste cuvette centrée sur Paris constituée de couches sédimentaires accumulées au centre du bassin sur environ 3 000 mètres de profondeur au-dessus du socle hercynien. De façon schématique, le bassin parisien correspond à une série d'auréoles concentriques (terrains les plus récents au centre et les plus anciens à la périphérie) délimitées les unes des autres par des coteaux ou cuestas.

À l'affleurement les terrains qui prédominent en Champagne-Ardenne et constituent des ressources en eaux intéressantes correspondent aux formations crayeuses du séno-turonien, recouvert à l'ouest par les formations du Tertiaire et en vallée par les formations alluviales du Quaternaire. Comparativement, l'intérêt des nappes du Tertiaire, de la craie glauconieuse et de la Gaize du Cénomaniens est plus limité. La nappe de l'Albien n'existe que par l'association locale aux sables de l'Aptien supérieur. Les nappes calcaires sont en partie karstiques, très vulnérables aux risques de contaminations et ont une productivité aléatoire.

# SIGES Seine-Normandie

## Grand Est (ex-Lorraine)

Le territoire de la Lorraine a un site internet SIGES dédié :

- [SIGES Rhin-Meuse](#)

## Hauts-de-France (ex-Picardie)

Le territoire de Picardie des Hauts-de-France apparaît comme le prolongement septentrional du Bassin Parisien, à cheval sur les bassins Artois-Picardie au nord et Seine-Normandie au sud. Le territoire picard montre une grande diversité géologique, du Primaire au Quaternaire, constituée de deux grandes entités : l'auréole du Crétacé supérieur où le faciès de la craie est largement développé au nord et à l'ouest et les terrains tertiaires (sables, calcaires et argiles) au sud-est.

### Présentation

#### *Une population peu urbaine*

Peuplée de 1,9 million d'habitants en 2011, soit 3% de la population nationale, et couvrant une superficie de 19 400 km<sup>2</sup>, la Picardie se caractérise par la présence de nombreuses communes de taille moyenne ou petite, réparties de façon homogène sur le territoire. La population se concentre dans ces petites communes et seuls 29% des habitants vivent dans des communes de 10 000 habitants et plus contre 48,7% en France métropolitaine. Hormis Amiens, seules cinq agglomérations dépassent les 50 000 habitants : Beauvais, Creil, Compiègne, Soissons et Saint-Quentin.

La Picardie est située entre deux grands territoires urbains : l'Île-de-France et le Nord Pas-de-Calais. Ainsi, le sud de l'Oise, partie plus urbanisée et développée, subit l'influence directe de la région parisienne et de l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle.

#### *Une tradition agricole et industrielle*

Les terres cultivées correspondent à 60% des sols du territoire, soit près de deux fois plus que la moyenne nationale (34%). L'exploitation des terres se fait au détriment des sols boisés et des surfaces toujours en herbe.

L'agriculture, caractérisée par des exploitations de grande taille à rendements élevés, est l'une des plus productives de France. Le blé reste la première culture picarde et couvre environ 40% de la surface agricole utile. La Picardie est le premier territoire de la betterave de France et contribue au tiers de la production nationale. La pomme de terre, autre culture traditionnelle, fournit un quart de la production nationale tandis que les protéagineux, notamment les pois, y contribuent à hauteur de 20% environ.

# SIGES Seine-Normandie

La Picardie est le siège d'une industrie traditionnelle. Les principales filières sont la chimie, la plasturgie, la métallurgie, la transformation des métaux, la mécanique et l'agro-alimentaire, avec une présence significative de l'aéronautique et, dans l'Oise, de la filière automobile.

## Climat : Un climat océanique plus ou moins nuancé

La Picardie connaît un climat tempéré océanique à influences continentales plus ou moins sensibles. La température moyenne s'élève à environ 10°C et les précipitations moyennes sont assez abondantes. Elles s'échelonnent de 625 mm sur le Plateau Picard et dans la vallée de l'Oise (Compiègne) à 900 mm dans la vallée de la Bresle et jusqu'à 1000 mm dans la vallée de l'Authie (Artois-Picardie) et dans les Ardennes.

Dans l'ouest de la Picardie, les vents marins apportent des masses d'air humide et frais de l'Atlantique nord, réchauffées toutefois par les eaux tièdes de la dérive nord-atlantique. Ces masses d'air amènent des précipitations assez élevées toute l'année et limitent les variations diurnes et saisonnières des températures.

Sur la moitié est du territoire, une légère influence continentale se fait ressentir et l'amplitude thermique est un peu plus marquée. Le climat est dit océanique altéré.

## Relief : Un territoire peu accidenté

La Picardie est un territoire au relief doux et peu accidenté. Le point culminant se situe à Watigny (295,5 m) dans le massif ardennais. Le point le plus bas se trouve à 26 m d'altitude sur l'Oise à Boran dans le bassin Seine-Normandie et atteint le niveau de la mer sur le littoral dans le bassin Artois-Picardie.

La Picardie apparaît géographiquement comme une zone de transition entre les terrains vallonnés d'Ile-de-France et les grands plateaux crayeux. Sa morphologie est représentée par un vaste bassin crayeux au nord et par de grands plateaux calcaires entaillés de vallons au sud. Ces plaines agricoles sont ponctuées de « buttes témoins » boisées. Les grandes vallées notamment de la Somme, de l'Oise, et l'Aisne, du Thérain et de la Marne structurent le relief. Enfin, les contextes géologiques particuliers du Pays de Bray et du massif des Ardennes donnent naissance à un paysage bocager typique, au relief ondulé et au couvert végétal varié.

## Hydrographie : Un territoire entre 2 bassins hydrographiques

La Picardie se retrouve à cheval sur 2 bassins hydrographiques. Le bassin Seine-Normandie est représenté en majeure partie par le sous-bassin de l'Oise mais également par ceux de la Bresle, de la Marne et de l'Ourcq. Il englobe le département de l'Oise à l'exception de l'extrême nord, la vallée de la Bresle ainsi que le nord-ouest du département de l'Aisne. Le bassin Artois-Picardie est composé principalement du bassin versant de la Somme, entre le département de la Somme et le nord-ouest du département de l'Aisne, ainsi que des bassins de la Sambre et de l'Authie.

Les cours d'eau du territoire se caractérisent par la faible pente de leurs lits. En plaine, les rivières sont sinueuses, avec de nombreux méandres, le dédoublement du lit en plusieurs bras, la formation d'étangs ainsi que de zones marécageuses. Sur sa partie amont et jusqu'à Janville, au niveau de la confluence avec l'Aisne, l'Oise est doublée d'un canal navigable. En 2026, celui-ci devrait être étendu

# SIGES Seine-Normandie

par le canal Seine-Nord Europe, afin de permettre la liaison pour les convois de grand gabarit entre Seine-Escaut et l'Europe du Nord.

## Géologie : Le prolongement septentrional du Bassin Parisien

La Picardie apparaît comme le prolongement nord du Bassin Parisien. Le bombement de l'Artois, en limite nord de la Picardie, déterminent la frontière entre le Bassin Parisien et le Bassin de Flandre. La Picardie montre une grande diversité géologique constituée de deux grandes entités distinctes :

- l'auréole de la craie du Crétacé supérieur où le faciès de la craie est largement développé au nord et à l'ouest ;
- les terrains sédimentaires du Tertiaire (sables, calcaires et argiles), déposés sur la craie, au sud-est.

Des terrains plus anciens affleurent dans les Ardennes à l'extrême nord-est de l'Aisne et dans le Pays de Bray. Les sols sont alors constitués de sables, argiles et calcaires ainsi que, dans les Ardennes, de schistes, quartzites et grès du socle primaire. Les formations récentes (Quaternaire) ont recouvert les terrains plus anciens. Les principales vallées sont comblées par des alluvions, pouvant atteindre 5 à 15 m de puissance. Sur les plateaux et dans le fond des vallées sèches le recouvrement de limons peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

## Hydrogéologie

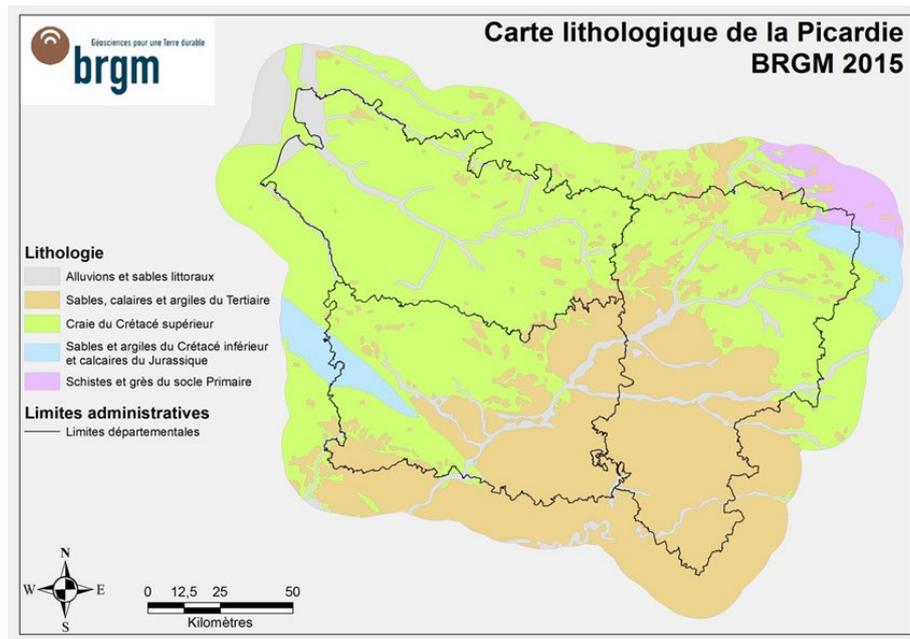
Dans la Picardie, les eaux souterraines représentent une part importante des ressources en eau. La quasi-totalité des adductions d'eau potable et un grand nombre de captages d'eau industriel ou agricole se font dans les nappes.

La géologie détermine deux domaines hydrogéologiques principaux :

- la nappe de la craie : la nappe de la craie est le réservoir le plus important de la Picardie et représente, à l'état libre, la moitié du territoire. Les eaux souterraines s'écoulent depuis les plateaux vers les vallées et la mer. Les ressources sont abondantes et les forages offrent généralement de bons débits, à condition d'implanter les ouvrages en milieu fissuré favorable, dans les vallées sèches ou humides.
- les nappes superposées du Tertiaire : les nappes du Tertiaire forment un aquifère multicouche, alternant entre sables et calcaires séparés par des écrans argileux plus ou moins perméables. Ces nappes possèdent une perméabilité faible ou moyenne, d'où une réserve moins conséquente.

Sous les formations crayeuses, s'étagent plusieurs nappes profondes. Ces aquifères multicouches sont surtout connus à l'affleurement, dans le Pays de Bray et le massif des Ardennes, car leur nappe acquiert un régime libre et est exploitée par puits ou captages de sources. Les nappes des sables verts de l'Albien et des sables du Néocomien s'enfoncent jusqu'à 700 et 800 m de profondeur au sud de l'Aisne. Depuis 2001, les nappes captives de l'Albien-Néocomien sont définies comme étant une ressource stratégique pour assurer la fonction de ressource AEP de secours ultime et sont classées en Zone de Répartition des Eaux (ZRE). La nappe du Dogger (Bajo-Bathonien) correspond à un aquifère multicouche calcaire. Des forages géothermiques ont exploité cette nappe à Creil (1600 m - 57°C) et à Beauvais (1200 m - 47°C) entre 1976 et 1987, pour le chauffage collectif de logements.

# SIGES Seine-Normandie



Principaux aquifères de la Picardie (BRGM)

## Île de France

### L'Île de France : une région-capitale la plus peuplée de France

La géographie de l'Île-de-France est marquée par sa situation au centre du Bassin Parisien, sédimentaire, au relief relativement plat, par un climat tempéré et des sols agricoles très fertiles. Sur le plan économique, la région se distingue par la présence en son centre de Paris, capitale et principale agglomération urbaine de la France.

L'une des principale caractéristique de la région est qu'avec une superficie d'environ 12 000 km<sup>2</sup> (2,2 % du territoire national), l'Île-de-France est l'une des plus petites régions françaises mais la plus peuplée du pays (11,8 millions d'habitants, soit 19 % de la population française).

### Un territoire urbanisé

Le territoire de la région est donc très urbanisé (21% du territoire est construit) mais possède toutefois de grands massifs forestiers (285 000 ha dont 87 000 ha de forêt publique) et de nombreux grands parcs urbains : 50 % de la superficie totale de la région sont occupés par des espaces agricoles et 28 % par des bois et des forêts.

La progression de l'urbanisation se poursuit... la surface agricole a perdu 1 000 km<sup>2</sup> au cours des cinquante dernières années face à l'étalement urbain et aux développements des infrastructures. La région est caractérisée par trois grands types de paysages végétaux : plateaux agricoles, vallées verdoyantes et zones forestières. Les forêts de Fontainebleau, Rambouillet, Montmorency, Saint-Germain-en-Laye et Sénart sont les plus importantes de la région.

# SIGES Seine-Normandie

## Au cœur du Bassin Parisien

La région Ile-de-France se trouve au cœur du Bassin Parisien, vaste dépression sédimentaire. Le remplissage de dépôts sédimentaires du Bassin, étudié sur une série verticale, est constitué d'une succession de formations géologiques de lithologie très variée.

## Des ressources en eau souterraines variées

En Île-de-France, la structure géologique sédimentaire permet de définir verticalement de nombreux aquifères, plus ou moins vastes et profonds.

Les formations tertiaires sub-affleurantes contiennent des nappes superficielles, généralement situées à moins de 100 mètres de profondeur. Les nappes peuvent être composées d'aquifères de lithologie variable (calcaire, sable, craie) qui se superposent localement. Ces aquifères peuvent être séparés par des formations plus ou moins imperméables, pouvant limiter verticalement les échanges d'eau ; ils sont alors appelés aquifères multicouches.

Les nappes les plus exploitées de la région sont la nappe de l'Oligocène dans les Yvelines et l'Essonne (localement appelée nappe de Beauce sur le plateau de Beauce), la nappe de Champigny en Seine-et-Marne, la nappe du Lutétien/Yprésien au nord de la Seine et de la Marne et enfin, la nappe de la Craie au nord-ouest de la région.

Plus en profondeur, les nappes de l'Albien et du Néocomien sont contenues dans les formations du crétacé inférieur et sont considérées comme des ressources stratégiques de secours dans le SDAGE Seine-Normandie. La nappe exploitée la plus profonde de la région est exploitée pour des usages géothermiques, en particulier dans le Val-de-Marne. Elle est contenue dans les formations calcaires du jurassique moyen, c'est la nappe du Dogger.

## **Normandie (ex-Basse-Normandie)**

### Une région littorale : 470 km de cote

La Basse-Normandie est composée de trois départements, la Manche, le Calvados et l'Orne avec ses trois préfectures qui sont respectivement Saint-Lô, Caen et Alençon. Elle est bordée au nord et à l'ouest par la mer de la Manche sur environ 470 km, au nord-est par la région Haute-Normandie, au sud-est par la région Centre, au sud par la région Pays de la Loire et au sud-ouest par la Bretagne. D'une superficie de 17 589 km<sup>2</sup>, la Basse-Normandie accueille 1 473 494 habitants (recensement de 2010). Les principaux secteurs économiques qui structurent l'économie régionale sont l'agriculture, la pêche, l'industrie, le bâtiment, le tourisme.

Le climat en Basse-Normandie est majoritairement de type océanique. Le courant perturbé atlantique conditionne les précipitations, les températures ainsi que le régime des vents. De la plaine de Caen aux collines de Normandie, la pluviométrie se répartit suivant le relief en variant du simple au double. La

# SIGES Seine-Normandie

Basse-Normandie reçoit en moyenne 1000 mm de pluie par an avec variabilité spatiale importante (de 700 à 1350 mm).

## Une forte densité de ruisseaux

Avec ses nombreux fleuves côtiers, ses zones de marais et une forte densité de ruisseaux en têtes de bassins, la Basse-Normandie possède un réseau de plus de 25 000 km de cours d'eau environ. Quelques fois, le cours d'eau disparaît dans le sol pour ressortir quelques kilomètres en aval. Ces systèmes sont dits karstiques. Le site le plus spectaculaire en Basse-Normandie est le réseau karstique de l'Aure que l'on peut observer à 8 km au nord-ouest de Bayeux. Les eaux de surface s'engouffrent dans des pertes (Tourneresses, Grippe Sulais, Fosse Soucy) qui jalonnent le cours de l'Aure sur environ 600 mètres. Au-delà, l'Aure devient une rivière en partie souterraine et rejoint la mer par de larges conduits qui parcourent les calcaires bajociens. Les résurgences karstiques visibles sur le platier littoral à l'est de Port-en-Bessin constituent l'exutoire de la partie aval du cours de l'Aure.

## La Basse-Normandie : deux grands ensembles géologiques

La Basse-Normandie doit sa diversité géologique remarquable à sa situation « à cheval » entre deux grands domaines géologiques distincts :

- à l'ouest, le Massif armoricain, composé de terrains plissés précambriens et paléozoïques, et ses paysages vallonnés de bocage ;
- à l'est, la bordure orientale du vaste bassin Parisien, composée de terrains carbonatés (calcaires et marnes) jurassiques et crétacés parfois recouverts de formations cénozoïques argileuses (argiles à silex), et ses paysages ouverts de plaines (Caen, Argentan) et plateaux (Pays d'Auge).

En Basse-Normandie, différents réservoirs aquifères se distinguent :

### *Aquifères de socle*

Dans l'ouest de la Basse-Normandie, le sous-sol est constitué de roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires anciennes : ce sont des roches dites « de socle ». Ces roches peuvent constituer des réservoirs d'eau souterraine, appelés les aquifères de socle. Les aquifères de type granitiques sont assimilés à un système bicouche, avec un horizon supérieur composé des roches altérés et un horizon inférieur composé de formations fissurés et fracturés. La roche dure, aussi appelé roche mère forme le substratum des aquifères de socle.

### *Aquifères des bassins tertiaires dans le massif armoricain*

Dans le département de la Manche, dans la zone centrale de l'isthme du Cotentin, les formations plio-quadernaires ont été mises en évidence dans différents bassins s'étendant sur 50 à 100 hectares, avec des épaisseurs comprises entre 15 et 100 m.

### *Aquifère sédimentaires*

# SIGES Seine-Normandie

Le Trias est un complexe indépendant des séries de l'ouest du bassin parisien. L'aquifère du Trias correspond à des niveaux de sables, galets ou de sables grésifiés, la plupart du temps sous forme de chenaux emballés dans des terrains détritiques plus argileux. La nappe est majoritairement libre, mais se trouve captive sous couverture des terrains secondaires et/ou tertiaires, notamment dans l'isthme du Cotentin.

Situés dans le domaine hydrogéologique du Bassin de Paris, dont les couches sédimentaires se succèdent du Trias au Quaternaire, les aquifères sédimentaires constituent une série de zones à nappes libres ou captives étendues, mais d'intérêt variable.

Les principaux aquifères sédimentaires de Basse-Normandie s'étendent du nord-ouest du Calvados au sud-est de l'Orne, l'aquifère du Dogger en est un des plus étendus et exploités dans la région. Il se subdivise en deux formations distinctes, le Bathonien et le Bajocien. Les calcaires du Dogger plongent progressivement vers sur le Sud-Est, sous les marnes callovo-oxfordiennes. L'aquifère devient captif et bénéficie ainsi d'une protection naturelle.

L'aquifère des calcaires oxfordiens repose sur les marnes callovo-oxfordiennes. Dans la vallée de la Touques et de l'Orbiquet, la nappe est libre sous les alluvions. Elle devient captive sous les marnes du Jurassique supérieur ou les argiles albiennes.

Le réservoir aquifère du Cénomaniens est constitué de craie glauconieuse, supporté par une formation imperméable argilo-glauconieuse (albien à cénomaniens). La nappe circule dans un milieu mixte, poreux, fissuré et parfois karstique, globalement localisé sur le plateau du pays d'Auge.

En bordure de mer dans le Cotentin, des petits aquifères dunaires sont exploités pour l'irrigation de cultures maraîchères, et très localement pour l'AEP. Ce type d'aquifère est encore peu étudié de par leur faible exploitation.

## Normandie (ex-Haute-Normandie)

### Présentation

Plutôt densément peuplée, la Haute-Normandie rassemble, en 2013, 1 848 000 habitants (3% de la population nationale) dans ses deux départements, dont deux tiers dans celui de la Seine-Maritime. La population se concentre plutôt dans des petites communes et seuls 39,6% des habitants vivent dans des communes de 10 000 habitants et plus, contre 48,1% en moyenne en France métropolitaine. Hormis Rouen, seules cinq agglomérations dépassent les 50 000 habitants : agglomération/communautés de communes du Havre, d'Évreux, de Caux-Vallée de Seine, de Seine-Eure et des Portes de l'Eure.

*Un territoire industriel*

# SIGES Seine-Normandie

Située sur la partie aval de la Seine jusqu'à son estuaire, la Haute-Normandie ouvre le Bassin Parisien sur l'international en le reliant par le fleuve à la Manche, autoroute maritime du commerce. Les deux grands ports maritimes du Havre et de Rouen se situent respectivement au 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> rang national. Le relief et l'hydrographie ont favorisé au XIX<sup>e</sup> siècle la création d'industries textiles et de papeteries. Plusieurs raffineries se sont implantées entre Rouen et Le Havre avant la dernière guerre. Un pôle pétrochimique considérable s'est ainsi développé autour de cet axe et réalise un tiers de la production nationale de produits raffinés en 2011. Dans les années 1960, l'industrie automobile s'est implantée. Enfin, dans les années 1980, deux centrales nucléaires ont été construites, Paluel et Penly, produisant un dixième de l'électricité française.

L'économie haut-normande montre toujours une forte spécialisation industrielle de l'activité. Les filières historiques sont encore bien présentes (pétrochimie et chimie, automobile) mais la Haute-Normandie a développé d'autres filières à forte valeur ajoutée (énergie, pharmacie, aéronautique, électronique).

## *Une tradition agricole*

L'agriculture occupe 65% du territoire haut-normand. La Haute-Normandie est donc un territoire très agricole, mais, avec 12 % des sols dédiés à l'habitat, aux autres activités économiques et au transport, elle est aussi très urbanisée. C'est une artificialisation déjà ancienne et si la consommation de terres agricoles y est aujourd'hui un peu moins forte qu'au niveau national, l'agriculture n'en a pas moins perdu 19 500 ha entre 2000 et 2010, des prairies pour l'essentiel.

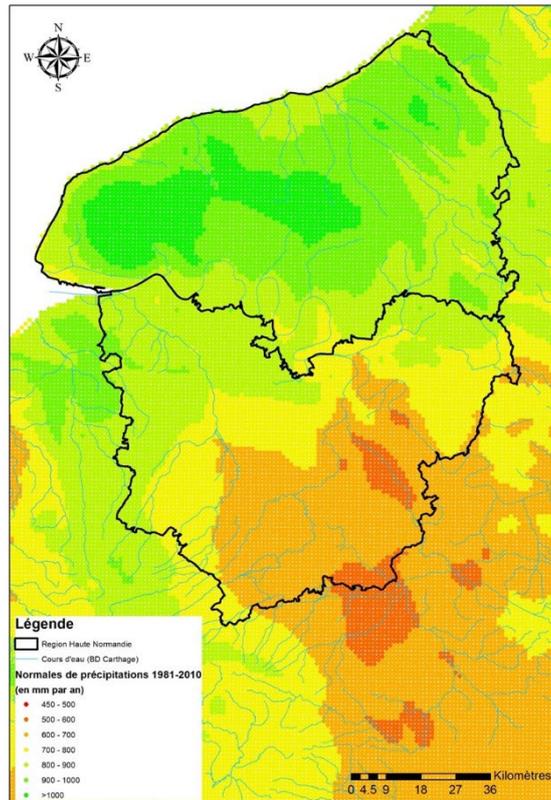
La Haute-Normandie est un territoire de grandes cultures et d'élevage bovin, avec trois orientations productives principales : les grandes cultures, la polyculture-polyélevage et l'élevage laitier spécialisé.

## Une répartition de la pluviométrie très contrastée sur le territoire

La Haute-Normandie connaît un climat tempéré océanique à influences continentales plus ou moins sensibles à l'intérieur des terres. Maritime humide avec des variations thermiques faibles le long de la côte, le temps devient plus sec et continental au sud-est du territoire, faisant ressembler cette partie du territoire aux grandes plaines d'Ile-de-France.

D'un point de vue temporel, les pluies sont assez bien réparties sur toute l'année. D'un point de vue spatial, les précipitations moyennes sont assez contrastées entre la Seine-Maritime au Nord et le département de l'Eure au Sud. Les normales de précipitations 1981-2010 varient, sur la Haute-Normandie, entre 503 mm dans le secteur de Jouy-sur-Eure (dpt 27) et 1110 mm à Goderville (dpt 76).

# SIGES Seine-Normandie



Carte des précipitations en Haute-Normandie (AURELHY, MétéoFrance)

Le secteur le plus arrosé est situé à l'Ouest de la Seine-Maritime sur le Pays de Caux vers Goderville et le secteur le moins arrosé est localisé au Sud-Est de l'Eure.

Les précipitations efficaces moyennes interannuelles suivent la même répartition géographique et évoluent entre 100 et 400 mm.

En général, la période de recharge des aquifères s'étend de novembre à mars et celle de la vidange d'avril à octobre.

## Relief

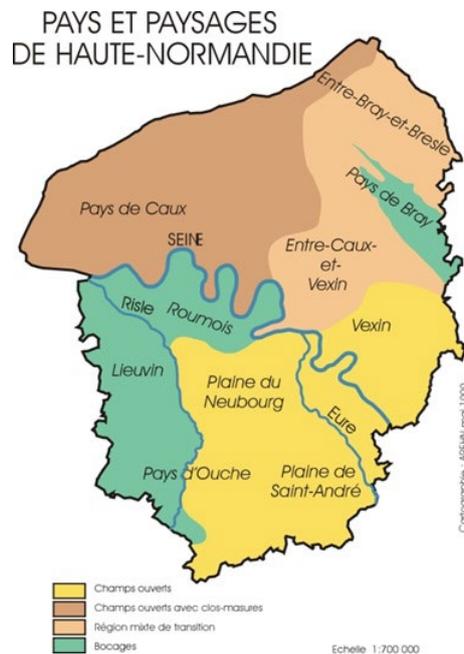
Son relief est pour l'essentiel façonné dans les terrains crayeux du Crétacé supérieur. Il en résulte une morphologie d'ensemble relativement uniforme, de plateaux faiblement ondulés, incisés par des vallées parfois relativement encaissées. L'altitude de ces plateaux est généralement comprise entre 100 et 150 mètres NGF à l'exception du Pays de Caux (170 m) et du perche /pays d'ouche où elle s'élève jusqu'à 250 mètres puis descend lentement vers la Seine au Nord où l'altitude n'est plus qu'à quelques mètres au-dessus du 0 NGF.

Une mosaïque de régions naturelles ou « pays », se juxtaposent, du nord au sud de la Seine :

- Au nord de la Seine : le pays de Caux, le pays de Bray et le Vexin normand / Pays de Lyons,

# SIGES Seine-Normandie

- Au Sud de la Seine : le Roumois, le Lieuvin, le Pays d'Ouche, le Plateau de Madrie, le Plateau du Neubourg et le Plateau de Saint-André.



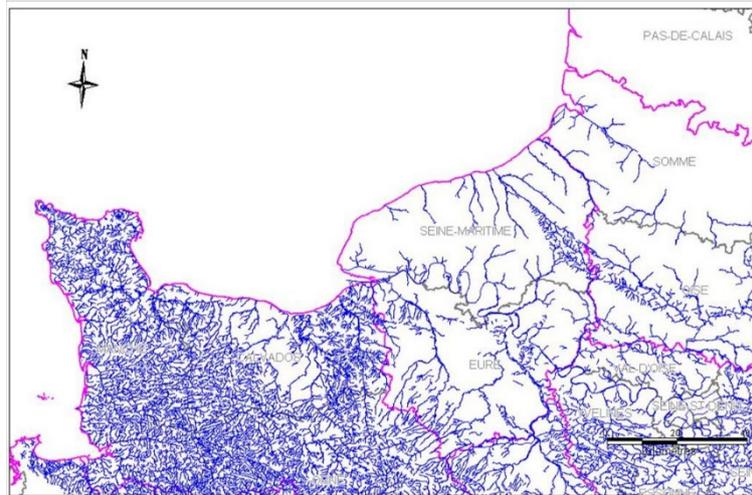
*Pays et paysage de Haute Normandie (AREHN)*

Le contexte particulier du Pays de Bray donne naissance à un paysage bocager typique, au relief ondulé et au couvert végétal varié. Le Pays de Bray est une vaste échancrure, résultant d'un anticlinal faillé et érodé en son centre, d'environ 10 km et s'étendant sur 80 km dans les départements de l'Oise et de la Seine-Maritime. Les sols sont constitués par les sables et argiles du Crétacé inférieur (Turonien à Albien) et par les argiles et calcaires du Jurassique (calcaires du Portlandien).

## Une faible densité du réseau hydrographique

La Haute-Normandie s'étend en grande partie sur de vastes plateaux crayeux affectés par des phénomènes karstiques. Une des caractéristiques des paysages karstiques est la faible proportion d'écoulements de surface (rivières). La densité linéaire de cours d'eau est en effet particulièrement faible (0,2 km/km<sup>2</sup>) comme le montre la carte du réseau hydrographique. Les eaux superficielles s'infiltrent donc préférentiellement dans le sous-sol. Certains bassins hydrologiques ne comptent pas de cours d'eau superficiels pérennes mais des vallées sèches.

# SIGES Seine-Normandie



*Développement du réseau hydrographique en Haute Normandie (© SIGES)*

Le réseau de rivière, modérément développé, est concentré sur un petit nombre de rivières principales. On distingue :

- les cours d'eau côtiers situés sur les bassins versant Nord de la Seine-Maritime au nombre de 8 (Arques -et ses 3 affluents Varenne, Béthune Eaulne- ; Bresle ; Yères ; Scie ; Saône ; Dun ; Veules et Valmont)
- des affluents de la Seine que sont l'Andelle, l'Epte, le cailly, aubette , robec ; l'austreberthe, le Commerce et la Lézarde en rive droite et l'Eure (et ses 2 affluents Iton et Avre) et la Risle en rive gauche. Les affluents de la rive gauche de la Seine sont des rivières descendues du Perche dont les bassins versant sont très entendus.

## Le prolongement septentrional du Bassin Parisien

La Haute-Normandie apparaît comme le prolongement occidental du Bassin Parisien. Au sens géologique, le Bassin Parisien est une vaste cuvette centrée sur la région parisienne et constituée de couches sédimentaires accumulées au centre du bassin sur environ 3000 mètres au-dessus du socle hercynien. De façon schématique, le Bassin Parisien correspond à une série d'auréoles concentriques (à l'affleurement, terrains les plus récents au centre et les plus anciens à la périphérie) délimitées les unes des autres par des coteaux ou cuestas. En Haute-Normandie, les formations présentes à l'affleurement sont du plus jeune au plus anciens :

- les formations du Tertiaire présentes très localement à l'Est du territoire (plateau de madrie) et dans des poches résiduelles (comme dans le secteur de Varangéville-sur-mer)
- la craie du Séno-Turonien qui couvre la majeure partie du territoire haut-normand,
- les formations cénomaniennes, à l'extrême Sud du territoire,
- les calcaires jurassiques présents dans la boutonnière de Bray et en rive gauche à Rouen.

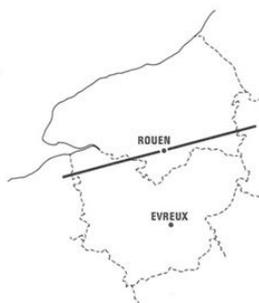
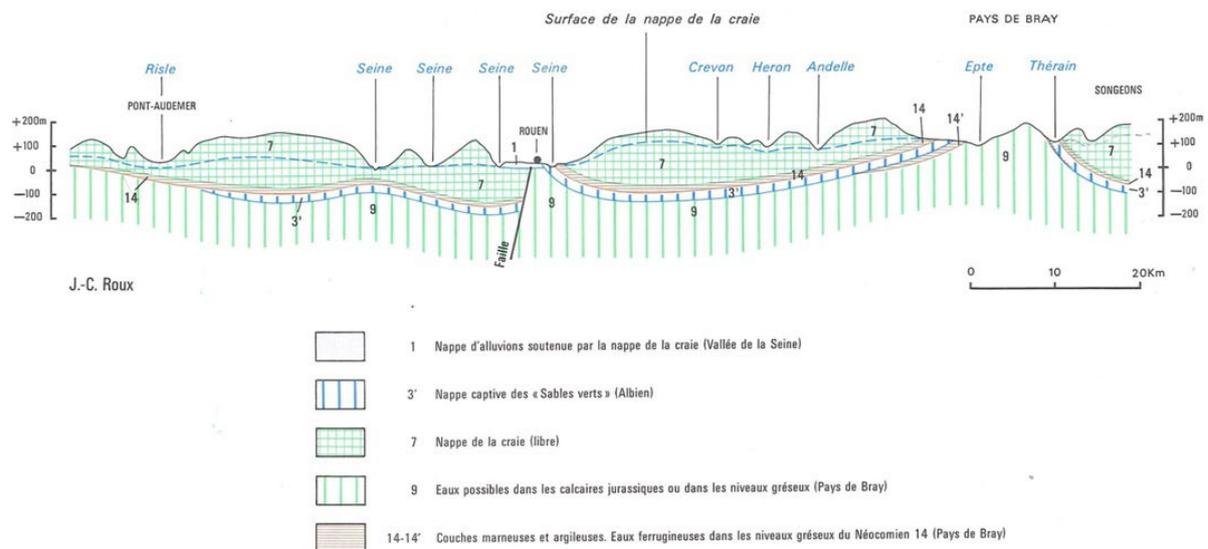
# SIGES Seine-Normandie

## Principaux aquifères

L'aquifère de la craie en Haute-Normandie constitue le principal aquifère du territoire. Il existe cependant plusieurs nappes ou groupes de nappes principaux en Haute-Normandie, qui sont par ordre d'importance décroissant selon leur productivité et leur exploitation :

- la nappe de la craie (nappe d'extension régionale ; principale réserve et principal régulateur des cours d'eau de surface),
- la nappe des sables verts de l'albien (nappe libre en bordure du Pays de Bray et captive ailleurs),
- les nappes locales et discontinues des sables et calcaires du Tertiaire (essentiellement présentes sur le plateau de Madrie, dans le bassin de l'Epte et en butte résiduelle ailleurs)
- les nappes alluviales (généralement soutenues par les rivières et drainant la nappe de la craie) ;
- les nappes profondes (nappes du jurassiques : oxfordien, bajo-bathonien).

Ces nappes sont présentées sur la coupe ci-dessous.



Coupe hydrogéologique Est Ouest de la Haute Normandie (Atlas des eaux souterraines de la France – BRGM, 1966)