

# Production renouvelable d'énergie dans le Rhin supérieur

## Erneuerbare Energieerzeugung im Oberrheingebiet



**ATMOVISION**

INTERREG V RHIN SUPÉRIEUR - OBERRHEIN



Lufthygieneamt beider Basel



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



ETB Eurodistrict Trinational de Bâle  
TEB Trinationaler Eurodistrict Basel



Rheinland Pfalz  
LANDESAMT FÜR UMWELT



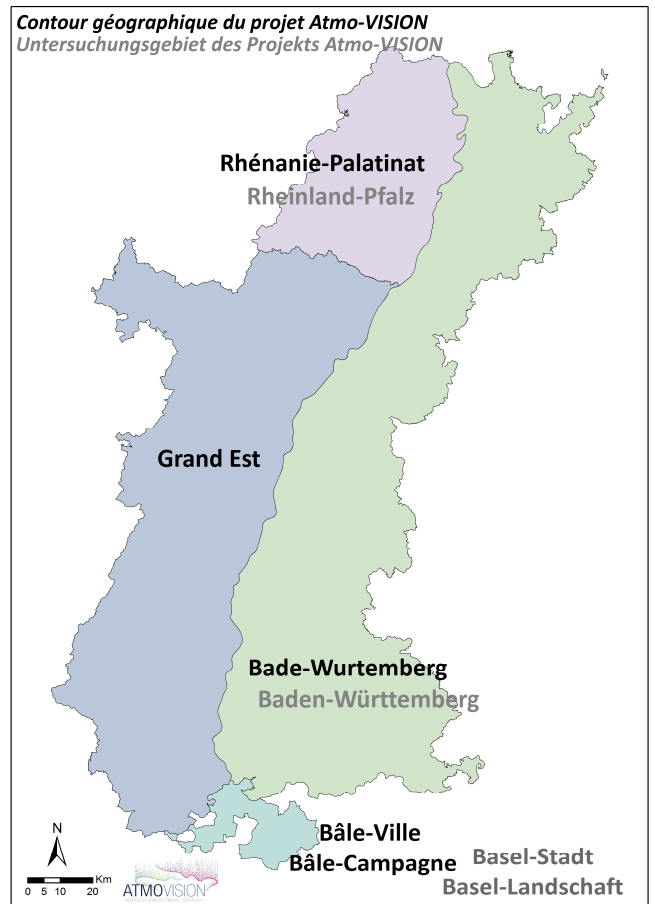
## La zone d'étude d'Atmo-VISION / Das Gebiet Atmo-VISION

La zone d'étude Atmo-VISION comprend l'espace trinational du Rhin supérieur, en se limitant du côté suisse aux cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne.

Au nord, la zone d'étude d'Atmo-VISION se prolonge dans le Pays de Bade et le Palatinat jusqu'à Mannheim et Ludwigshafen, au-delà de l'espace du Rhin supérieur, afin d'inclure des acteurs majeurs en ce qui concerne les consommations d'énergie et les émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre.

Das Gebiet für Atmo-VISION umfasst das trinationale Gebiet des Oberrheins, das auf Schweizer Seite auf die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beschränkt ist.

Im Norden erstreckt sich das Untersuchungsgebiet Atmo-VISION in Baden und in der Pfalz bis nach Mannheim und Ludwigshafen über das trinationale Oberrheingebiet hinaus, um wichtige Akteure beim Energieverbrauch und bei der Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen mit einzubeziehen.



## Impressum

ATMO Grand Est PROJ-EN-478  
 Indice 1, 26/11/2020

Edition / Herausgeber  
 ATMO Grand Est, 5 rue de Madrid, 67300 Schiltigheim

Rédaction / Bearbeitung  
 EIFER, ATMO Grand Est et les partenaires d'Atmo-VISION

Mise en page et impression / Layout und Druck  
 ATMO Grand Est

Impression / Druck  
 -

Crédits photos / Bildnachweis  
 Léa Dieckhoff, ATMO Grand Est, Pfalzwerke geofuture GmbH, Nahwärmeversorgung Teningen GmbH, Biopower Nordwestschweiz AG, Kanton Basel-Stadt: [www.bs.ch/bilddatenbank](http://www.bs.ch/bilddatenbank), Jérôme DORKEL – Eurométropole de Strasbourg, Pixabay

## Financement / Finanzierung

D'un budget total d'1,5 M€, ce projet INTERREG V Rhin supérieur est financé pour 3 ans à hauteur de 60% par le FEDER de l'UE et son homologue suisse IKRB et 16% par l'Eurométropole de Strasbourg, la Région Grand Est, l'ADEME et l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau. Les 24% restants sont portés par les opérateurs techniques : ATMO Grand Est, la LUBW, le LHA, FIBOIS Grand Est et EIFER.

Mit einem Gesamtbudget von 1,5 Millionen Euro wird dieses INTERREG V Oberrhein-Projekt für 3 Jahre zu 60% aus dem EFRE der EU und seinem Schweizer Pendant IKRB sowie zu 16% von der Eurometropole Straßburg, der Region Grand Est, der ADEME und dem Eurodistrict Strasbourg-Ortenau finanziert. Die restlichen 24% werden von den fachlichen Akteuren getragen: ATMO Grand Est, LUBW, LHA, FIBOIS Grand Est und EIFER.

## Le projet Atmo-VISION

Malgré les efforts fournis, les normes fixées en matière de qualité de l'air ne sont pas toujours respectées dans l'espace du Rhin Supérieur. Outre les contentieux qui peuvent en découler avec la Commission Européenne, cela met en danger la santé des personnes qui vivent sur le territoire. Cette problématique nécessite, pour les parties prenantes locales, de mieux comprendre l'origine géographique, sectorielle et énergétique de cette pollution.

Dans ce contexte, le groupe d'experts qualité de l'air de la Conférence du Rhin Supérieur a lancé, dans le cadre du programme INTERREG V, ce vaste projet transfrontalier « Atmo-VISION », afin de reconquérir la qualité de l'air à l'échelle de la région du Rhin supérieur. Ce projet s'intéresse à l'ensemble des enjeux transversaux « air-climat-énergie ».

Son objectif principal est de proposer aux institutions et administrations du Rhin supérieur de nouveaux instruments pour diminuer les émissions de polluants de l'atmosphère.

Le projet se concentre principalement sur les missions suivantes :

- Production et mise à disposition de bases de données harmonisées de consommations et productions d'énergie, ainsi que des émissions de polluants à impact sanitaire et de gaz à effet de serre pour l'ensemble du Rhin supérieur,
- Mesures de pollution et déploiement expérimental de microcapteurs avec accompagnement des utilisateurs,
- Etude de l'origine géographique, sectorielle et énergétique de la pollution de l'air et modélisation de nouvelles actions visant à diminuer la pollution atmosphérique,
- Développement d'un réseau afin d'apprendre des expériences de chacun pour favoriser l'efficacité des actions et ratifier une charte d'engagement,
- Formation de personnes relais (enseignants, animateurs, agents de collectivités...) qui sensibiliseront les citoyens et plus particulièrement la jeune génération avec les outils pédagogiques issus du projet.

## Das Atmo-VISION Projekt

Trotz vielfältiger Bemühungen werden im Oberrheingebiet die Luftreinhaltgrenzwerte nicht eingehalten. Zusätzlich zu den drohenden Vertragsverletzungsverfahren der Europäischen Kommission, gefährdet dies die Gesundheit der im Gebiet lebenden Menschen. Diese Problematik erfordert, dass die lokalen Beteiligten die geographische, sektorische und energetische Herkunft der Luftbelastung besser verstehen.

Unter diesem Gesichtspunkt hat die Expertengruppe Luftreinhaltung im Rahmen des Programms INTERREG V das Projekt „Atmo-VISION“ ausgearbeitet. Atmo-VISION ist ein umfangreiches grenzüberschreitendes Projekt, welches die Luftqualität in der Region des Oberrheins verbessern möchte. Dieses Projekt beschäftigt sich mit den vernetzten Themen „Luft-Klima-Energie“ im Oberrheingebiet.

Das Ziel des Projekts ist die Bereitstellung neuer Instrumente für Institutionen und Verwaltungen im Oberrheingebiet, um die Luftschadstoffbelastung zu verringern.

Das Projekt hat folgende Schwerpunkte:

- Erstellung und Bereitstellung von harmonisierten Daten zum Energieverbrauch, zur Energieerzeugung sowie zu den Emissionen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen für das gesamte Oberrheingebiet,
- Messung der Luftbelastung, experimenteller Einsatz von Mikrosensoren und fachliche Betreuung der Anwender,
- Modellierung zur Bestimmung der geographischen, sektorischen und energetischen Herkunft der Luftbelastung (Ursachenanalyse) sowie Modellierung von neuen Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung,
- Aufbau eines Netzwerkes, um „Voneinander zu lernen“ und eine Charta zu erstellen, die die Umsetzung der Maßnahmen unterstützen soll,
- Ausbildung von Kontaktpersonen (Erzieher, Lehrer, Ansprechpartner der Gebietskörperschaften,...), die die Bürger, besonders die jüngere Generation, anhand der erarbeiteten pädagogischen Materialien sensibilisieren sollen.



## POURQUOI UN INVENTAIRE DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE POUR LE RHIN SUPÉRIEUR ?

Des inventaires de production d'énergie renouvelable existent dans les différentes régions du Rhin supérieur.

Les périmètres et méthodes exactes de ces inventaires peuvent être très différents : filières prises en compte, énergie considérée comme renouvelable ou non. Ceci est en particulier le cas pour la production de chaleur chez les particuliers (bois, solaire thermique) et l'électricité autoconsommée, alors les informations sur l'électricité injectée sur le réseau sont accessibles et fiables.

Ce premier inventaire transfrontalier de production d'énergie renouvelable s'est donc voulu le plus harmonisé possible. La présente brochure détaille l'approche méthodologique adoptée et les caractéristiques de l'inventaire ainsi que ses sources.

L'objectif était de jeter les bases d'un outil de diagnostic et d'aide à la décision pour l'accompagnement dans leur transition énergétique des administrations et institutions du Rhin supérieur.

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques et de cartes et analysés. Un exemple d'installation de production d'énergie renouvelable est présenté également pour chaque région.

Par ailleurs, la base de données d'énergie alimente un outil web cartographique permettant de visualiser de façon interactive la répartition géographique des émissions pour chaque filière de production sur l'ensemble de la zone d'études par commune et *Gemeinde*.

## WARUM EINE ERHEBUNG DER ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIEN FÜR DEN OBERRHEIN ?

In den verschiedenen Regionen des Oberrheins gibt es Erhebungen der erneuerbaren Energieproduktion.

Der genaue Umfang und die Methoden dieser Erhebungen können sehr unterschiedlich sein: berücksichtigte Sektoren, erneuerbare und nicht erneuerbare Energien. Dies gilt insbesondere für die Erzeugung von Wärme in Privathaushalten (Holz, Solarthermie) und selbst verbrauchten Strom, so dass Informationen über den in das Netz eingespeisten Strom zugänglich und zuverlässig sind.

Diese erste grenzüberschreitende Bestandsaufnahme der Erzeugung erneuerbarer Energie sollte daher so harmonisiert wie möglich sein. Diese Broschüre beschreibt den methodischen Ansatz und die Merkmale der Erhebung sowie seine Quellen.

Ziel war es, die Grundlagen für ein Diagnose- und Entscheidungsinstrument zur Unterstützung der Verwaltungen und Institutionen am Oberrhein bei der Energiewende zu schaffen.

Die Ergebnisse werden in Form von Diagrammen und Karten dargestellt und analysiert. Für jede Region wird auch ein Beispiel für eine Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Energie vorgestellt.

Die Energiedaten fließen auch in ein Webtool ein, das eine interaktive Visualisierung der geographischen Verteilung der Emissionen für jeden Aktivitätssektor über das gesamte Untersuchungsgebiet nach Gemeinden und Kommunen bietet.

## Objectifs régionaux pour les énergies renouvelables

Les objectifs européens et nationaux de part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie sont déclinés dans les différentes régions du Rhin supérieur :

- En **Grand Est**, le projet de SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) affiche le cap ambitieux de « Région à énergie positive » à l'horizon 2050 : la part d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie doit atteindre 41% en 2030 et 100% en 2050 (en comparaison de 20% en 2017).
- Selon la loi sur la protection du climat du Land de **Bade-Wurtemberg**, 80% de l'énergie produite en 2050 devra provenir de sources renouvelables (en comparaison de 13% en 2016).
- Dans le canton de **Bâle-Ville**, la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie devra atteindre 50% en 2020, 70% en 2035 et 90% en 2050 (en comparaison de 38,8% en 2016).
- Dans le canton de **Bâle-Campagne**, 40% de l'énergie consommée (hors mobilité) devra provenir de sources renouvelables en 2030 (en comparaison de 31,4% en 2016).
- Enfin, le Land de **Rhénanie-Palatinat** s'est fixé comme objectif 100% d'électricité renouvelable consommée en 2030 (en comparaison de 48% en 2016).

## Regionale Ziele für die erneuerbaren Energien

Die europäischen und nationalen Ziele für den Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch sind in den verschiedenen Regionen des Oberrheins wie folgt festgelegt:

- Im Programm SRADDET (Programm für Raumordnung, nachhaltige Entwicklung und territoriale Gleichstellung) hat sich die Region **Grand Est** zum Ziel gesetzt, bis 2050 eine „Erneuerbare Energien Région“ zu werden: Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch soll 2030 41% und 2050 100% (im Vergleich zu 20% im Jahr 2017) erreichen.
- Das Klimaschutzgesetz **Baden-Württemberg** schreibt vor, dass bis 2050 80% der erzeugten Energie aus erneuerbaren Quellen stammen soll (im Vergleich zu 13% im Jahr 2016).
- Im Kanton **Basel-Stadt** soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch 2020 50%, 2035 70% und 2050 90% betragen (im Vergleich zu 38,8% im Jahr 2016) ;
- Im Kanton **Basel-Landschaft** soll dieser Anteil (ohne Mobilität) bis zum Jahr 2030 auf 40% steigen (im Vergleich zu 31,4% im Jahr 2016).
- In **Rheinland-Pfalz** ist geplant, dass bis 2030 100% des Stroms aus erneuerbaren Energien stammen wird (im Vergleich zu 48% im Jahr 2016).

## Vecteurs de transport de l'énergie de l'inventaire

L'inventaire considère trois vecteurs énergétiques :

- **Carburants et combustibles** : production de biocarburants, une partie du biométhane ;
- **Electricité** : hydroélectricité, photovoltaïque, éolien, électricité produite lors de l'incinération de déchets, à partir de géothermie, de biogaz ou de biomasse. Elle peut être produite seule ou, pour certaines filières comme la géothermie et la biomasse, en cogénération (avec valorisation de la chaleur) ;
- **Chaleur** : issue de la géothermie et du solaire thermique, produite lors de l'incinération de déchets ainsi que de la combustion de biogaz ou de biomasse.

## Energieformen in der Erhebung

Die Erhebung berücksichtigt drei Energieformen:

- **Kraftstoffe und Brennstoffe**: Biokraftstoffproduktion, Teil der Biomethanherstellung.
- **Strom**: Wasserkraft, Photovoltaik, Wind, Strom aus Abfallverbrennung, Geothermie, Biogas oder Biomasse. In bestimmten Sektoren wird Strom allein produziert, in anderen Fällen (Geothermie, Biomasse) kann Strom in Kraft-Wärme-Kopplung (mit Wärmerückgewinnung) erzeugt werden.
- **Wärme**: Wird erzeugt über Geothermie und Solarthermie oder entsteht bei der Abfall-, Biogas – oder Biomasseverbrennung.

## Méthodologie et sources de données de l'inventaire

Une harmonisation préalable des approches pour les différentes sous-régions est nécessaire<sup>1</sup>.

Les principales données utilisées sont listées ci-dessous. Le détail par filière des sources utilisées ainsi que les principales hypothèses sont listées dans les tableaux figurant à la fin de la brochure.

La plupart de ces données sont communales mais certaines sont disponibles au niveau de l'installation. Les cultures énergétiques n'ont pas été prises en compte dans l'inventaire, de même que la production de bois énergie de la filière forêt-bois (mais la production d'énergie à partir de bois est incluse).



- **Bas-Rhin et Haut-Rhin** : Les données proviennent de l'Observatoire Climat-Air-Energie de la région Grand Est, né d'un travail collaboratif entre la Région Grand Est, l'ADEME et la DREAL et animé et alimenté techniquement par ATMO Grand Est. Dans l'inventaire, l'énergie primaire produite dans la région du Grand Est est répartie en trois « vecteurs » décrits page 5 (combustibles et carburants, électricité, chaleur).
- Sous-région du Land de **Bade-Wurtemberg** : Informations sur les installations touchant les tarifs d'achat, recherches et calculs de la LUBW, données du programme de subventions « Marktanzreizprogramm ». Lorsque seules des informations sur la puissance installée—ou des données similaires—sont disponibles, l'énergie produite est calculée à l'aide d'un facteur de conversion.

## Methodik und Datenquellen der Erhebung

Zunächst wurde eine Harmonisierung der Ansätze für die verschiedenen Teilregionen durchgeführt<sup>1</sup>.

Die wichtigsten verwendeten Datenquellen sind nachfolgend aufgeführt. Einzelheiten zu den verwendeten Quellen und den wichtigsten Annahmen nach Sektoren sind in den Tabellen am Ende der Broschüre aufgelistet.

Bei den meisten der verwendeten Daten handelt es sich um kommunale Daten, aber einige Daten liegen auch auf Anlagenebene vor. Energiepflanzen wurden nicht in die Erhebung aufgenommen, ebenso wenig wie die Energieholzgewinnung aus den Wäldern (aber die Energieerzeugung mit Holz als Energieträger ist beinhaltet).

- **Bas-Rhin und Haut-Rhin**: Die Daten stammen aus dem „Observatoire Climat-Air-Energie“ der Region Grand Est, das aus einer Zusammenarbeit zwischen der Region Grand Est, der französischen Energieagentur ADEME und dem regionalen Umweltamt DREAL hervorgegangen ist und von ATMO Grand Est technisch aufbereitet wurde. In der Erhebung wird die in der Region Grand Est erzeugte Primärenergie in drei Energieformen unterteilt (Kraftstoffe und Brennstoffe, Strom, Wärme, siehe Seite 5).
- Teilgebiet **Baden-Württemberg**: Daten über die nach dem erneuerbaren Energien Gesetz (EEG) geförderten Anlagen, Recherchen und Berechnungen der LUBW und Daten aus dem Marktanzreizprogramm. Bei Anlagen, bei denen nur Angaben zur installierten Leistung oder Ähnlichem zur Verfügung stehen, wird die erzeugte Energie mit einem Umrechnungsfaktor berechnet.

<sup>1</sup> Les données pour la France sont calculées par ATMO Grand Est, celles pour le Land de Bade-Wurtemberg par l'Office de l'environnement (LUBW), celles pour le Land de Rhénanie-Palatinat ont été rassemblées par l'institut EIFER et celles pour la Suisse ont été fournies par les offices de la statistique des cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne. / Die Daten für Frankreich werden von ATMO Grand Est, für Baden-Württemberg von der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) bereitgestellt. Für Rheinland-Pfalz wurden die Daten vom EIFER-Institut gesammelt und für die Schweiz wurden die Daten von den Statistischen Ämtern der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft geliefert.

- **Bâle-Ville et Bâle-Campagne** : Les statistiques énergétiques des cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne sont des statistiques de synthèse qui reposent principalement sur les données des registres. Les sources de données les plus importantes sont : Registres du bâtiment et du logement, registre de la population, bases de données cantonales sur les installations de chauffage, bases de données des subventions des installations de production d'énergie renouvelable, statistiques sur les bâtiments cantonaux, données de consommation des fournisseurs d'énergie, enquêtes auprès des autres fournisseurs d'énergie et des grands consommateurs (industrie, cogénération, chauffage au bois, etc.), consommation énergétique des transports (modèle pour le transport individuel d'une part, enquêtes des opérateurs de transports publics d'autre part).
- Sous-région du Land de **Rhénanie-Palatinat** : Données communales du gestionnaire du réseau de transport d'électricité Amprion, données à l'installation et par arrondissement (Landkreis) de l'Agence de l'Énergie du Land de Rhénanie-Palatinat, sites Internet des opérateurs des installations, Agence des ressources renouvelables (FNR). Lorsque seule la capacité installée est disponible, l'énergie produite est estimée avec un facteur de conversion.
- **Basel-Stadt und Basel-Landschaft**: Die Energiestatistik der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft ist eine Synthesestatistik, die hauptsächlich auf Registerdaten zugreift. Die wichtigsten Verzeichnisse und Datenquellen sind: Gebäude- und Wohnungsregister, Einwohnerregister, Kantonale Feuerungsdatenbanken, Förderdatenbanken für Anlagen basierend auf erneuerbarer Energie, Statistik der kantonalen Bauten, Verbrauchsdaten der Energieversorger, Erhebung bei weiteren Energielieferanten sowie bei Großverbrauchern (Industrie, Kraft-Wärme-Kopplung, Holzfeuerungen, usw.), Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs einerseits über das Gesamtverkehrsmodell und andererseits über Erhebungen bei den Betreibern des öffentlichen Verkehrs.
- Teilgebiet **Rheinland-Pfalz**: Kommunale Daten des Stromübertragungsnetzbetreibers Amprion, anlagenbezogene Daten und landkreisbezogene Erhebungen der Energieagentur Rheinland-Pfalz, Webpräsenz der Anlagenbetreiber, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Wo nur die installierte Leistung zur Verfügung steht, wird die erzeugte Energie mit einem Umrechnungsfaktor berechnet.



## Filières de l'inventaire

Les filières suivantes sont prises en compte :

- **Energie hydroélectrique** : électricité produite par la grande hydraulique (installations de plus de 10 MW), par la petite hydraulique (entre 1 et 10 MW) et par la micro-hydraulique (moins de 1 MW). Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) ne sont pas considérées comme des sites d'énergie renouvelable ;
- **Photovoltaïque** : production d'électricité des panneaux photovoltaïques connectés au réseau (sur toiture ou au sol) ;
- **Eolien** : production d'électricité à partir d'aérogénérateurs ;
- **Géothermie profonde** : production de chaleur et/ou d'électricité à partir de la chaleur du sous-sol à une profondeur supérieure à 1 500 m et dont la température est supérieure à 150°C ;
- **Incinération des déchets – part renouvelable** : valorisation de la part considérée comme renouvelable de l'électricité et/ou de la chaleur produite lors de l'incinération de déchets (déchets biodégradables) ;
- **Biogaz** : production de chaleur et/ou d'électricité à partir de biogaz ou de biométhane ;
- **Chaleur produite à partir de bois énergie dans l'industrie et les chaufferies** : cette donnée dépend directement de l'inventaire de consommation d'énergie ;
- **Chaleur produite à partir de bois énergie dans les ménages** (bois bûche, granulés, etc.) ; cette donnée dépend directement de l'inventaire de consommation d'énergie ;
- **Solaire thermique** : chaleur produite par les chauffe-eau solaires collectifs et individuels ainsi que par les systèmes solaires combinés (chauffage et eau chaude sanitaire) ;
- **Pompes à chaleur (PAC)** : chaleur produite par l'énergie extraite du sol ou de l'eau (PAC géothermique), de l'eau (PAC hydrothermique) ou de l'air (PAC aérothermique) ;
- **Biocarburants** : production de carburants issus de biomasse, comme le biodiesel, le bioéthanol ou le biométhane.

L'inventaire de la production d'énergie renouvelable a été sauf exception conduit pour l'année 2016 (voir page 22 à 25).

## Sektoren der Erhebung

Die folgenden Sektoren werden berücksichtigt:

- **Wasserkraft**: Stromerzeugung aus großen (Leistung über 10 MW), kleinen (Leistung unter 10 MW) und sehr kleinen Wasserkraftanlagen (Leistung unter 1 MW). Pumpspeicherkraftwerke gelten nicht als erneuerbare Energiequelle.
- **Photovoltaik**: Stromerzeugung aus netzgekoppelten Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen.
- **Windkraft**: Stromerzeugung aus Windturbinen.
- **Tiefengeothermie**: Erzeugung von Wärme und/oder Strom aus Untergrundwärme in einer Tiefe von mehr als 1500 m und einer Temperatur von mehr als 150°C.
- **Abfallverbrennung – erneuerbarer Teil**: Erzeugung von Strom und/oder Wärme bei der Verbrennung vom dem als erneuerbar betrachteten Anteil des Abfalls (biologisch abbaubare Abfälle).
- **Biogas**: Erzeugung von Wärme und/oder Strom aus Biogas oder Biomethan.
- **Wärme aus der Verbrennung von Holz in der Industrie und in Heizwerken**: Diese Daten sind direkt von dem Verbrauch von Holzenergie abhängig.
- **Wärme aus der Verbrennung von Holz in den Privathaushalten** (Stückholz, Pellets, usw.): Diese Daten sind direkt von dem Verbrauch von Holzenergie abhängig.
- **Solarthermie**: Wärme, die durch kollektive oder individuelle Warmwassersolarthermieranlagen sowie kombinierte Solarthermieranlagen (Heizung sowie Warmwasseraufbereitung) erzeugt wird.
- **Wärmepumpen**: Wärme, die durch Energie aus dem Erdreich (Erdwärmepumpen), Wasser (Wasserwärmepumpen) oder Luft (Luftwärmepumpen) erzeugt wird.
- **Biokraftstoffe**: Herstellung von Kraftstoffen aus Biomasse, wie Biodiesel, Bioethanol oder Biomethan.

Die Erhebung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen wurde außer in einzelnen Fällen für das Jahr 2016 durchgeführt (siehe Seite 22 bis 25).



## Profil de la production d'énergie renouvelable dans le Rhin supérieur

L'énergie hydraulique arrive à la première place avec 56% de la production renouvelable (présence du Rhin), suivie du bois énergie chez les particuliers et du photovoltaïque.

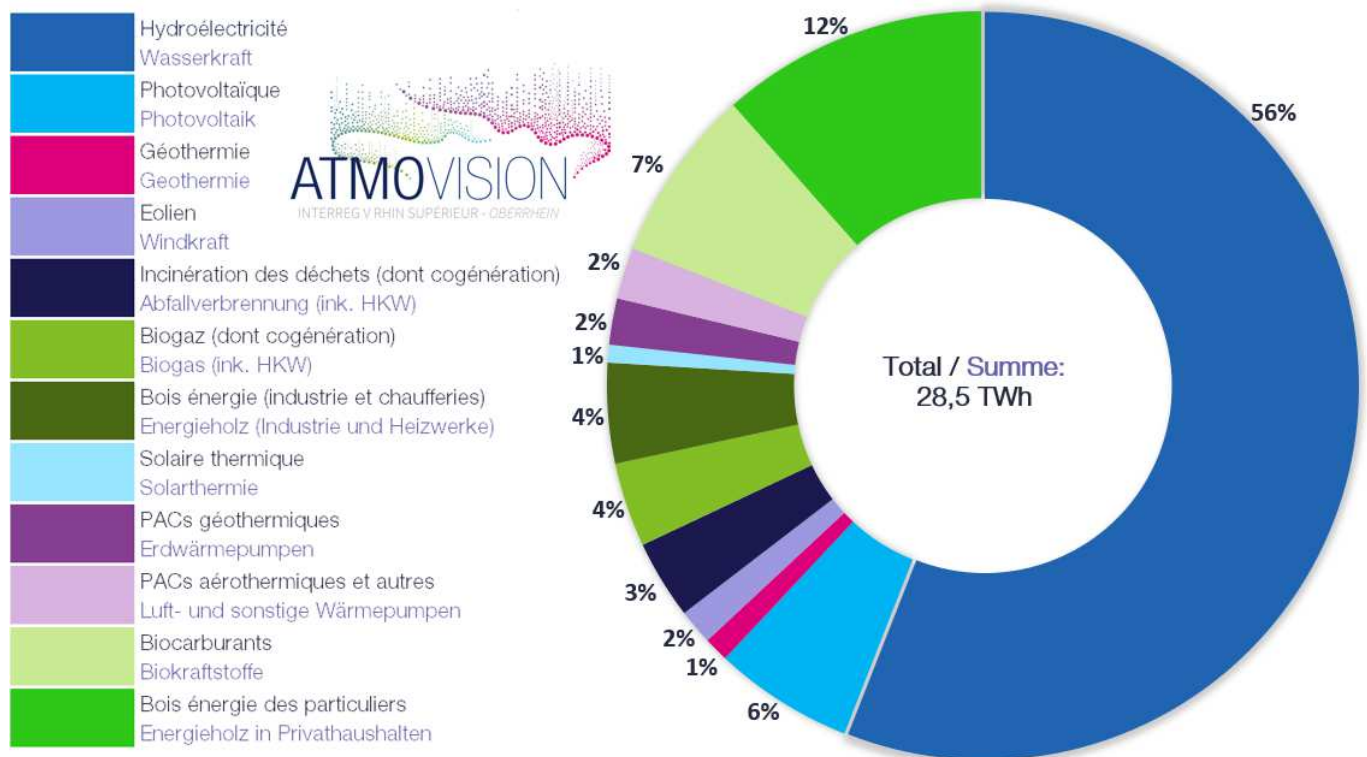
L'incinération de déchets correspond à la part renouvelable (l'énergie issue de la part non biodégradable des déchets urbains incinérés n'est pas considérée comme renouvelable). Concernant la géothermie profonde, le Grand Est (l'Alsace) est la 1ère région de France avec 2 sites en fonctionnement.

## Profile der Erzeugung erneuerbarer Energien im Oberrheingebiet

An erster Stelle steht die Wasserkraft mit 56% der erneuerbaren Produktion (Vorhandensein des Rheins), gefolgt von der Holzenergie in Privathäusern und der Photovoltaik.

Bei der Müllverbrennung wird nur der erneuerbare Anteil einbezogen (Energie aus dem nicht biologisch abbaubaren Teil des verbrannten Siedlungsabfalls gilt nicht als erneuerbar). Was die Tiefengeothermie angeht, so ist die Region Grand Est (Elsass) die erste Region in Frankreich mit 2 in Betrieb befindlichen Standorten.

Production d'énergie renouvelable dans le Rhin supérieur en 2016  
Erzeugung erneuerbarer Energien im Oberrheingebiet in 2016



La production d'énergie renouvelable sur le territoire est égale à 28,5 TWh toutes filières confondues. Les incertitudes et périmètres de ces premiers inventaires transfrontaliers de production et de consommation d'énergie ne permettent pas de calculer de façon fiable un ratio de la part des EnR dans la consommation d'énergie finale.

La production d'énergie renouvelable est en moyenne de 4,2 MWh par habitant dans la zone d'étude (6,4 MWh/hab pour l'Alsace, 3,9 MWh/hab pour la sous-région du Bade-Würtemberg, 3,3 MWh/hab pour Bâle-Ville et Bâle-Campagne et 1,2 MWh/hab pour la sous-région de Rhénanie-Palatinat).

Die Produktion erneuerbarer Energie im Oberrheingebiet entspricht 28,5 TWh für alle Sektoren zusammen. Die Unsicherheiten und der Umfang dieser ersten grenzüberschreitenden Erhebung der Energieproduktion und des Energieverbrauchs erlauben keine zuverlässige Berechnung eines Verhältnisses des Anteils der EE am Endenergieverbrauch.

Die regenerative Energieerzeugung liegt im Untersuchungsgebiet bei durchschnittlich 4,2 MWh/Einwohner/Jahr (6,4 MWh/Einwohner für das Elsass, 3,9 MWh/Einwohner für die Teilregion Baden-Württemberg, 3,3 MWh/Einwohner für Basel-Stadt und Basel-Landschaft und 1,2 MWh/Einwohner für die Teilregion Rheinland-Pfalz).

## Usages des énergies renouvelables

Les renouvelables électriques comptent pour 66% du total de la production renouvelable. Elles comprennent l'énergie hydroélectrique, photovoltaïque et éolienne, ainsi que l'électricité cogénérée dans les centrales géothermiques, biogaz ainsi que les unités d'incinération des déchets (les cogénérations biomasse ne sont pas incluses dans ce premier inventaire).

Part des différents vecteurs de la production d'énergie renouvelable / Anteil der verschiedenen Formen der erneuerbarer Energien



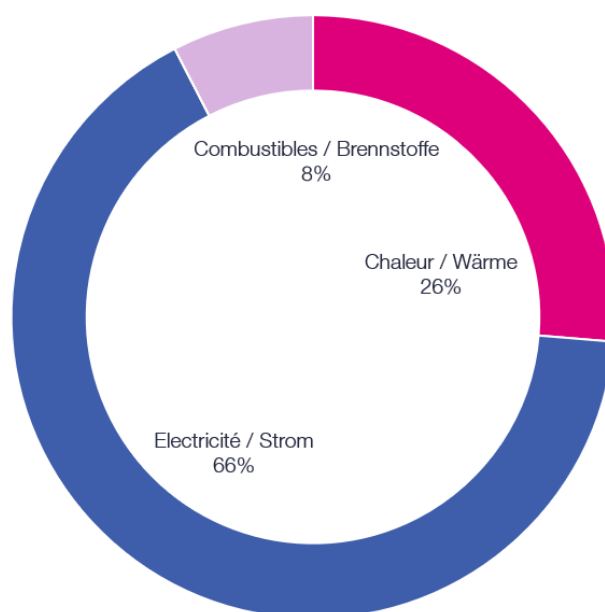
La production de chaleur renouvelable (à partir de biomasse, biogaz, de déchets, géothermie profonde, pompes à chaleur etc.) représente 26% de la production totale d'énergie renouvelable de la région.

A noter que le bois énergie dans cet inventaire est pris en compte sous la forme de chaleur produite et non de production de bûches et autres produits de la filière forêt bois. Le bois énergie chez les particuliers, dont les consommations sont difficiles à estimer, fait l'objet de travaux approfondis dans le cadre du projet en raison de ses points forts et faiblesses concernant la qualité de l'air et la protection du climat.

Enfin 6% de la production d'énergie se fait sous forme de biocarburants pour les transports (2%) et de biométhane injecté dans le réseau de gaz naturel en remplacement de gaz fossile, soit un total de 8% pour la production de carburants et combustibles renouvelables.

## Energieformen der erneuerbaren Energien

Elektrische erneuerbare Energien haben einen Anteil von 66% an der Gesamtzeugung erneuerbarer Energien. Dazu gehören Wasserkraft, Photovoltaik und Windkraft sowie Elektrizität, die in geothermischen Anlagen, Biogas- und Müllverbrennungsanlagen (die Kraft-Wärme-Kopplungen mit Einsatz von Holz sind in dieser ersten Version nicht eingeschlossen)



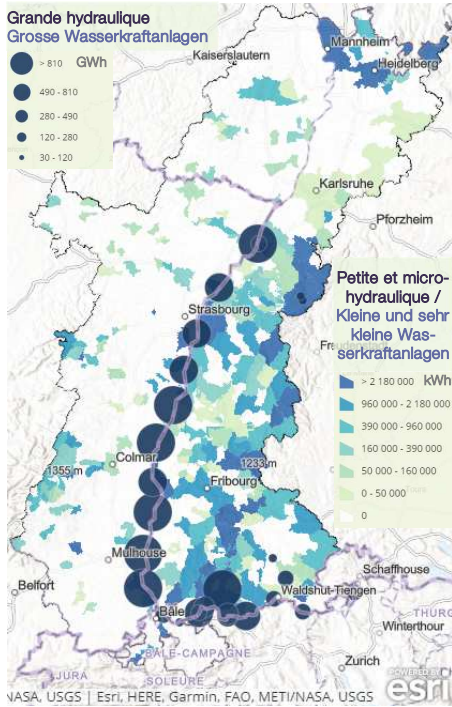
Die Produktion von erneuerbarer Wärme (aus Biomasse, Biogas, Abfall, Tiefengeothermie, Wärmepumpen usw.) macht 26% der gesamten erneuerbaren Energieproduktion im Projektgebiet aus.

Es ist zu beachten, dass Holzenergie in diesem Inventar in Form von erzeugter Wärme und nicht in Form der Produktion von Stückholz und anderen Produkten der Forst- und Holzindustrie berücksichtigt wird. Die Holzenergie für Privathaushalte, deren Verbrauch schwer abzuschätzen ist, wird wegen ihrer Stärken und Schwächen in Bezug auf Luftqualität und Klimaschutz im Rahmen des Projektes vertieft bearbeitet.

Schließlich werden 8 % der Energieproduktion in Form von flüssigen Biokraftstoffen für den Verkehrssektor (6 %) erzeugt und als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist (2 %), um fossiles Erdgas zu ersetzen.

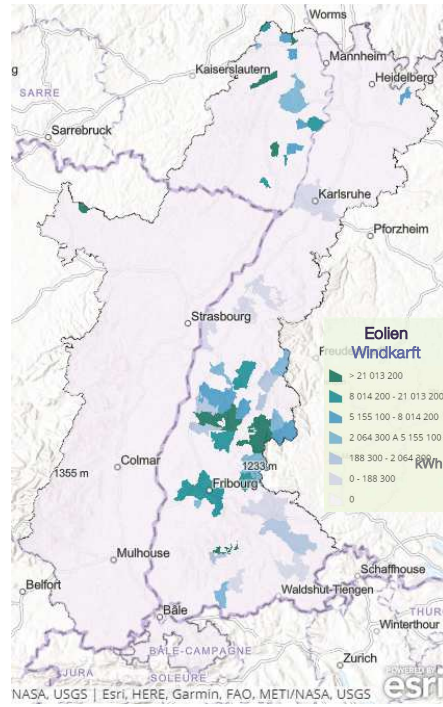


## Cartes de production d'énergie renouvelable de certaines filières

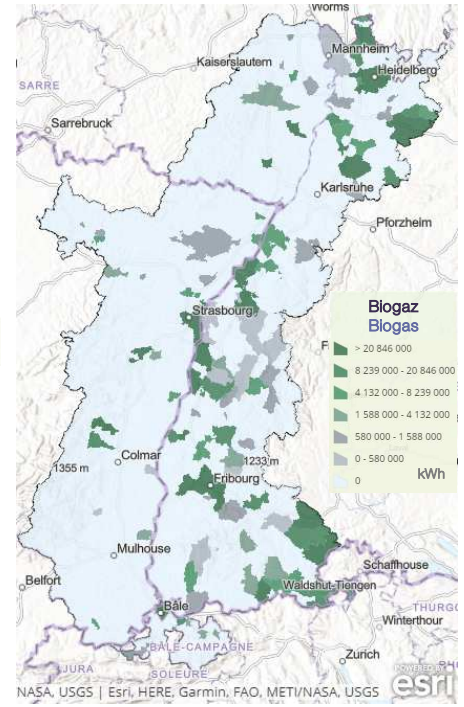


Production hydraulique d'électricité par sites en GWh ou commune en kWh / Stromerzeugung durch Wasserkraft pro Anlage in GWh oder Gemeinde in kWh

## Karten der Erzeugung erneuerbarer Energien für einzelne Sektoren



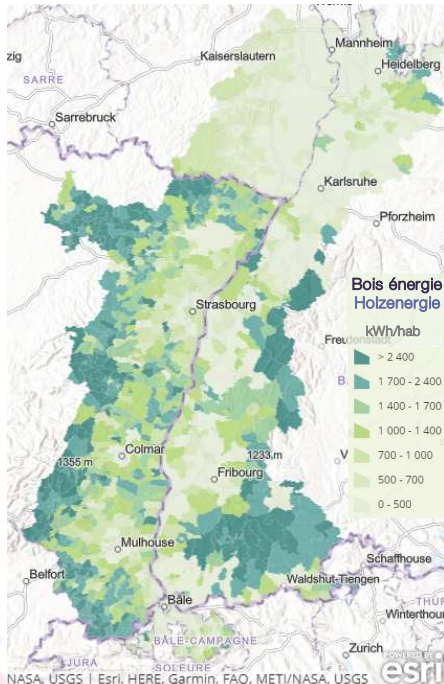
Production d'électricité éolienne par commune en kWh / Stromerzeugung durch Windkraft pro Gemeinde in kWh



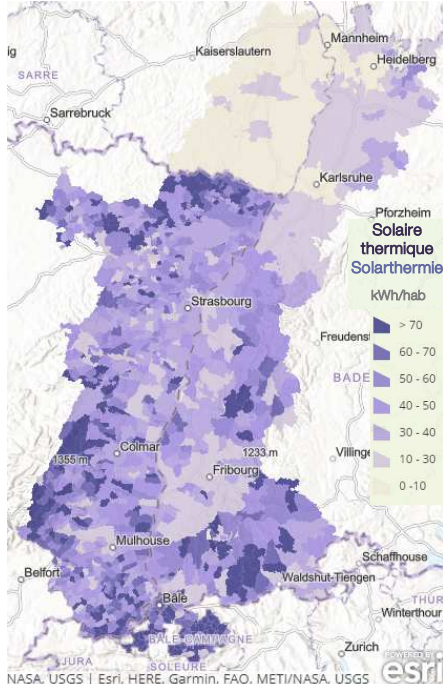
Production d'énergie à partir de biogaz par commune en kWh / Energieerzeugung mit Biogas pro Gemeinde in kWh

Si la production hydraulique globale est plus importante dans le Haut-Rhin et le Bas-Rhin grâce aux grandes installations, les cartes montrent (aux limites d'homogénéité près énoncées pages 22 à 25) que la petite et la microhydraulique, l'éolien, le biogaz, et le photovoltaïque produisent davantage dans les sous-régions allemandes du Rhin supérieur, et que le bois énergie et le solaire thermique sont développés de manière équilibrée. / Während die Gesamtproduktion der Wasserkraft in Haut-Rhin und Bas-Rhin aufgrund der Großanlagen höher ist, zeigen die Karten (mit den auf den Seiten 22 bis 25 dargestellten Einschränkungen der Homogenität), dass kleine und sehr kleine Wasserkraftanlagen, Windkraft, Biogas und Photovoltaik in den deutschen Teilregionen des Oberrheins mehr produzieren und dass Holzenergie und Solarthermie ausgewogen entwickelt sind.

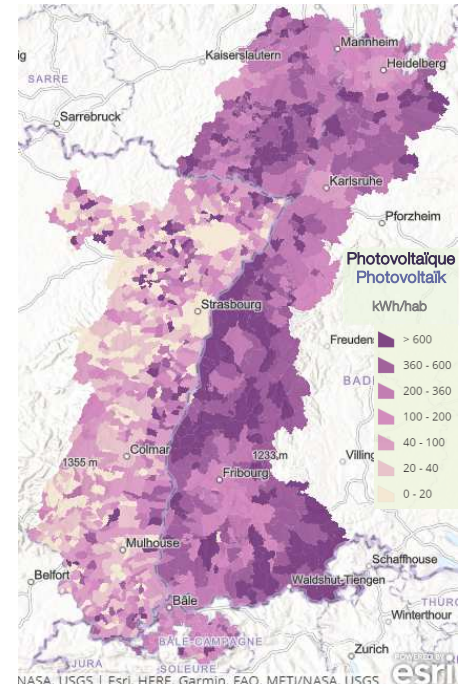
Production d'énergie avec bois énergie par habitant en kWh / Energieerzeugung mit Holz pro Einwohner in kWh



Production de chaleur par panneaux solaires thermiques par habitant en kWh / Wärmeerzeugung mit Solarthermieanlagen pro Einwohner in kWh



Production d'électricité par panneaux photovoltaïque par habitant en kWh / Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen pro Einwohner in kWh



## Exemple d'installation dans le Grand Est / Praxisbeispiel im Elsass

### Injection de biométhane de la Wantzenau Biomethaneinspeiseanlage von la Wantzenau



Crédit photo / Bildnachweis : Jérôme DÖRKEL – Eurométropole de Strasbourg

A la Wantzenau, près de Strasbourg, les boues de la station d'épuration des eaux usées de l'Eurométropole de Strasbourg sont méthanisées dans des digesteurs pour produire 2,5 millions de m<sup>3</sup> de biogaz par an. Depuis 2015, ce biogaz est purifié pour transformer le biogaz brut en un gaz similaire au gaz naturel ayant une teneur en méthane supérieure ou égale à 97%. Ainsi, 1,6 millions de m<sup>3</sup> de biométhane (16 GWh<sub>CH<sub>4</sub></sub>) sont injectés chaque année dans le réseau de distribution de gaz, ce qui représente l'alimentation de 5 000 logements BBC en gaz vert. La diminution des rejets de CO<sub>2</sub> de la station d'épuration et l'injection du biométhane représentent 7 000 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées chaque année.

Le projet Biovalsan, a été le premier en France destiné à injecter dans le réseau de gaz du biométhane produit dans une station d'épuration des eaux usées.

Le dispositif industriel est piloté par l'énergéticien local Réseau GDS et le spécialiste de l'environnement SUEZ et a vu le jour grâce à l'appui du programme LIFE+ dans le cadre de la politique volontariste de l'Eurométropole de Strasbourg.

La station d'épuration de Strasbourg-La Wantzenau est la quatrième de France avec une capacité de traitement d'effluents de 1 million d'équivalent habitants.

Source : Site internet du projet Biovalsan

In La Wantzenau bei Straßburg wird aus dem Klärschlamm der Eurometropole Straßburg in Fermentern 2,5 Millionen m<sup>3</sup> Biogas pro Jahr produziert. Seit 2015 wird dieses Biogas gefiltert und anschließend gereinigt, um das Rohbiogas in ein erdgasähnliches Gas mit einem Methangehalt von mindestens 97% zu verwandeln. So werden jährlich 1,6 Millionen m<sup>3</sup> Biomethan (16 GWh<sub>CH<sub>4</sub></sub>) in das Gasverteilernetz eingespeist, was einer erneuerbaren Gasversorgung von 5000 Niedrigenergiehäusern („bâtiments basse consommation“) entspricht. Die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Kläranlage und die Einspeisung von Biomethan entsprechen 7000 Tonnen CO<sub>2</sub>, die jährlich durch den Ersatz von fossilem Erdgas durch Klärgas vermieden werden.

Das Projekt Biovalsan war das erste in Frankreich, das Biomethan aus einer Kläranlage in das Gasnetz eingespeist hat.

Die industrielle Anlage wird vom lokalen Energieunternehmen Réseau GDS und dem Entsorgungsunternehmen SUEZ verwaltet und wurde dank der Unterstützung des LIFE+ Programms im Rahmen der proaktiven Politik der Eurometropole Straßburg geschaffen.

Die Kläranlage von Strasbourg-La Wantzenau ist die viertgrößte Anlage in Frankreich mit einer Abwasserbehandlungskapazität von 1 Million Einwohnern.

Quelle: Webpräsenz des Projekts Biovalsan

## Exemple d'installation à Bâle-Ville / Praxisbeispiel in Basel-Stadt

### Cogénération bois de Bâle Holzkraftwerk Basel



Crédit photo / Bildnachweis: © Kanton Basel-Stadt: [www.bs.ch/bilddatenbank](http://www.bs.ch/bilddatenbank)

En collaboration avec l'industrie forestière des deux cantons bâlois, la centrale de cogénération bois de Bâle utilise depuis 2008 du bois jusqu'ici non valorisé pour la production énergétique. Les intrants sont majoritairement composés de bois forestier, de déchets de bois et de bois issu de l'entretien des espaces verts. Environ 70% du bois fourni est issu d'un rayon d'approvisionnement maximal de 40 km. L'installation de cogénération est intégrée dans l'infrastructure de l'usine d'incinération des déchets de Bâle de l'entreprise « Industrielle Werke Basel » (IWB), ce qui permet d'importantes synergies dans la production d'électricité et de chaleur. La centrale réduit les émissions de CO<sub>2</sub> de la région de 35 000 tonnes par an. Il s'agit de la première centrale à bois de Suisse à obtenir le certificat "naturemade star". En 2018, la cogénération a produit au total 139 GWh de chaleur (eau chaude et vapeur) et 23 GWh d'électricité (dont 4 GWh auto-consommés).

Une deuxième centrale à bois est en phase de test officiel depuis l'hiver 2019/2020. Elle réduit l'utilisation de gaz naturel dans la production de chauffage urbain en hiver. La part décarbonée du chauffage urbain passe ainsi d'environ 60% aujourd'hui à environ 68%. En fonctionnement normal, la deuxième centrale à bois permettra d'économiser environ 19 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an et produira environ 80 GWh de chaleur et 27 GWh d'électricité.

Source : Holzkraftwerk Basel AG, c/o Industrielle Werke Basel

In Zusammenarbeit mit der Waldwirtschaft beider Basel wird mit dem Holzkraftwerk Basel (HKW) seit 2008 möglichst viel bisher ungenutztes Holz zur Energieproduktion eingesetzt. Der Brennstoffmix setzt sich hauptsächlich zusammen aus Waldholz, Altholz und Landschaftspflegeholz. Rund 70% der Holzlieferungen stammen aus einer maximalen Transportdistanz von 40 km. Die Anlage des HKW ist eingebettet in die Infrastruktur der Kehrichtverwertungsanlage Basel (KVA) der Industriellen Werke Basel (IWB), was große Synergien in der Strom- und Wärmeproduktion ermöglicht. Das Holzkraftwerk Basel reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Region um 35 000 Tonnen pro Jahr. Es ist das erste Holzkraftwerk in der Schweiz, das mit dem „naturemade star“-Zertifikat ausgezeichnet wurde. 2018 produzierte das HKW insgesamt 139 GWh Wärme (Heißwasser und Dampf) und 23 GWh Strom (davon Stromeigenbedarf von 4 GWh).

Seit Winter 2019/2020 ist das zweite Holzkraftwerk offiziell in Betrieb. Es verringert im Winterhalbjahr den notwendigen Einsatz von Erdgas in der Fernwärmeproduktion. Der CO<sub>2</sub>-neutral produzierte Anteil der Fernwärme steigt somit von heute rund 60% auf ca. 68%. Das zweite Holzkraftwerk spart jährlich rund 19 000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein und wird zirka 80 GWh ökologische Wärme sowie 27 GWh klimafreundlichen Strom produzieren.

Quelle: Holzkraftwerk Basel AG, c/o Industrielle Werke Basel

## Exemple d'installation à Bâle-Campagne / Praxisbeispiel in Basel-Landschaft

### Centrale de méthanisation de Pratteln Biopower-Anlage Pratteln



Crédit photo / Bildnachweis: © Biopower Nordwestschweiz AG

La centrale biogaz de Pratteln traite chaque année 22 000 tonnes de déchets organiques de la région, qui sont triés et traités. Les quelque 17 000 tonnes/an de biomasse fermentescible produisent environ 1,6 million de Nm<sup>3</sup> de biogaz, soit environ 10,5 GWh par an. Dans un deuxième temps, environ 8 000 tonnes de compost et 9 000 m<sup>3</sup> d'éléments nutritifs liquides sont produits à partir du digestat de méthanisation.

Le biogaz est épuré pour atteindre la qualité de gaz naturel et injecté dans le réseau de gaz local de l'IWB ou dans les stations-service de Pratteln.

La centrale a été mise en service en avril 2006 et fonctionne à pleine capacité depuis fin 2009. Une extension de la capacité de la centrale de méthanisation à 25 000 tonnes par an est prévue depuis 2010 et a déjà été approuvée avec une étude révisée des impacts sur l'environnement.

Les plans d'aménagement de l'ensemble du site "Salina Raurica", où se trouve la centrale de Pratteln, n'ont cependant pas cessé de changer ces dernières années pour créer de nouvelles conditions à l'extension de l'usine, ce qui explique pourquoi il n'a pas encore été possible de soumettre un projet de construction approuvé.

Source : Biopower Nordwestschweiz AG

Die Biopower-Anlage Pratteln verarbeitet jährlich 22 000 Tonnen Bioabfälle aus der Region, welche sortiert und aufbereitet werden. Aus den rund 17 000 Jahrestonnen vergärbare Biomasse lassen sich etwa 1,6 Mio. Nm<sup>3</sup> bzw. ca. 10,5 Mio. kWh/a Biogas gewinnen. Mit dem aussortierten Strukturmaterial und dem vergorenen Material werden im zweiten Arbeitsschritt ca. 8 000 Tonnen Kompost und ca. 9 000 m<sup>3</sup> Flüssignährstoff hergestellt, welche als Recyclingprodukte dem Naturkreislauf zurückgeführt werden.

Das Biogas wird in einer speziellen Reinigungsanlage zu Erdgasqualität aufbereitet und ins örtliche Gasnetz der IWB bzw. zu den Gastankstellen der Raststätte Pratteln gespeist.

Die Anlage wurde im April 2006 in Betrieb genommen und ist seit Ende 2009 voll ausgelastet. Ein Ausbau der Gärstufe auf 25 000 Jahrestonnen ist seit 2010 geplant und bereits mit einer revidierten Umweltverträglichkeitsprüfung gutgeheißen worden. Die Entwicklungspläne des Gesamtareals „Salina Raurica“ – in welchem sich die Biopower-Anlage Pratteln befindet – haben jedoch in den vergangenen Jahren laufend neue Rahmenbedingungen an den Anlagenausbau geschaffen, weshalb bis heute noch kein bewilligungsfähiges Bauprojekt eingereicht werden konnte.

Quelle: Biopower Nordwestschweiz AG

## Exemple dans le Bade-Wurtemberg / Praxisbeispiel in Baden-Württemberg

### Réseau de chaleur de Teningen Wärmenetz Teningen



Crédit photo / Bildnachweis: Nahwärmeversorgung Teningen GmbH

Dans la commune de Teningen, au nord de Fribourg-en-Brigau, 180 ménages, soit 480 habitants, sont chauffés par un réseau de chaleur de 5,1 km. Ce réseau est alimenté par 1 510 MWh/an provenant d'une installation de cogénération biogaz, 860 MWh/an provenant de la combustion de plaquettes de bois produites localement, 6,7 MWh/an d'énergie solaire et 575 MWh/an produits par une chaudière au gaz naturel.

L'entreprise municipale Nahwärmeversorgung Teningen GmbH a construit le réseau en deux étapes à partir de 2015 et réduit ses émissions d'environ 1 100 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Afin d'augmenter l'efficacité du réseau, deux ballons tampons de 22 m<sup>3</sup> et un autre de 10 m<sup>3</sup> ont été installés pour lisser les pics de production et de consommation de chaleur et ainsi améliorer le fonctionnement global du réseau.

Une troisième étape de construction est en cours afin de connecter à un réseau séparé les bâtiments municipaux du quartier de Heimbach ainsi que d'autres bâtiments résidentiels adjacents. Le concept technique de cette phase de construction prévoit une chaudière à granulés de bois de 150 kW<sub>th</sub> et une chaudière gaz de 180 kW<sub>th</sub>, l'intégration d'une installation solaire thermique de 75 kW<sub>c</sub> et un ballon tampon de 20 m<sup>3</sup>.

Jusqu'à présent, l'ensemble du projet a été financé par l'Union européenne et le Land de Bade-Wurtemberg à hauteur de 400 000 euros. La société municipale Nahwärmeversorgung Teningen GmbH est détenue par la municipalité et l'entreprise basée à Fribourg endura Beteiligungsgesellschaft mbH.

Source : Nahwärmeversorgung Teningen GmbH

In der nördlich von Freiburg gelegenen Gemeinde Teningen versorgt ein Nahwärmenetz 180 Haushalte bzw. 480 Einwohner mit Wärme. Neben 1510 MWh/a Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung eines BHKW der nahegelegenen Biogasanlage werden 860 MWh/a aus der Verbrennung heimischer Holzhackschnitzel, 575 MWh/a aus Erdgas sowie 6,7 MWh/a aus Solarthermie in das 5,1 km lange Netz eingespeist.

Die Kommunalgesellschaft Nahwärmeversorgung Teningen GmbH hat das Netz ab 2015 in zwei Bauphasen verlegt und erzielt eine Einsparung von circa 1100 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Um die Effizienz des Netzes zu erhöhen, wurden zwei Pufferspeicher mit 22 m<sup>3</sup> sowie ein weiterer mit 10 m<sup>3</sup> eingerichtet, die die Lastspitzen der jeweiligen Wärmeerzeuger ausgleichen.

Zur Zeit läuft die dritte Bauphase, in der kommunale Liegenschaften im Ortsteil Heimbach sowie weitere angrenzende Wohngebäude an ein separates Wärmenetz angeschlossen werden. Das Technikkonzept dieser Bauphase sieht einen 150 kW Holzpellet- und einen 180 kW Gaskessel, die Einbindung einer 75 kWp Solarthermieanlage und eines 20 m<sup>3</sup> Pufferspeichers vor.

Das gesamte Projekt wurde bisher von der Europäischen Union und dem Land Baden-Württemberg mit rund 400 000 Euro gefördert. An der Kommunalgesellschaft Nahwärmeversorgung Teningen GmbH sind die Gemeinde sowie die endura Beteiligungsgesellschaft mbH aus Freiburg beteiligt.

Quelle: Nahwärmeversorgung Teningen GmbH



## Exemple en Rhénanie-Palatinat / Praxisbeispiel in Rheinland-Pfalz

### Centrale géothermique d'Insheim Geothermiekraftwerk Insheim



Credit photo / Bildnachweis: Pfalzwerke geofuture GmbH

Depuis 2012, la centrale géothermique d'Insheim, dans le sud du Palatinat, pompe de l'eau thermale à une température de 165°C depuis une profondeur de 3 600 mètres, produisant ainsi de l'énergie géothermique.

L'eau thermale transfère la chaleur à un fluide dans un circuit secondaire qui entraîne un générateur via une turbine. La centrale a une puissance électrique de 4,8 MW<sub>el</sub> et produit en base l'équivalent des besoins de 8 000 ménages. L'électricité produite bénéficie de tarifs d'achat garantis par la loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG).

La centrale pourrait être connectée à un réseau de chaleur, ce qui permettrait d'alimenter en chaleur 600 à 800 foyers. Plusieurs possibilités de mise en place d'un tel réseau sont à l'étude.

Après valorisation, l'eau géothermale refroidie est réinjectée dans le réservoir via un puit de 3,6 km de profondeur.

Les coûts d'investissement se sont élevés à 50 millions d'euros. Le propriétaire et exploitant de l'usine est Pfalzwerke geofuture GmbH, une filiale à 100% de PFALZWERKE AG.

Source : Pfalzwerke geofuture GmbH

Seit 2012 wird im südpfälzischen Insheim Thermalwasser mit einer Temperatur von 165°C aus 3600 Metern Tiefe durch eine Bohrung an die Oberfläche gefördert und somit Erdwärme gewonnen.

Das Thermalwasser gibt die Wärme an ein Arbeitsmedium in einem Sekundärkreislauf ab, das über eine Turbine einen Generator antreibt. Auf diese Weise wird grundlastfähig Elektrizität mit einer Spitzenleistung von 4,8 MW<sub>el</sub> erzeugt, was dem Bedarf von etwa 8000 Haushalten entspricht. Die Anlage profitiert von der EEG-Einspeisevergütung.

Die Anlage ist für die Auskopplung von Nahwärme vorbereitet, wodurch zusätzlich ca. 600 bis 800 Haushalte mit Wärme versorgt werden könnten. Es werden verschiedene Möglichkeiten zur Wärmeauskopplung geprüft.

Das abgekühlte Thermalwasser wird nach der Nutzung in über eine ca. 3,6 km tiefe Bohrung in das Reservoir zurückgeführt.

Die Investitionskosten betragen 50 Millionen Euro. Bauherr und Betreiber der Anlage ist die Pfalzwerke geofuture GmbH, eine 100%ige Tochtergesellschaft der PFALZWERKE AG.

Quellen: Pfalzwerke geofuture GmbH

Méthodologie et sources de l'inventaire pour le Bas-Rhin et le Haut-Rhin  
Methodik und Quellen der Erhebung für Bas-Rhin und Haut-Rhin

Hydroélectricité Wasserkraft	<p>Production connues (ENEDIS, RTE) complétées avec des productions reconstituées à partir des puissances installées. La production d'électricité des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) n'est pas considérée comme une énergie renouvelable et n'est pas comptée dans cet inventaire.</p> <p>Bekannte Energieerzeugung (ENEDIS, RTE) ergänzt durch die Erzeugung, die aus den installierten Leistungen rekonstruiert wird. Der Strom aus Pumpspeicherwerken gilt nicht als erneuerbare Energie und ist nicht in dieser Erhebung enthalten.</p>
Photovoltaïque Photovoltaik	<p>Open Data ENEDIS et données locales d'énergie mises à disposition par le SDES dans le cadre de la LTECV, puis bouclage sur informations RTE.</p> <p>Open Data des Netzbetreibers ENEDIS und lokale Energiedaten, die von der statistischen Abteilung des Umweltministeriums (SDES) bereitgestellt werden, anschließende Überprüfung aufgrund von Daten des Netzbetreibers RTE.</p>
Eolien Windkraft	<p>Données réelles de productions disponibles pour la quasi-totalité des sites depuis 2012 (ENEDIS, RTE).</p> <p>Daten der Erzeugung für fast alle Standorte seit 2012 verfügbar (ENEDIS, RTE).</p>
Géothermie Geothermie	<p>Données locales d'énergie mises à disposition par le SDES dans le cadre de la LTECV, panorama des énergies renouvelables de la DREAL.</p> <p>Lokale Energiedaten von der statistischen Abteilung des Umweltministeriums (SDES), regionale Daten (DREAL: Panorama des énergies renouvelables).</p>
Incinération des déchets Abfallverbrennung	<p>Part renouvelable de chaleur et/ou d'électricité produite lors de l'incinération des déchets. Rapports annuels et rapports d'activités des exploitants (Strasbourg Métropole, SMITOM Haguenau-Saverne, SIVOM Mulhouse, CVE Colmar).</p> <p>Erneuerbarer Teil der bei der Abfallverbrennung erzeugten Wärme und/oder Strom. Jahresberichte und Tätigkeitsberichte der Betreiber (Strasbourg Métropole, SMITOM Haguenau-Saverne, SIVOM Mulhouse, CVE Colmar).</p>
Biogaz et biométhane Biogas und Biomethan	<p>Données fournies par ENEDIS, RTE, GRDF ou directement par les exploitants : informations réelles pour majorité des sites.</p> <p>Daten, die von ENEDIS, RTE, GRDF oder direkt von den Betreibern bereitgestellt werden.</p>
Bois énergie (industries et chaufferies) Holzenergie (Industrie und Heizwerke)	<p>Données issues de l'inventaire de consommation d'énergie Atmo-VISION, et affectées de rendements de production.</p> <p>Die Daten stammen aus der Atmo-VISION Erhebung der Energieverbräuche, mit Betrachtung der Leistungen.</p>
Bois énergie des ménages Energieholz in Privathaushalten	<p>Production d'énergie calculée à partir de la consommation de bois en appliquant un rendement. Consommation de bois énergie issue de l'enquête téléphonique Atmo-VISION.</p> <p>Die Energieerzeugung wird aus dem Holzverbrauch mit einem Umrechnungsfaktor berechnet. Der Holzverbrauch wird durch die Atmo-VISION Telefonumfrage ermittelt.</p>
Solaire thermique Solarthermie	<p>Surface réelles subventionnées (ADEME, Région Grand Est) complétées avec méthode top-down à partir des données Grand Est (SDES d'après Observ'ER).</p> <p>Durch ADEME und der Region Grand Est geförderte Anlagen ergänzt mit top-down Methode auf der Basis von regionalen Daten (SDES, Observ'ER).</p>
Pompes à chaleur Wärmepumpen	<p>Méthode top-down de croisement du nombre de maisons individuelles ayant comme combustible principal du logement « autres » (INSEE) et des données Euroserv'ER, AFPAC, UNICLI-MA, PAC &amp; CLIM INFO.</p> <p>Top-down-Methode: Vergleich zwischen den Daten der amtlichen Statistik (INSEE: Einfamilienhäusern mit anderen Hauptbrennstoffen) und anderen Daten (Euroserv'ER, AFPAC, UNICLI-MA, PAC &amp; CLIM INFO)</p>
Biocarburants Biokraftstoffe	<p>Panorama des énergies renouvelables de la DREAL avec répartition selon la capacité de production de chaque site.</p> <p>Regionale Daten (DREAL: Panorama des énergies renouvelables), Verteilung nach der Produktionskapazität der einzelnen Standorte.</p>

Méthodologie et sources de l'inventaire pour Bâle-Ville et Bâle-Campagne  
Methodik und Quellen der Erhebung für Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Hydroélectricité Wasserkraft	Enquête auprès des exploitants de centrales hydroélectriques. Erhebung bei den Betreibern der Wasserkraft-Anlagen.
Photovoltaïque Photovoltaik	Les installations sont consignées dans le registre cantonal des bâtiments et des appartements et la capacité installée est également collectée auprès des gestionnaires de réseau. La production d'énergie est collectée si possible, sinon elle est estimée. Die Anlagen werden im kantonalen Gebäude- und Wohnungsregister gebäudescharf geführt, die Leistung wird ebenfalls bei den Netzbetreibern erhoben. Die Produktion wird wenn möglich erhoben, ansonsten geschätzt.
Eolien Windkraft	Enquête auprès des exploitants des centrales éoliennes. Erhebung bei den Betreibern der Windkraftanlagen.
Géothermie Geothermie	Pas d'installation. Nicht vorhanden.
Incinération des déchets Abfallverbrennung	Enquête auprès de l'installation d'incinération de Bâle. Erhebung bei der Kehrichtverbrennungsanlage Basel.
Biogaz et biométhane Biogas und Biomethan	Enquête auprès des exploitants des installations de méthanisation. Erhebung bei den Betreibern der Biogasanlagen.
Bois énergie (industries et chaufferies) Holzenergie (Industrie und Heizwerke)	Enquête auprès des exploitants des installations. Erhebung bei den Betreibern der Anlagen.
Bois énergie des ménages Energieholz in Privathaushalten	Les installations de chauffage au bois sont inscrites au registre cantonal des bâtiments et des appartements. La consommation d'énergie est estimée à l'aide de coefficients de chauffage spécifiques (kWh par mètre carré et par an) et de données provenant du registre des bâtiments et des logements. Die Holzfeuerungen werden im kantonalen Gebäude- und Wohnungsregister gebäudescharf geführt. Der Energieverbrauch wird mithilfe von spezifischen Heizkoeffizienten (KWh pro Quadratmeter und Jahr) und den Angaben aus dem Gebäude- und Wohnungsregister abgeschätzt.
Solaire thermique Solarthermie	Les installations sont inscrites au registre cantonal des bâtiments et des appartements et la surface est également recensée. La production est estimée sur la base de la superficie par installation. Die Anlagen werden im kantonalen Gebäude- und Wohnungsregister gebäudescharf geführt, die Fläche wird ebenfalls erhoben. Die Produktion wird auf Basis der Fläche pro Anlage abgeschätzt.
Pompes à chaleur Wärmepumpen	Les PAC sont inscrites au registre cantonal des bâtiments et des appartements. La consommation d'énergie est estimée à l'aide de coefficients de chauffage spécifiques (kWh par mètre carré et par an) et de données provenant du registre des bâtiments et des logements. Die Wärmepumpen werden im kantonalen Gebäude- und Wohnungsregister gebäudescharf geführt. Der Energieverbrauch wird mithilfe von spezifischen Heizkoeffizienten (KWh pro Quadratmeter und Jahr) und den Angaben aus dem Gebäude- und Wohnungsregister abgeschätzt.
Biocarburants Biokraftstoffe	Estimation basée sur le modèle de trafic global des deux villes bâloises. Schätzung auf Basis des Gesamtverkehrsmodells beider Basel.

Méthodologie et sources de l'inventaire pour le Bade Wurtemberg  
Methodik und Quellen der Erhebung für Baden-Württemberg

Hydroélectricité Wasserkraft	Données communales d'Amprion pour les installations touchant les tarifs d'achat, complétées par une recherche sur les grandes centrales hydroélectriques une estimation des autres installations (année des données : 2017). Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten. Die Daten werden durch eine Marktanalyse und Recherche zu großen Wasserkraftanlagen ergänzt (Datenstand 2017).
Photovoltaïque Photovoltaik	Installations touchant les tarifs d'achat (année des données : 2017). Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten (Datenstand 2017).
Eolien Windkraft	Installations touchant les tarifs d'achat (année des données : 2017). Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten (Datenstand 2017).
Géothermie Geothermie	Installations touchant les tarifs d'achat : données sur la production d'électricité 2017, calcul de la production de chaleur. Données à l'installation de l'entreprise geotis (Geotis.de, données consultées en 2018). Données sur les pompes à chaleur du programme de subvention « Marktanreizprogramm ». La production de chaleur a été calculée sur la base de chiffres clés (année des données : fin 2016). EEG-Anlagendaten: Daten zur Stromerzeugung 2017, Wärmeerzeugung berechnet. Anlagenbezogene Daten der Firma geotis (Geotis.de, Abruf 2018). Angaben zu Wärmepumpen aus dem Marktanreizprogramm für Wärmepumpen. Die Wärmeerzeugung wurde über Kennzahlen berechnet (Datenstand Ende 2016).
Incinération des déchets Abfallverbrennung	Données par incinérateur, 50% de l'énergie considérée comme renouvelable (année des données : fin 2016). Anlagenbezogene Daten, 50% der erzeugten Energie gilt als erneuerbar (Datenstand 2016).
Biogaz et biométhane Biogas und Biomethan	Installations de cogénération biogaz touchant les tarifs d'achat. La production de chaleur est calculée (année des données : 2017). Installations d'injection de biométhane dans le réseau : atlas d'injection de biométhane de l'Agence allemande de l'énergie (année des données : 2017). Biogasanlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten. Die Wärmeerzeugung wird berechnet (Datenstand 2017). Biomethaneinspeiseanlagen aus dem Biomethan-Einspeiseatlas der deutschen Energieagentur (Datenstand 2017).
Bois énergie (industries et chaufferies) Holzenergie (Industrie und Heizwerke)	Pas de données. Keine Daten.
Bois énergie des ménages Energieholz in Privathaushalten	Production d'énergie calculée à partir de la consommation de bois en appliquant un rendement. Consommation de bois énergie issue du cadastre d'émissions du Bade-Wurtemberg (année des données : 2016). Die Energieerzeugung wird aus dem Holzverbrauch mit einem Umrechnungsfaktor berechnet. Der Holzverbrauch kommt vom Emissionskatasters Baden-Württemberg (Datenstand: 2016).
Solaire thermique Solarthermie	Installations solaires thermiques subventionnées par le « Marktanreizprogramm ». La production de chaleur est calculée sur la base de chiffres clés (année des données : 2016). Angaben zu Solarthermieanlagen aus dem Marktanreizprogramm. Die Wärmeerzeugung wurde über Kennzahlen berechnet (Datenstand Ende 2016).
Pompes à chaleur Wärmepumpen	Pompes à chaleur subventionnées par le « Marktanreizprogramm ». La production de chaleur est calculée sur la base de chiffres clés (année des données : 2016). Angaben zu Wärmepumpen aus dem Marktanreizprogramm für Wärmepumpen. Die Wärmeerzeugung wurde über Kennzahlen berechnet (Datenstand Ende 2016).
Biocarburants Biokraftstoffe	Données à l'installation de l'Agence des ressources renouvelables (année des données : fin 2016). Anlagenbezogene Daten der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (Datenstand 2016).

Méthodologie et sources de l'inventaire pour la Rhénanie Palatinat  
Methodik und Quellen der Erhebung für Rheinland-Pfalz

Hydroélectricité Wasserkraft	Données communales d'Amprion pour les installations touchant les tarifs d'achat, complétées par une estimation des autres installations (13% de l'électricité est produite sous tarifs d'achat). Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten. Die Daten werden durch eine Schätzung der anderen Anlagen ergänzt (13% des erzeugten Stroms bekommt eine Einspeisevergütung).
Photovoltaïque Photovoltaik	Données communales d'Amprion pour les installations touchant les tarifs d'achat. Kommunale Daten von Amprion über Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten.
Eolien Windkraft	Données communales d'Amprion pour les installations touchant les tarifs d'achat. Kommunale Daten von Amprion über Anlagen, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten.
Géothermie Geothermie	Données à l'installation de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Anlagenbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Incinération des déchets Abfallverbrennung	Données par incinérateur, 50% de l'énergie considérée comme renouvelable Anlagenbezogene Daten, 50% der erzeugten Energie gilt als erneuerbar.
Biogaz et biométhane Biogas und Biomethan	Données à l'installation de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Anlagenbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Bois énergie (industries et chaufferies) Holzenergie (Industrie und Heizwerke)	Données à l'installation de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Anlagenbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Bois énergie des ménages Energieholz in Privathaushalten	Données à l'arrondissement de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Landkreisbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Solaire thermique Solarthermie	Données à l'arrondissement de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Landkreisbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Pompes à chaleur Wärmepumpen	Données à l'arrondissement de l'Agence de l'Énergie de Rhénanie-Palatinat. Landkreisbezogene Daten der Energieagentur Rheinland-Pfalz.
Biocarburants Biokraftstoffe	Données à l'installation de l'Agence des ressources renouvelables. Anlagenbezogene Daten der Fachagentur für Nachhaltige Rohstoffe.

# Outils web cartographique sur la production d'énergies renouvelables

En complément de graphiques et diagrammes, la représentation cartographique des données permet de visualiser les facteurs explicatifs : occupation des sols, densité de population etc.

Les cartes communales proposées ne s'arrêtent pas aux frontières et permettent de dépasser des représentations régionales ou nationales tout en étant plus précises que des cartes nationales à l'échelle européenne. Les applications web sont bilingues et les données peuvent alimenter des programmes locaux.

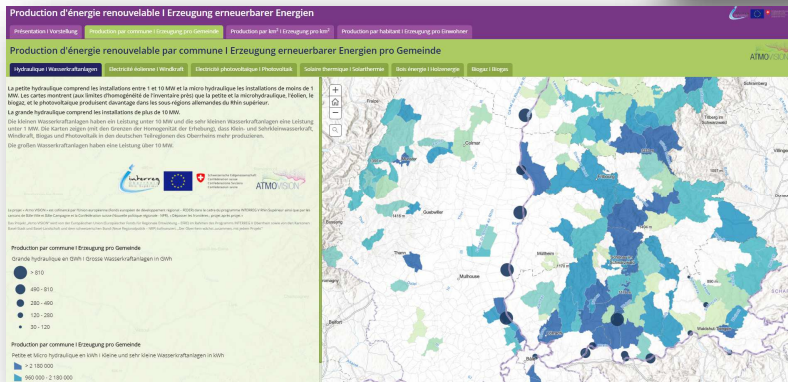
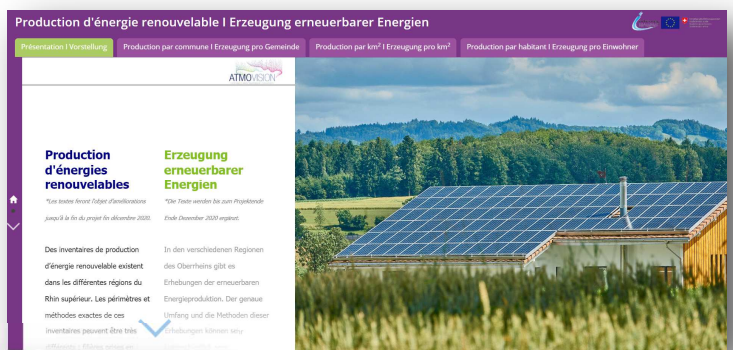
A partir de la page d'accueil, deux onglets permettent de choisir des représentations des émissions par km<sup>2</sup> ou par habitant. Chaque représentation trouve en effet sa pertinence en fonction du secteur d'activité et de l'objectif recherché. Auf der Startseite kann der Nutzer zwischen einer Darstellung der Emissionen pro km<sup>2</sup> oder pro Einwohner auswählen. Je nach Fragestellung kann die gewünschte Darstellung gewählt werden.

# Kartographisches Webtool über die Erzeugung erneuerbarer Energien

Zusätzlich zu den Grafiken und Diagrammen ermöglicht die kartographische Darstellung eine Visualisierung der erklärenden Faktoren: Flächennutzung, Bevölkerungsdichte usw.

Im Gegensatz zu dem, was möglicherweise bereits existiert, erlauben die nun erstellten Karten den Blick über die Grenze. Diese Karten sind genauer als die nationalen Karten im europäischen Maßstab.

Die Webapplikationen sind auch zweisprachig aufgebaut. Die Daten speisen auch andere Programme.



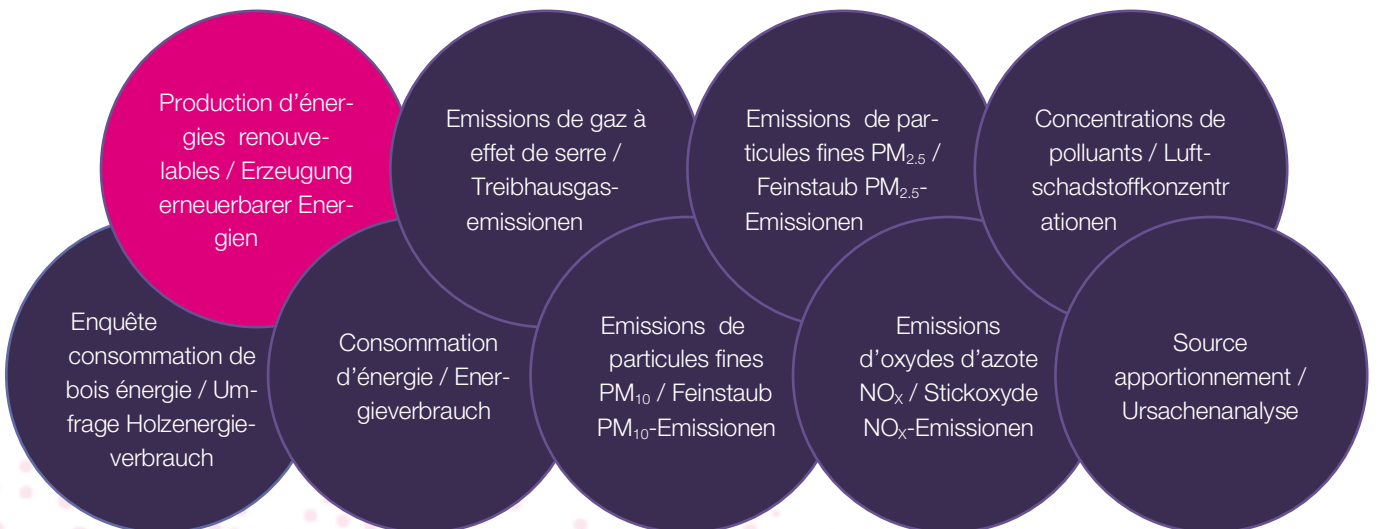
Les cartes sont présentées par commune et Gemeinde, par type d'énergie renouvelable. Des zooms sont possibles. De courts textes explicatifs bilingues aident l'utilisateur à comprendre et interpréter les cartes.

Die Karten werden nach Kommunen und Gemeinde, nach Sektor der erneuerbarer Energieerzeugung dargestellt. Zooms sind möglich. Kurze zweisprachige Erläuterungstexte helfen dem Nutzer, die Karten zu verstehen und zu interpretieren.

## Accès aux outils web / Zugang zu den Webtools:

[www.atmo-vision.eu](http://www.atmo-vision.eu)

Rubrique « inventaire des productions d'énergie renouvelable » / Kapitel « Erhebung Erzeugung erneuerbaren Energien »



# APPORTS D'ATMO-VISION CONCERNANT L'INVENTAIRE DES PRODUCTIONS D'ENERGIE RENOUVELABLE DANS LE RHIN SUPERIEUR

## BEITRÄGE VON ATMO-VISION ZUR KENNTNISS DER ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIE IM OBERRHEINGEBIET

### CONCLUSIONS SCHLUSSFOLGERUNG

L'hydraulique est la première filière de production, suivie de la biomasse et du photovoltaïque. L'importance des filières varie selon les régions. La part des énergies renouvelables par rapport à la consommation d'énergie est faible dans le Rhin supérieur, en raison de sa densité d'activités et de population.

Wasserkraft hat den höchsten Anteil an den erneuerbaren Energien, gefolgt von Biomasse und Photovoltaik. Die Bedeutung der Sektoren ist je nach Region unterschiedlich. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch ist am Oberrhein aufgrund seiner Aktivitäts- und Bevölkerungsdichte vergleichsweise gering.

### PREMIER INVENTAIRE TRANSFRONTALIER ERSTE GRENZÜBER- SCHREITENDE ERHEBUNG

L'exercice d'harmonisation des bases de données a prouvé qu'il est nécessaire de connaître les hypothèses de calcul pour comparer des chiffres. Cet exercice serait à reconduire en l'améliorant.

Die versuchte Harmonisierung der Daten hat gezeigt, dass die Kenntnis der Berechnungsannahmen eine notwendige Voraussetzung ist. Diese Aufgabe sollte weitergeführt und verbessert werden.

### OUTILS POUR LE RHIN SUPÉRIEUR TOOL FÜR DEN OBERRHEIN

Les outils sont dédiés à être manipulés par des professionnels (institutions, administrations, enseignement, recherche, etc.) ou des particuliers (associations, étudiants, etc.) à des fins de compréhension, planification, sensibilisation.

Die Werkzeuge sind dazu bestimmt, von Fachleuten (Institutionen, Verwaltungen, Lehre, Forschung usw.) oder Einzelpersonen (Vereine, Studenten usw.) zum Zweck des Verständnisses, der Planung und der Sensibilisierung verwendet zu werden.





# ATMO VISION

**ATMO Grand Est**  
5 rue de Madrid 67300 Schiltigheim  
Tél. +33 (0)3 88 19 26 66  
[contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)  
[www.atmo-vision.eu](http://www.atmo-vision.eu)