



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

État des lieux des énergies d'origine renouvelable en Bourgogne

Résultats 2015

Un dispositif piloté et financé par :



REGION
**BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE**



Coordonné par :





État des lieux des énergies renouvelables en Bourgogne (données 2015)

• Les grandes tendances.....	3
• Evolution de la production régionale d'énergies d'origine renouvelable en Bourgogne	4
• Données régionales.....	6
• Bois énergie.....	7
• Résidus de cultures et industries agro-alimentaires.....	15
• Solaire thermique.....	17
• Géothermie.....	20
• Biogaz.....	22
• Incinération des déchets.....	27
• Eolien.....	30
• Solaire photovoltaïque.....	33
• Hydraulique.....	36



Les grandes tendances 2015

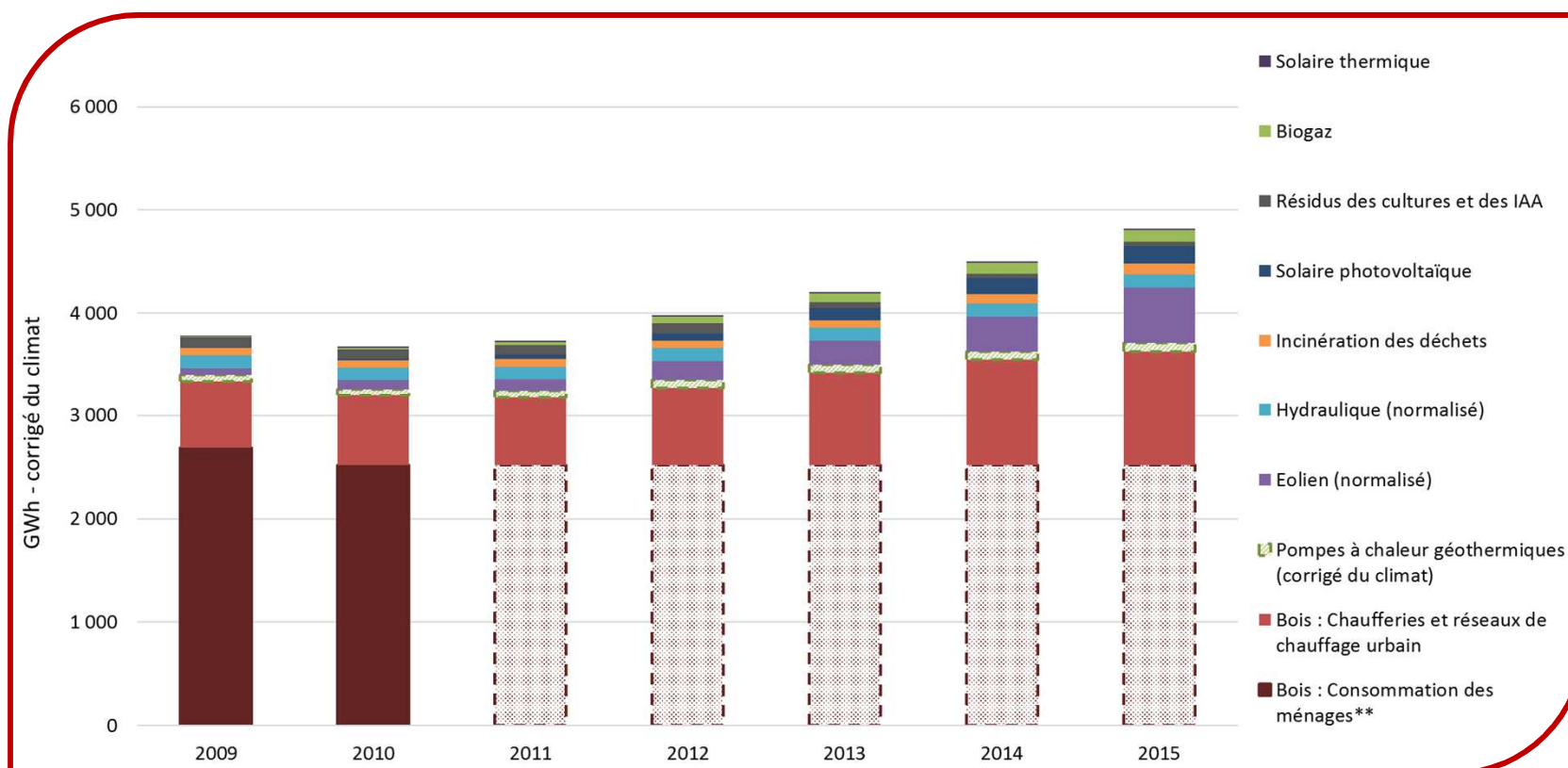
- Une **production d'ENR en augmentation** de 7 % entre 2014 et 2015 qui s'appuie encore à 74 % sur le bois-énergie
- Une **augmentation de la part des ENR électriques** : 21 % en 2015 contre 16 % en 2014
- Une **montée en puissance des réseaux de chauffage urbain au bois** : + 30 % de production entre 2014 et 2015
- Une **poursuite du développement de l'éolien** : 13 % de la production d'ENR en 2015 contre 8 % en 2014
- Une **augmentation de la production des installations de méthanisation** : + 11 % entre 2014 et 2015
- Un **biogaz de mieux en mieux valorisé** dans les installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND) : + 25 % de production entre 2014 et 2015



Évolution de la production régionale d'énergies d'origine renouvelable en Bourgogne (hors agrocarburants)

*Corrigé des variations climatiques et météorologiques**

► La production d'énergies renouvelables a augmenté de 27 % entre 2009 et 2015



*La consommation de bois-énergie des ménages a été corrigée du climat pour prendre en compte les températures de l'année sur les mois de chauffe. Les productions éolienne et hydraulique ont été normalisées pour prendre en compte les conditions de vent et d'hydraulicité de l'année.

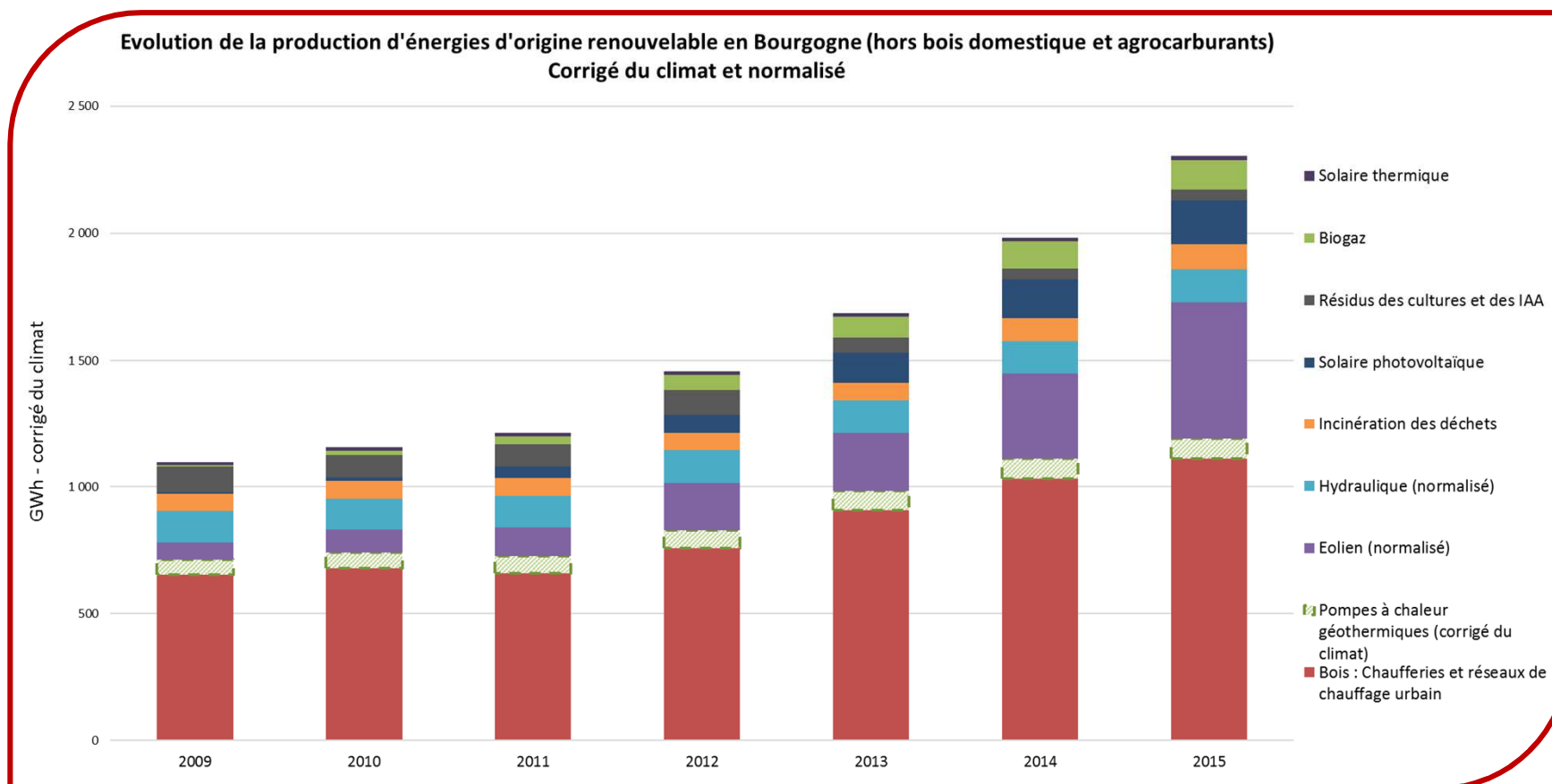
**La production liée au chauffage au bois des ménages fait l'objet d'une estimation fournie par le Service d'Observation et de Statistiques du Ministère (SOeS), à partir d'une enquête réalisée en 2006. La série fait l'objet d'un travail de consolidation, l'observatoire a fait le choix de conserver les données de l'année 2010 (à climat corrigé) pour les années de 2011 à 2015, en attendant le résultat des travaux d'actualisation menés par le SOeS.



Évolution de la production régionale d'énergies d'origine renouvelable en Bourgogne (hors bois domestique et agrocarburants)

*Corrigé des variations climatiques et météorologiques**

- La production d'énergies renouvelables (hors bois domestique et agrocarburants) a été multiplié par 2 entre 2009 et 2015



*Les productions éolienne et hydraulique ont été normalisées pour prendre en compte les conditions de vent et d'hydraulicité de l'année.



Données régionales 2015

Répartition des énergies d'origine renouvelable en 2015
par source d'énergie

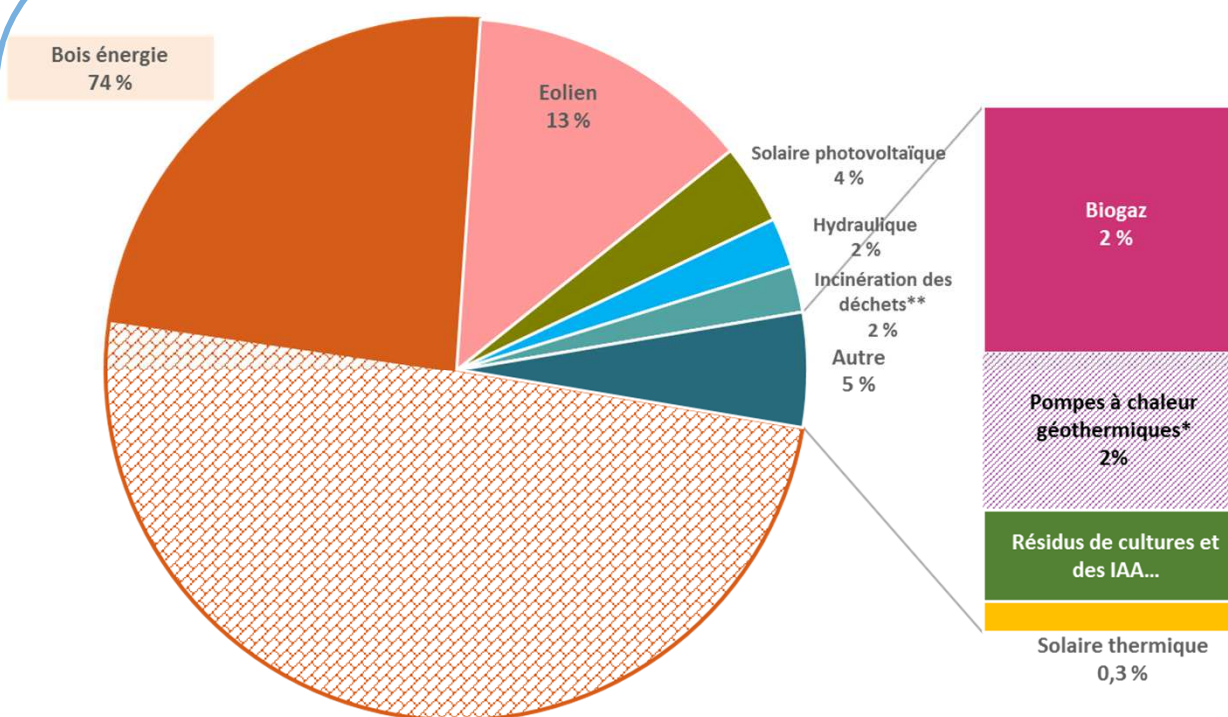
La production
bourguignonne
d'énergies d'origine
renouvelable
en 2015

=

4 667 GWh dont :

**79 % sous forme de
chaleur**

**21 % sous forme
d'électricité**



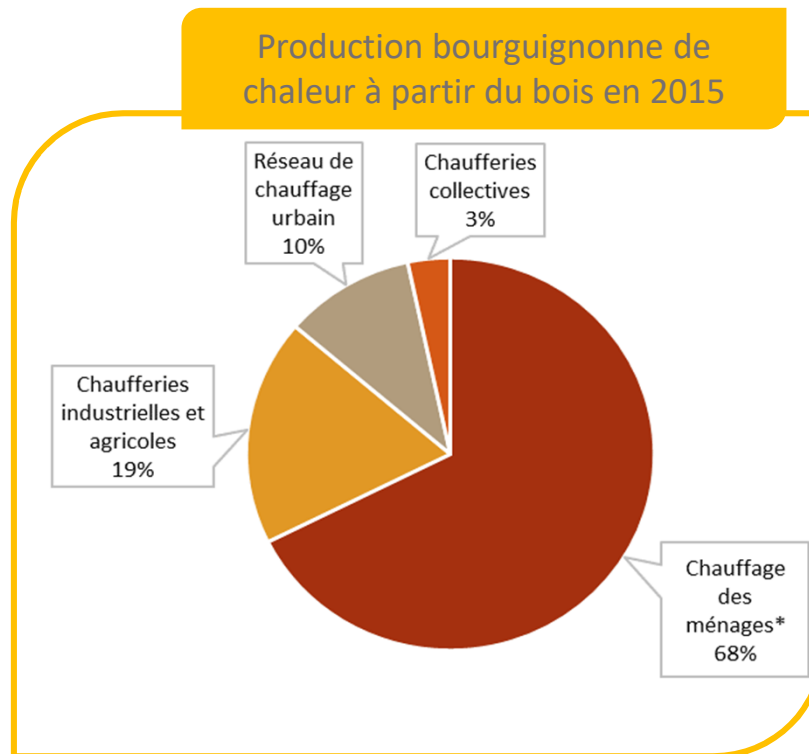
*Part renouvelable uniquement

**Avertissement méthodologique : Conformément à la méthodologie nationale, on considère que 50 % de l'énergie valorisée est renouvelable.



► 3 426 GWh de chaleur produite à partir du bois

► Près des 2/3 de la production assurés par les chauffages domestiques



Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté et SOeS

Chaufferies industrielles
et agricoles

=

2nd producteur de chaleur
avec 19 % de la production
régionale en 2015

*Des chaufferies majoritairement
installées dans les industries de
transformation du bois*

* La production liée au chauffage au bois des ménages fait l'objet d'une estimation fournie par le Service d'Observation et de Statistiques du Ministère (SOeS), à partir d'une enquête réalisée en 2006. La série fait l'objet d'un travail de consolidation, l'observatoire a fait le choix de conserver les données de l'année 2010 (à climat corrigé) pour les années de 2011 à 2015, en attendant le résultat des travaux d'actualisation menés par le SOeS.



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

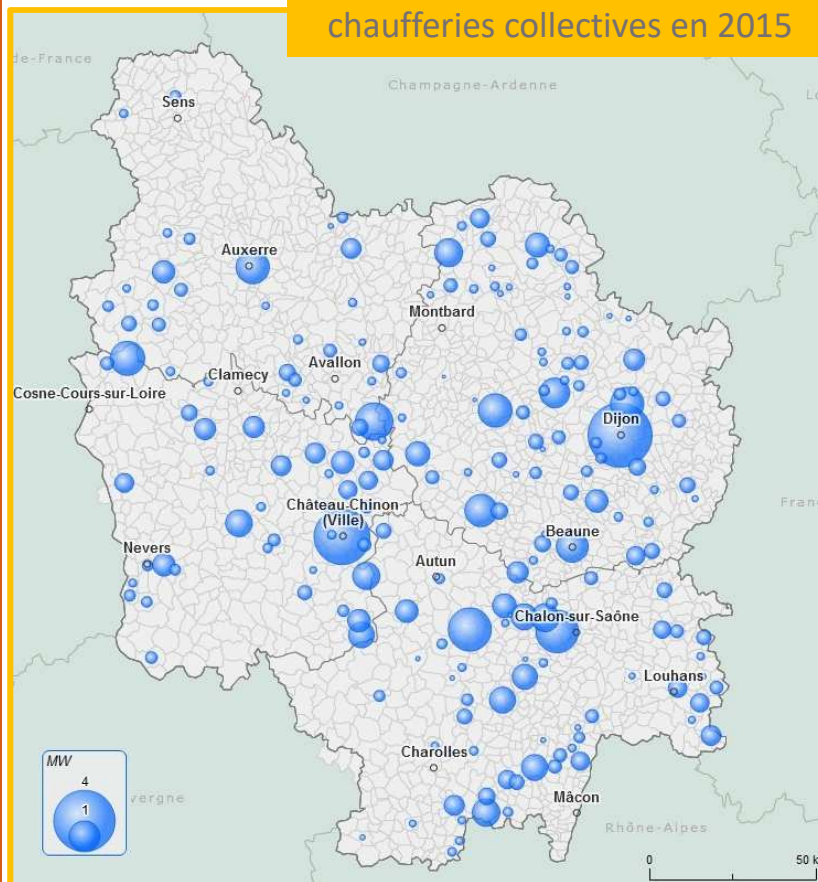
SOURCES, MÉTHODOLOGIES ET DÉFINITIONS

RÉSULTATS

ÉVOLUTION

BOIS ÉNERGIE

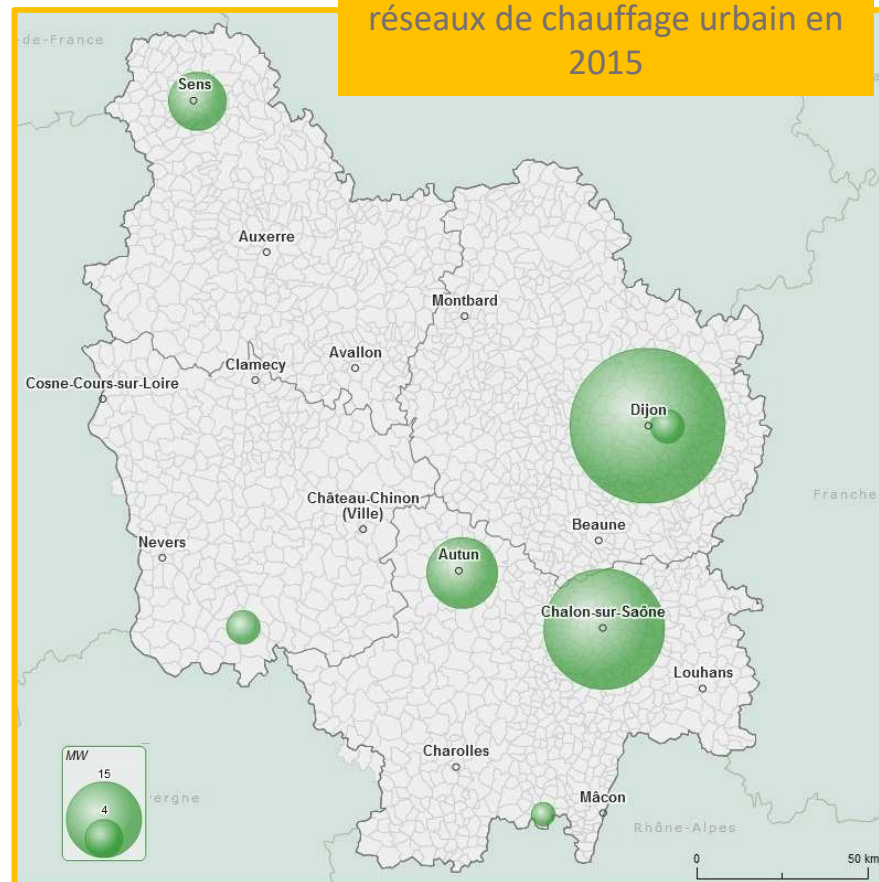
Puissances installées dans les
chaufferies collectives en 2015



©ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune

261 chaufferies collectives
Puissance installée : 50 MW

Puissances installées dans les
réseaux de chauffage urbain en
2015



©ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune

12 réseaux de chauffage urbain
Puissance installée : 91 MW



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

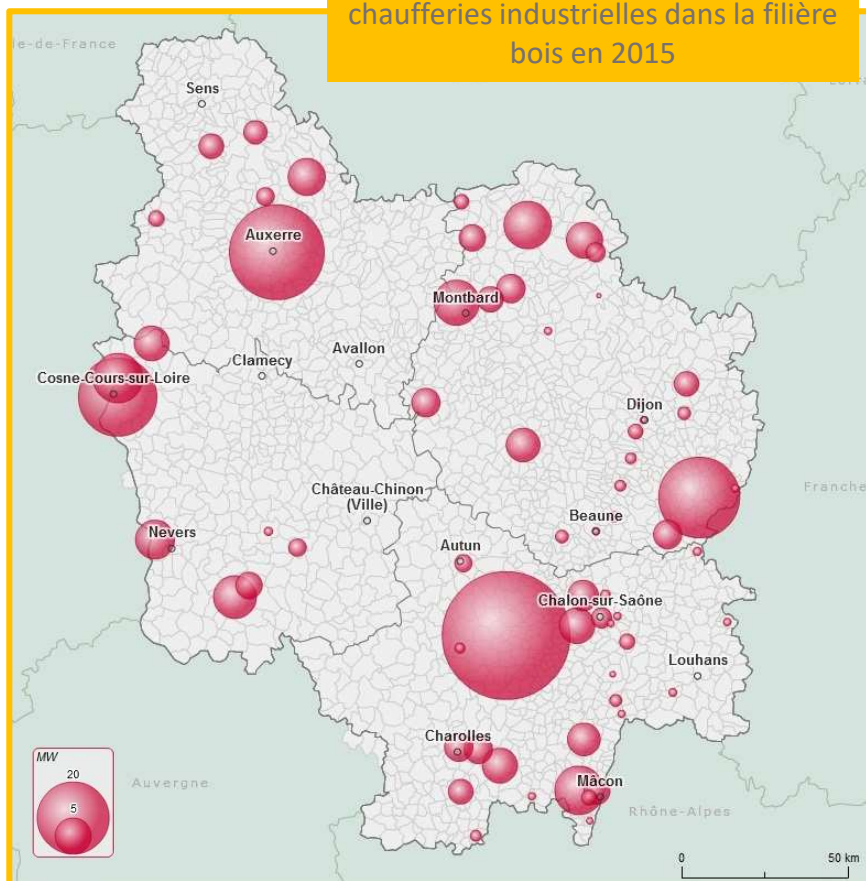
SOURCES, MÉTHODOLOGIES ET DÉFINITIONS

RÉSULTATS

ÉVOLUTION

BOIS ÉNERGIE

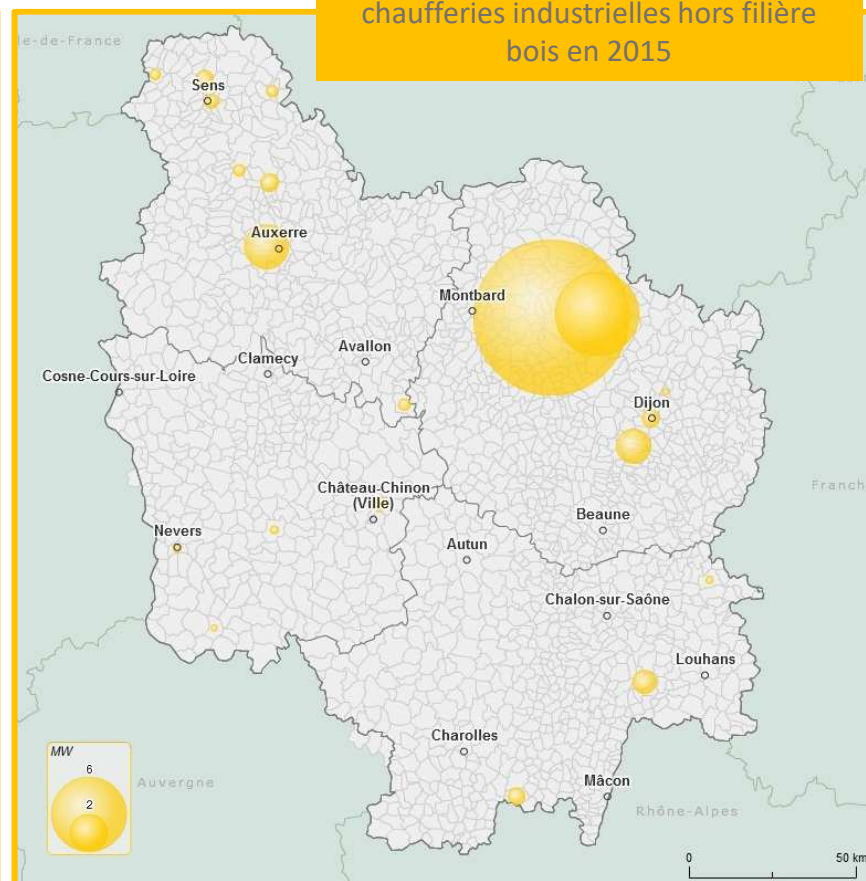
Puissances installées dans les
chaufferies industrielles dans la filière
bois en 2015



© ADEME Bourgogne - IGN GéoFla - Bourgogne par commune

81 chaufferies industrielles dans la filière bois
Puissance installée : 181 MW

Puissances installées dans les
chaufferies industrielles hors filière
bois en 2015



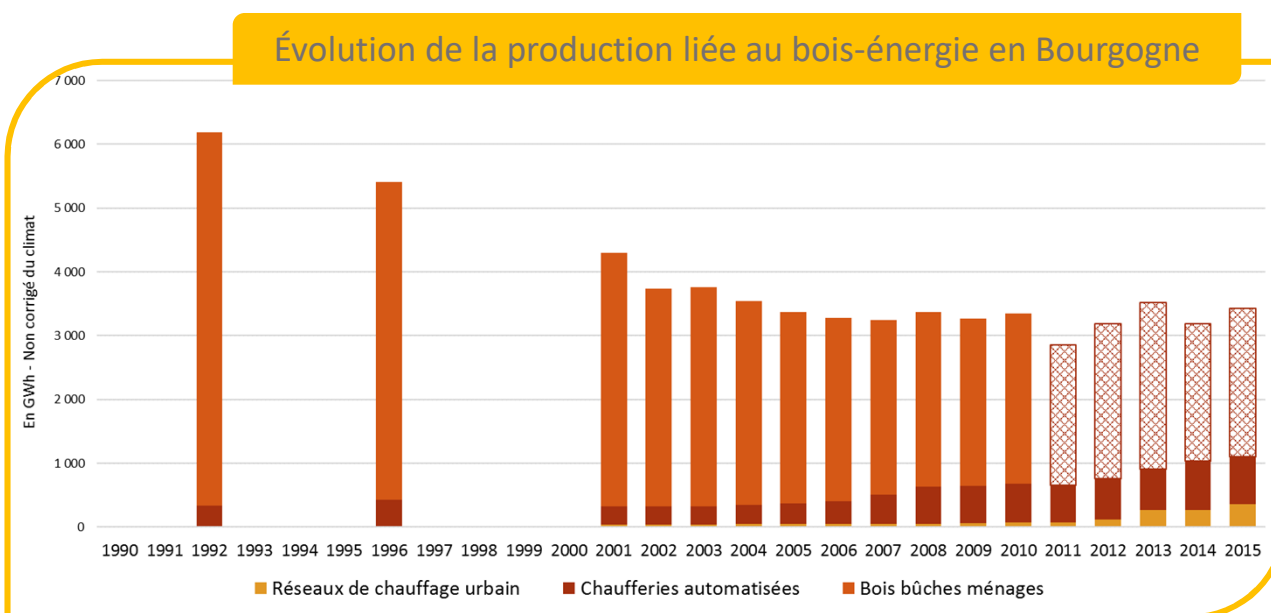
© ADEME Bourgogne - IGN GéoFla - Bourgogne par commune

21 chaufferies industrielles hors filière bois
Puissance installée : 33 MW

Source : Observatoire climat-énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



► Une hausse de 64 % de la production des chaufferies automatisées et réseaux de chauffages urbains entre 2010 et 2015



Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté et SOeS

Une production des chaufferies automatisées (hors réseaux de chauffage urbain) :

X 2,6 depuis 2001

Une production des réseaux de chauffage urbain :

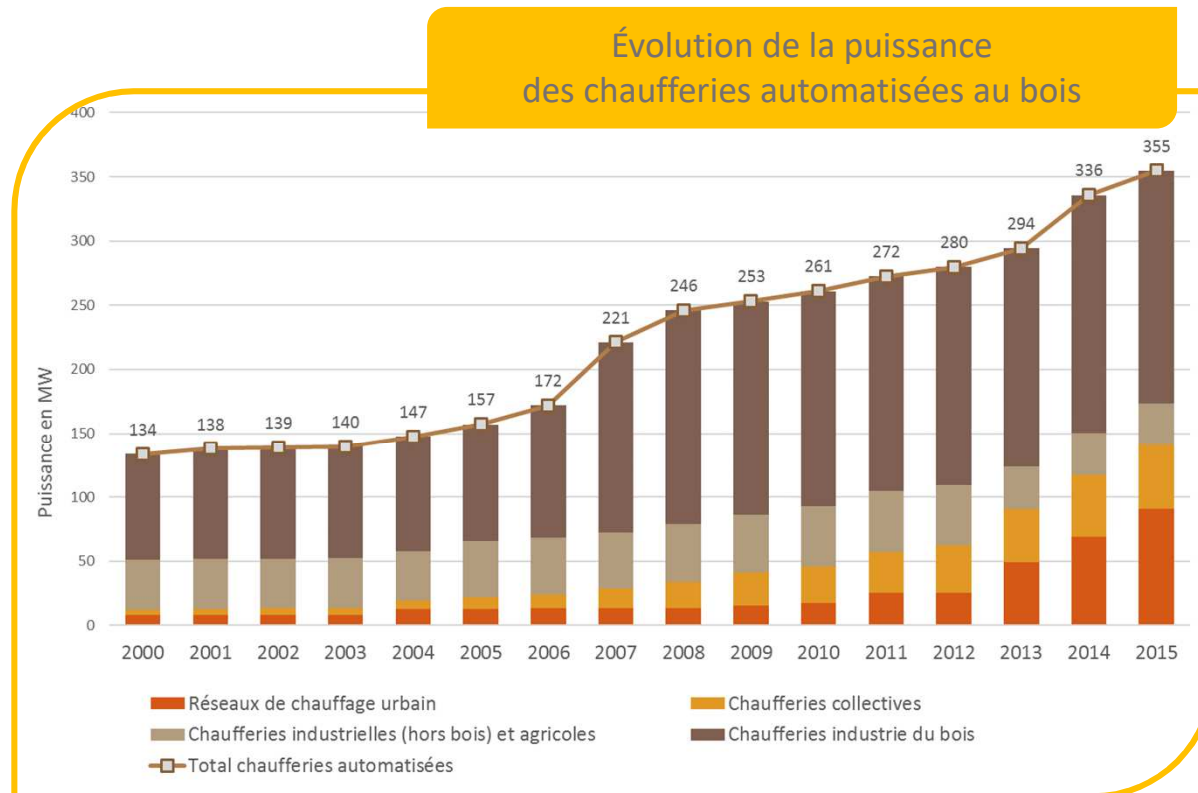
X 9,1 depuis 2001

La production liée au chauffage au bois des ménages fait l'objet d'une estimation fournie par le Service d'Observation et de Statistiques du Ministère (SOeS), à partir d'une enquête réalisée en 2006. La série fait l'objet d'un travail de consolidation, l'observatoire a fait le choix de conserver les données de l'année 2010 (à climat corrigé) pour les années de 2011 à 2015, en attendant le résultat des travaux d'actualisation menés par le SOeS.



BOIS ÉNERGIE

► **375 installations et 355 MW en 2015 contre 231 installations et 134 MW en 2010**

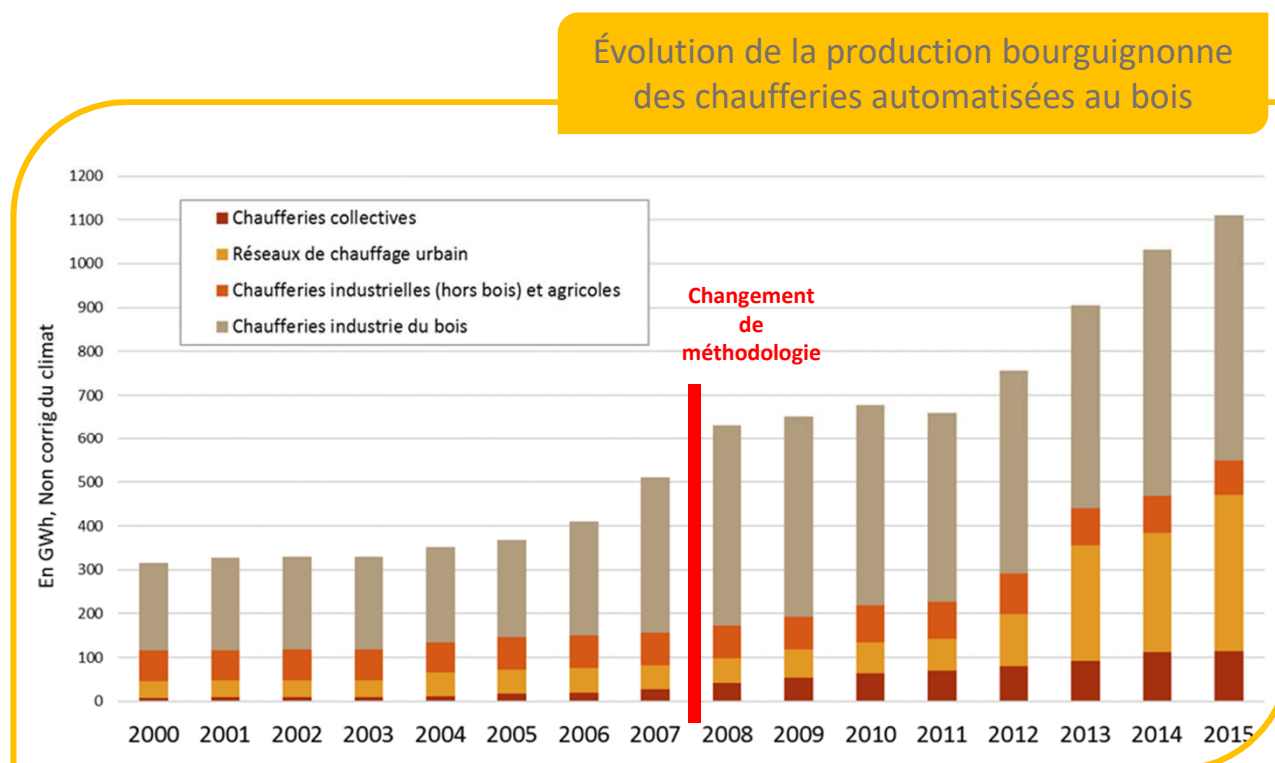


Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté

Les chaufferies industrielles
(majoritairement installées dans les industries de transformation du bois)
=
60 % des puissances installées



► Une production des chaufferies automatisées au bois multipliée par 3,5 depuis 2000



Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté

Avertissement méthodologique : Une enquête a été réalisée en 2009 par Aprovalbois, afin d'améliorer la connaissance des chaufferies présentes dans l'industrie du bois. Les résultats de cette enquête sont intégrés à partir des données 2007, ce qui explique un écart entre les données 2007 et les années précédentes.

Les chaufferies collectives :
Une production x 3 entre 2008 et 2015

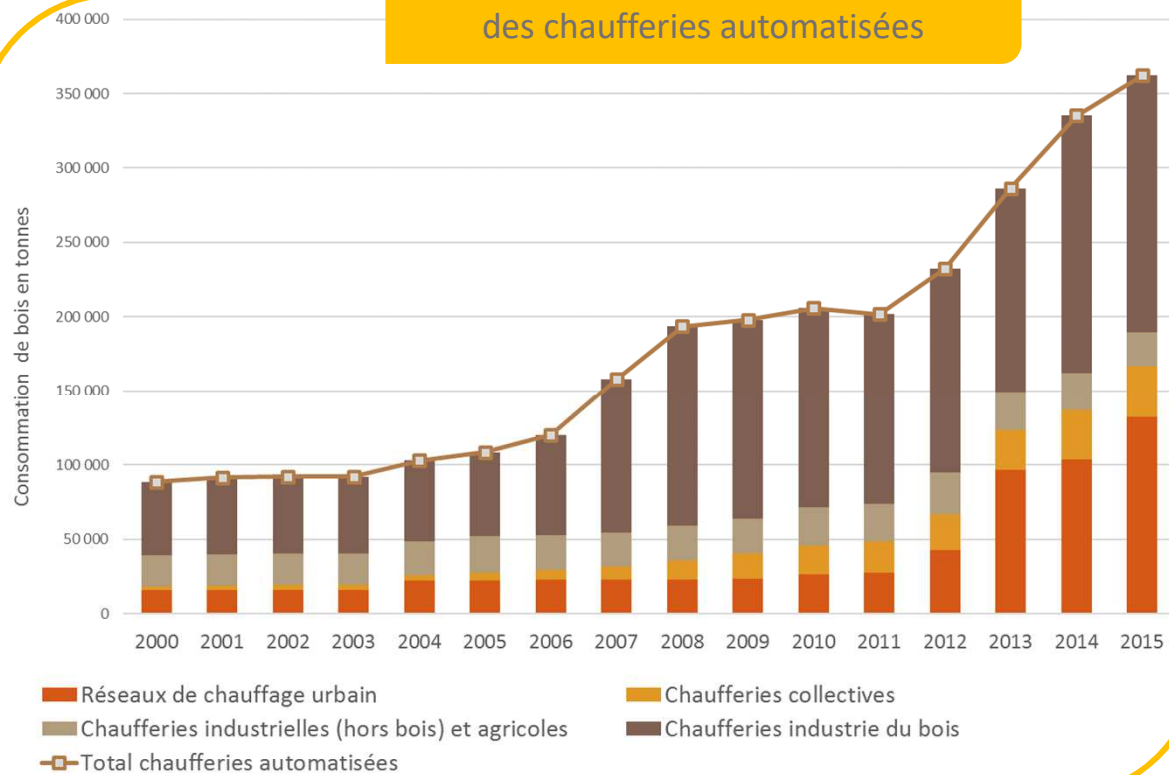
Un développement des réseaux de chauffage urbain
avec une production x 6 entre 2008 et 2015



► De l'ordre de 362 000 tonnes de bois consommé par les chaufferies automatisées en 2015



Évolution de la consommation de bois des chaufferies automatisées



Les chaufferies dans l'industrie du bois

=
48 % de la consommation de bois

Les réseaux de chauffage urbain

=
37 % de la consommation

Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



74 %

Sources, méthodologies et définitions :

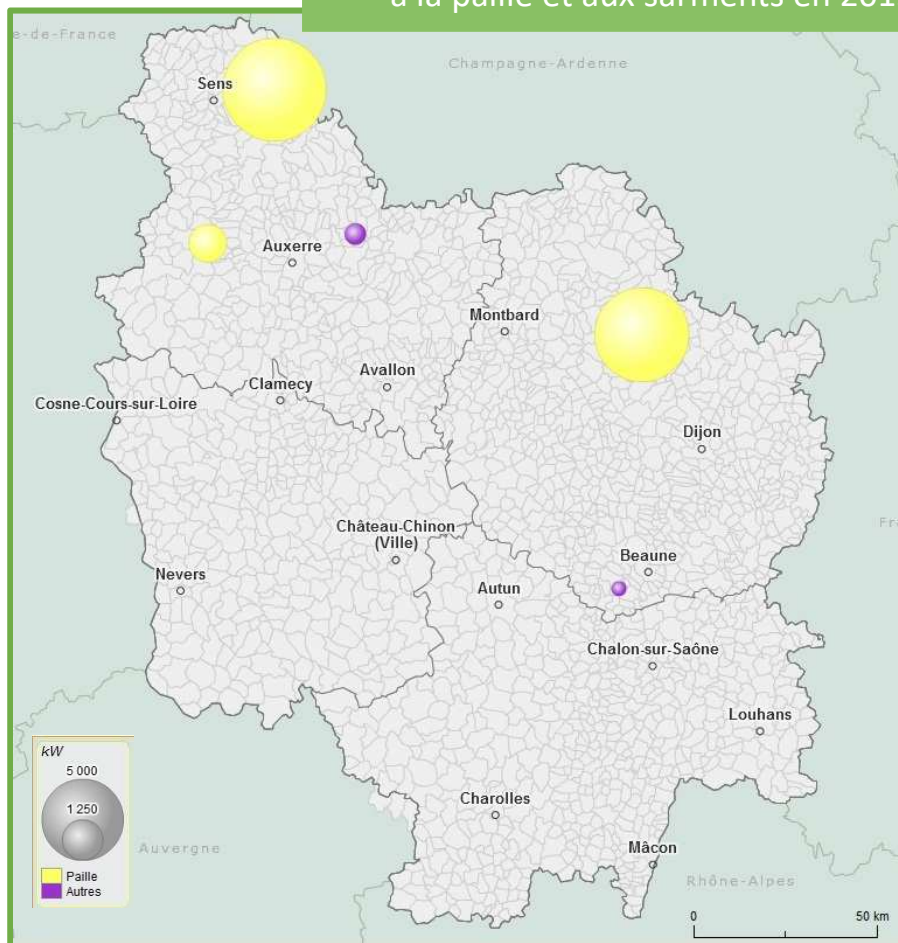
Les chaufferies bois automatisées (yc. les réseaux de chauffage urbain)

- Source : ADEME Bourgogne-Franche-Comté
- Liste des chaufferies subventionnées dans le cadre du PECB* ou Fonds Chaleur ou installations identifiées par une veille de l'ADEME (terrain, presse, contact fournisseur ...)
- Données de consommation et de production théoriques pour ces chaufferies, sauf données de consommation et de production réelles pour certains réseaux de chauffage urbain et certaines installations (Sources : base de données GEREPE et APROVALBOIS)

* Programme Énergie Climat Bourgogne



Installations bourguignonnes fonctionnant
à la paille et aux sarments en 2015



© ADEME Bourgogne - IGN GéoFla - Bourgogne par commune



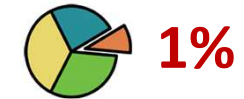
3 chaufferies fonctionnant à la paille en 2015 :

- Puissance totale :
12 MW
- Production totale :
43 GWh

2 chaufferies fonctionnant aux sarments de vigne en 2015 :

- Puissance totale :
0,4 MW
- Production totale :
1 GWh

Source : Observatoire climat-énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



Sources, méthodologies et définitions :

Les chaufferies automatisées fonctionnant avec des résidus de cultures (paille, sarment de vigne) ou des déchets issus de l'activité des Industries agro-alimentaires

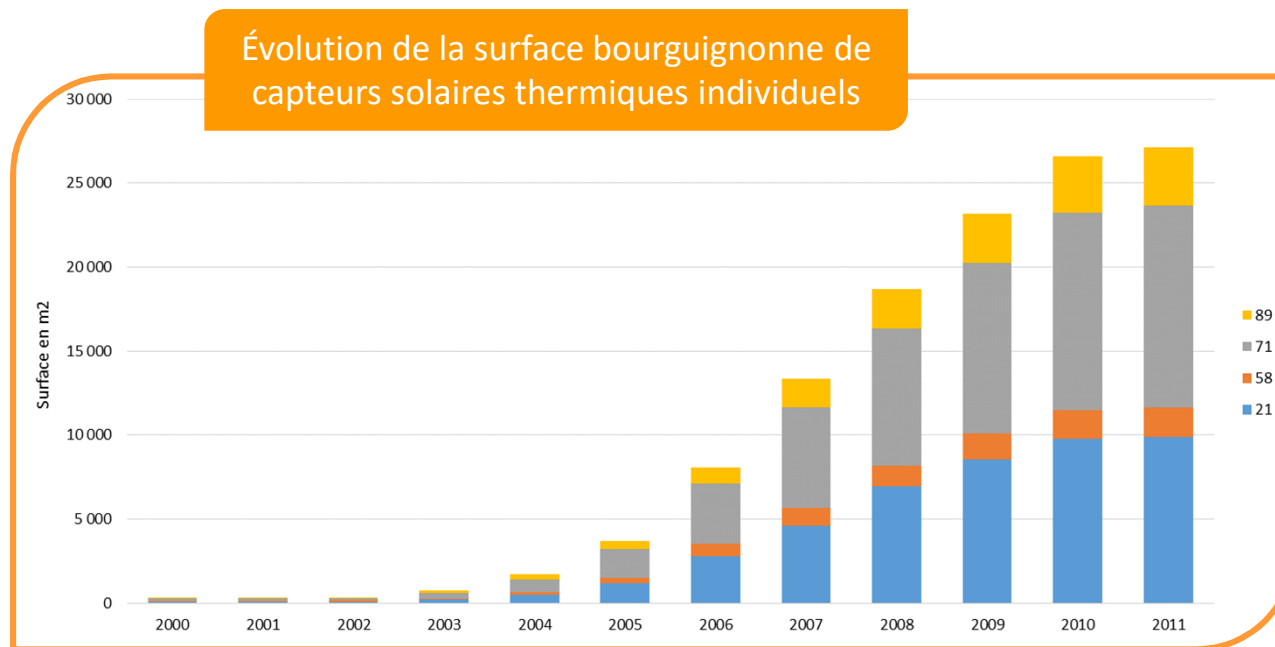
- Liste des chaufferies subventionnées dans le cadre du PECB* ou Fonds Chaleur ou installations identifiées par une veille de l'ADEME (terrain, presse, contact fournisseur ...)
- Données de consommation et de production théoriques pour ces chaufferies, sauf données de consommation et de production réelles pour une installation (Source : APROVALBOIS)



Les installations individuelles



- Une surface des installations individuelles en solaire thermique multipliée par 100 entre 2000 et 2011 avec depuis un ralentissement des surfaces installées



4 767 installations recensées en Bourgogne en 2011

=

27 000 m² de capteurs solaires installés

Production théorique (hors séchoirs solaires) estimée à 9,5 GWh

Source : données ADEME Bourgogne-Franche-Comté et Conseil Régional de Bourgogne-Franche-Comté

Les installations solaires chez les particuliers ne sont pas connues de manière exhaustive. N'ont pu être recensées ici que celles ayant bénéficié d'une aide financière attribuée jusqu'en 2011 dans le cadre du Programme énergie climat Bourgogne (PECB). Au niveau national, le marché des installations individuelles a connu un déclin depuis 2012

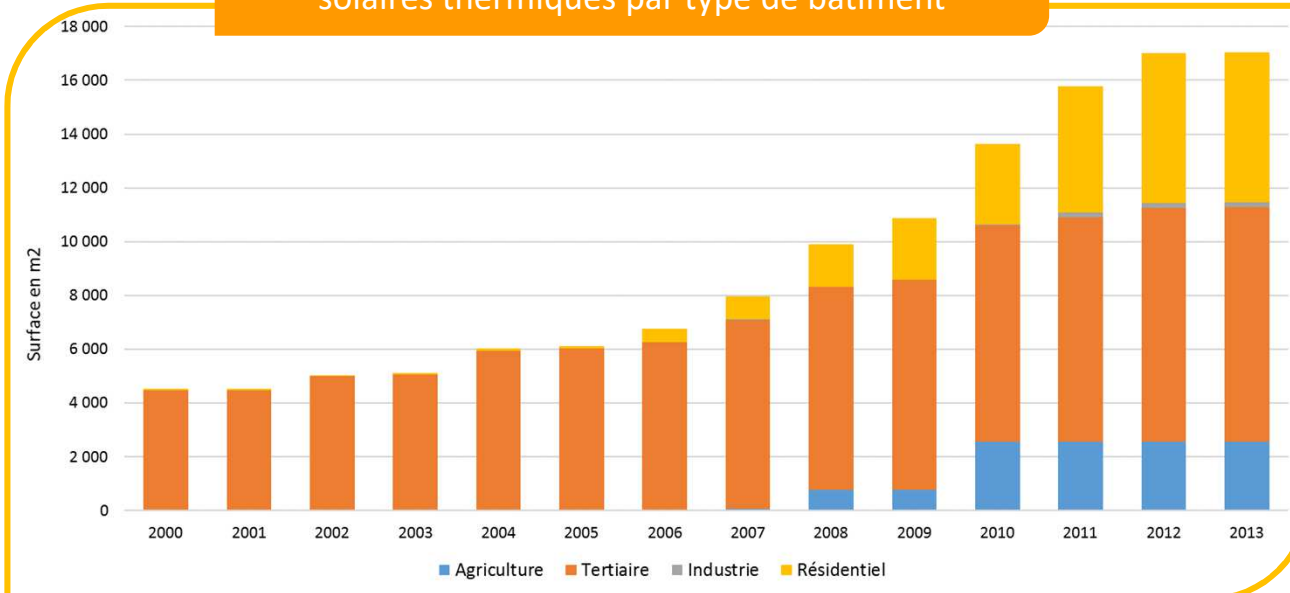


Les installations collectives



- Fort développement des surfaces de capteurs solaires thermiques jusqu'en 2011 puis stagnation à partir de 2012

Évolution de la surface bourguignonne de capteurs solaires thermiques par type de bâtiment



Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté

326 installations recensées en Bourgogne en 2013

=

17 055 m² de surface de capteurs solaires

Production théorique (hors séchoirs solaires) estimée à 5 GWh

Les installations solaires collectives peuvent être utilisées pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage de logements collectifs ou de bâtiments tertiaires, pour des usages industriels ou agricoles (séchage du fourrage ou des céréales), pour le préchauffage ou le maintien en température des piscines collectives.



0,3%

SOLAIRE THERMIQUE

Sources, méthodologies et définitions :

Les installations individuelles et collectives en solaires thermiques

- Source : ADEME (installations subventionnées dans le cadre du PECB)
- Un recensement non exhaustif des installations intervenant dans le cadre des dossiers de subventions
- Depuis 2012 : plus de mise à jour de installations à caractère individuel et collectif soldée et en fonctionnement en lien avec l'arrêt des aides individuelles
- Une mise à jour des installations à caractère collectif soldées et en fonctionnement jusqu'en 2013
- Ratio moyen de production théorique utilisé : 350 kWh / m²



Les installations en géothermie en Bourgogne en 2015

- **Géothermie basse énergie** : une installation à Bourbon-Lancy (71) qui valorise les calories issues de sources d'eau chaude au sein de l'Hôpital d'Aligre.
- **Géothermie très basse énergie** : il n'existe pas aujourd'hui de statistiques régionales permettant d'appréhender ce marché ou le parc bourguignon de ce type d'installations.

La part renouvelable de la chaleur produite par les PAC géothermiques est estimée pour la Bourgogne à partir de la donnée nationale.



Définition :

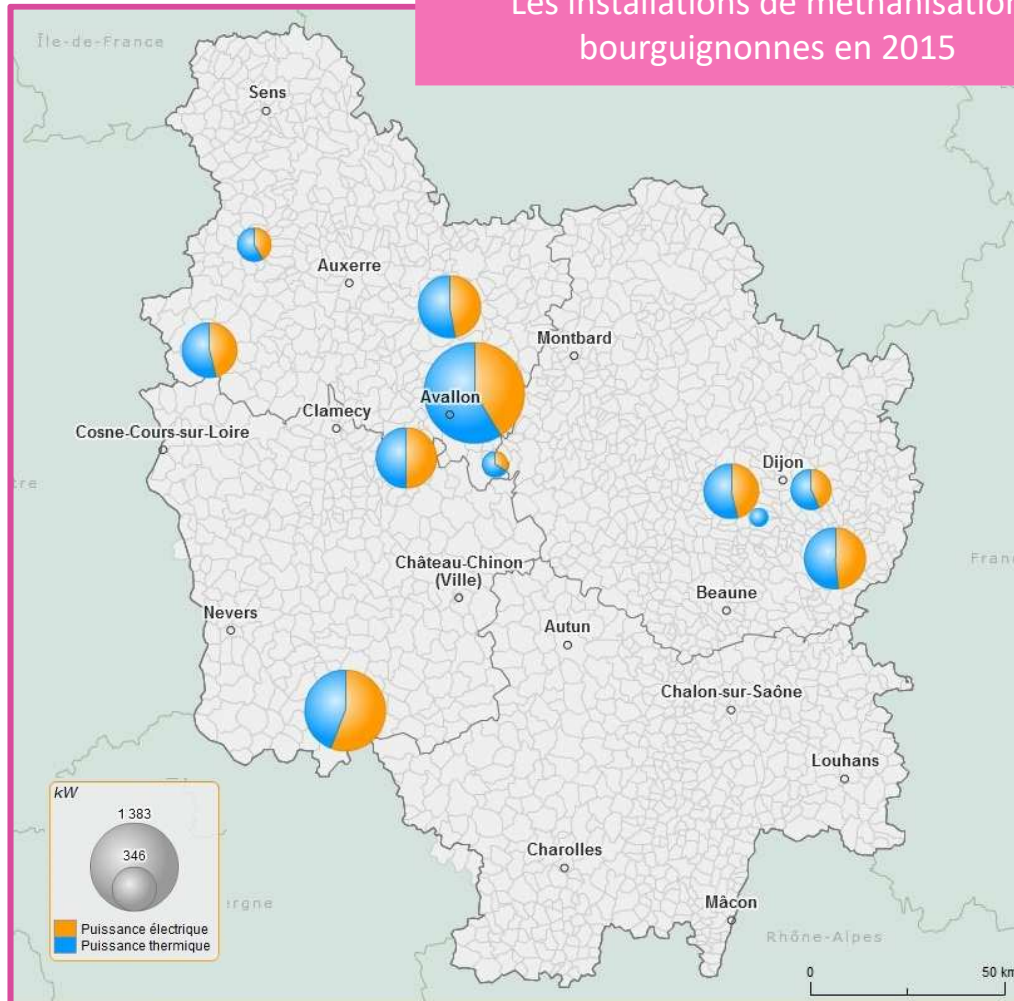
3 types de géothermie existent :

- **La géothermie basse énergie (30 à 90°C)** permet un usage direct de la chaleur de sources d'eau souterraines par simple échange thermique pour la production d'eau chaude sanitaire, pour celle de chauffage via un réseau de chaleur, et pour certaines applications industrielles (pisciculture, piscines...).
- **La géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C)** permet une utilisation thermique si l'on adjoint une pompe à chaleur (PAC) principalement pour le chauffage.
- **Le puits canadien ou provençal** permet d'exploiter l'inertie thermique du sol pour prétraiter l'air ventilant un bâtiment, en le préchauffant l'hiver et en le refroidissant l'été. Ces installations ne sont actuellement pas recensées.



BIOGAZ

Les installations de méthanisation bourguignonnes en 2015



© ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



12 installations de méthanisation
en Bourgogne en 2015

8 installations en exploitations
agricoles

2 installations sur sites agro-
alimentaires industriels

2 installations dans la gestion des
déchets

=

Puissance électrique : **2 391 kW**

Puissance thermique : **2 768 kW**

Production électrique : **15,9 GWh**

Production thermique : **17,2 GWh**

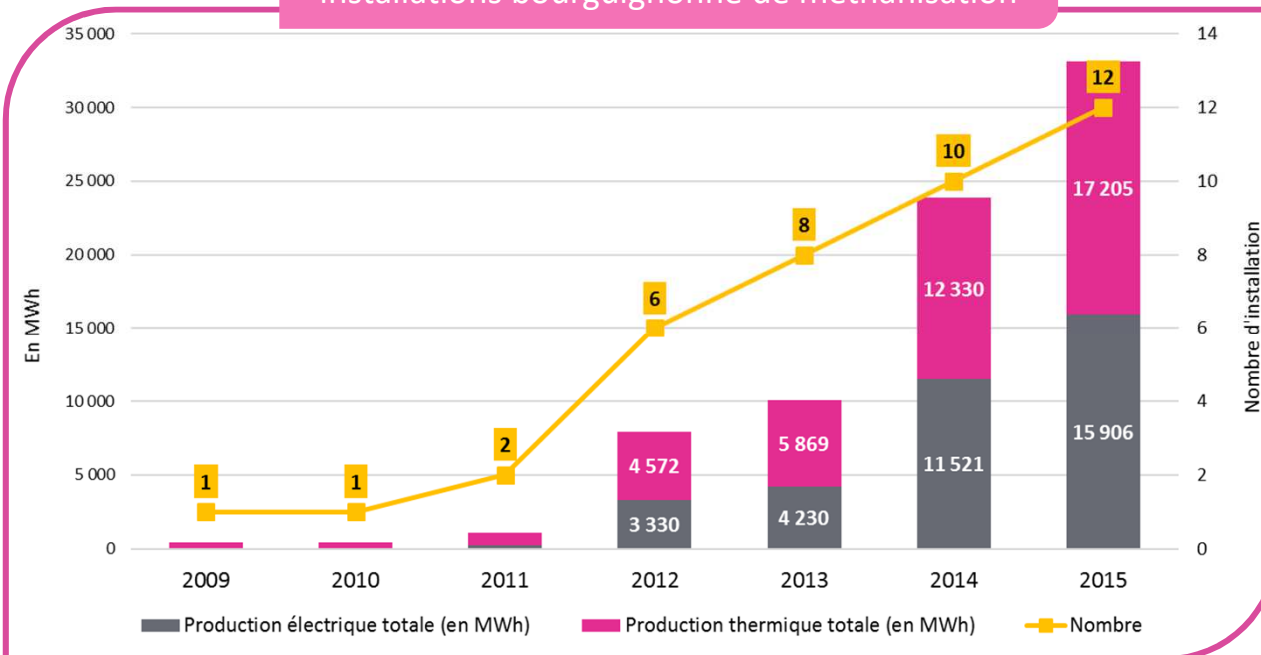


Les installations de méthanisation



- De nouvelles installations depuis 2009 principalement dans des exploitations agricoles

Évolution du nombre et de la production des installations bourguignonne de méthanisation



Une production thermique x 3,8 depuis 2012

Une production électrique x 4,8 depuis 2012

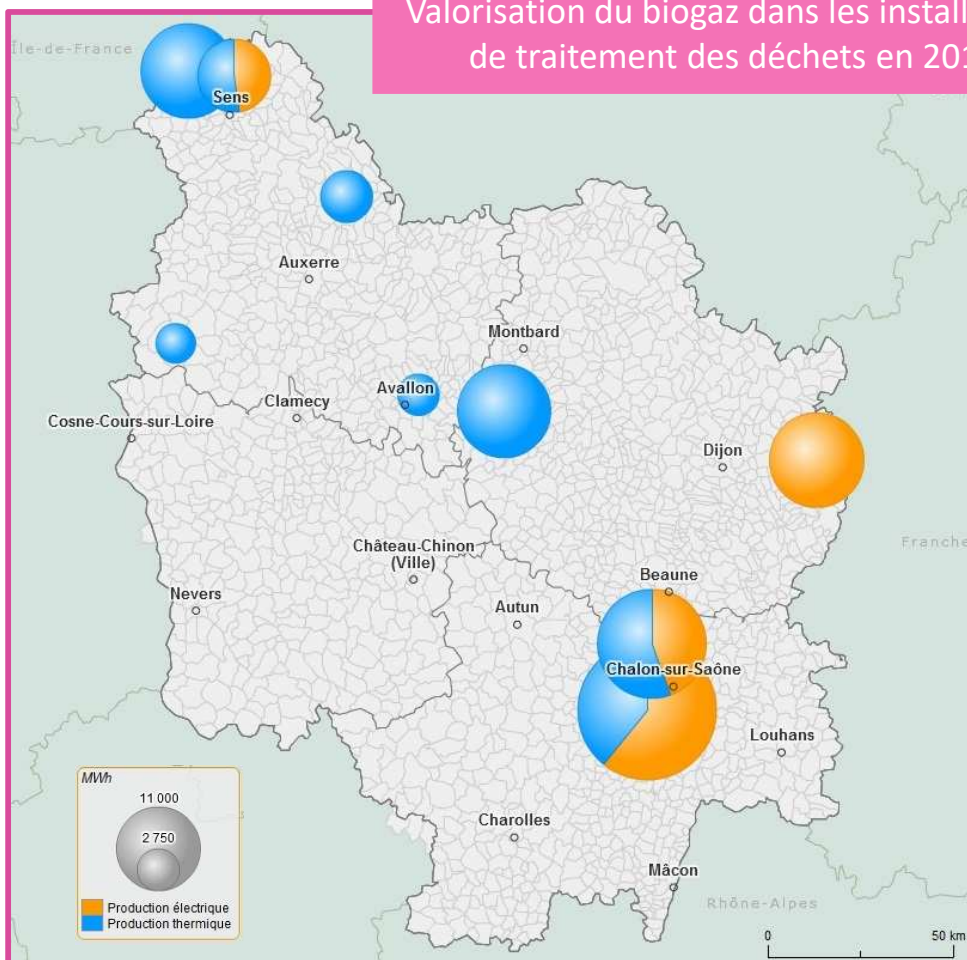
Source : Données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



Valorisation du traitement des déchets



Valorisation du biogaz dans les installations de traitement des déchets en 2015



9 installations de stockage des déchets non dangereux sur les 11 en fonctionnement valorisent le biogaz en 2015

Valorisation thermique et/ou énergétique

Production électrique :
34 GWh

Production thermique :
48 GWh

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données ADEME Bourgogne-Franche-Comté

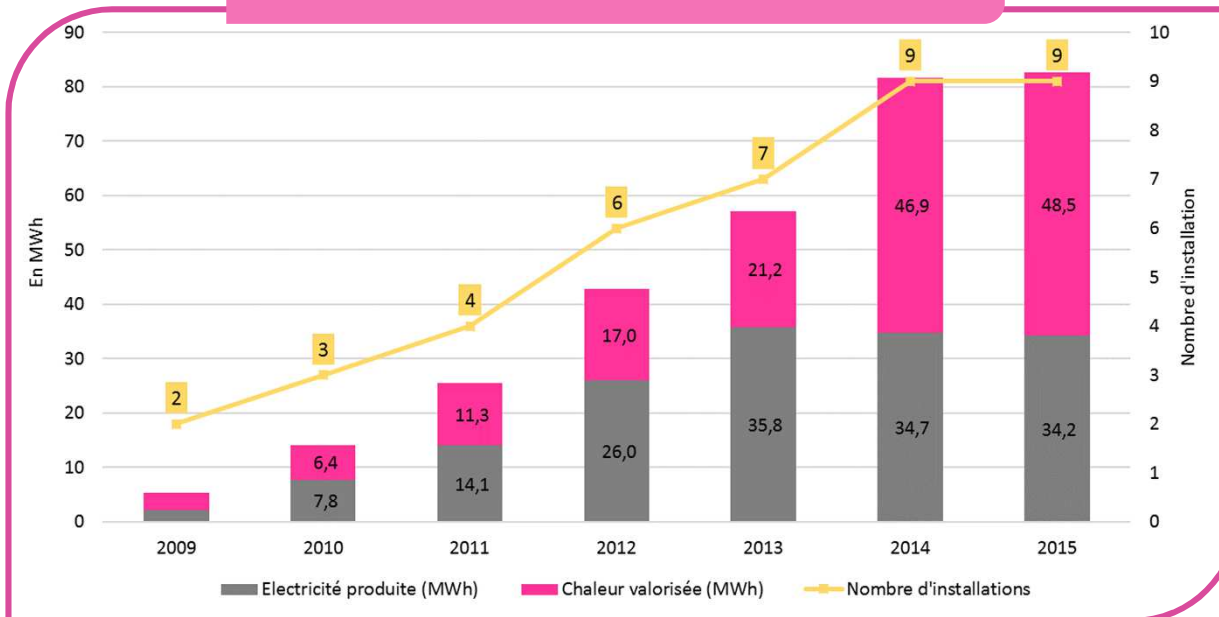


Valorisation du traitement des déchets



► Un taux de valorisation du biogaz qui augmente depuis 2009

Évolution du nombre et de la production des installations de traitement des déchets



7 installations de stockage des déchets non dangereux supplémentaires valorisent le biogaz depuis 2009

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données ADEME Bourgogne-Franche-Comté



Les installations de méthanisation



Sources, méthodologies et définitions :

- La méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.
- Dans le cadre de la mise en œuvre du nouveau modèle énergétique français, le développement des valorisations du biogaz sous forme d'électricité, de chaleur, de carburant ou par injection dans les réseaux de gaz naturel, fait partie des priorités du Gouvernement en matière de développement durable.

Pour les installations en installations agricoles, sur sites agro-alimentaires industriels

- Source : ADEME (installations subventionnées dans le cadre du PECB), enquête auprès des installations

Pour les installations de stockage des déchets non dangereux valorisant le biogaz issus du traitement des déchets

- Sources : Enquête auprès des installations de stockage des déchets non dangereux, SINOE®
- Dernière année disponible : 2015 et 2014 pour certaines installations



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

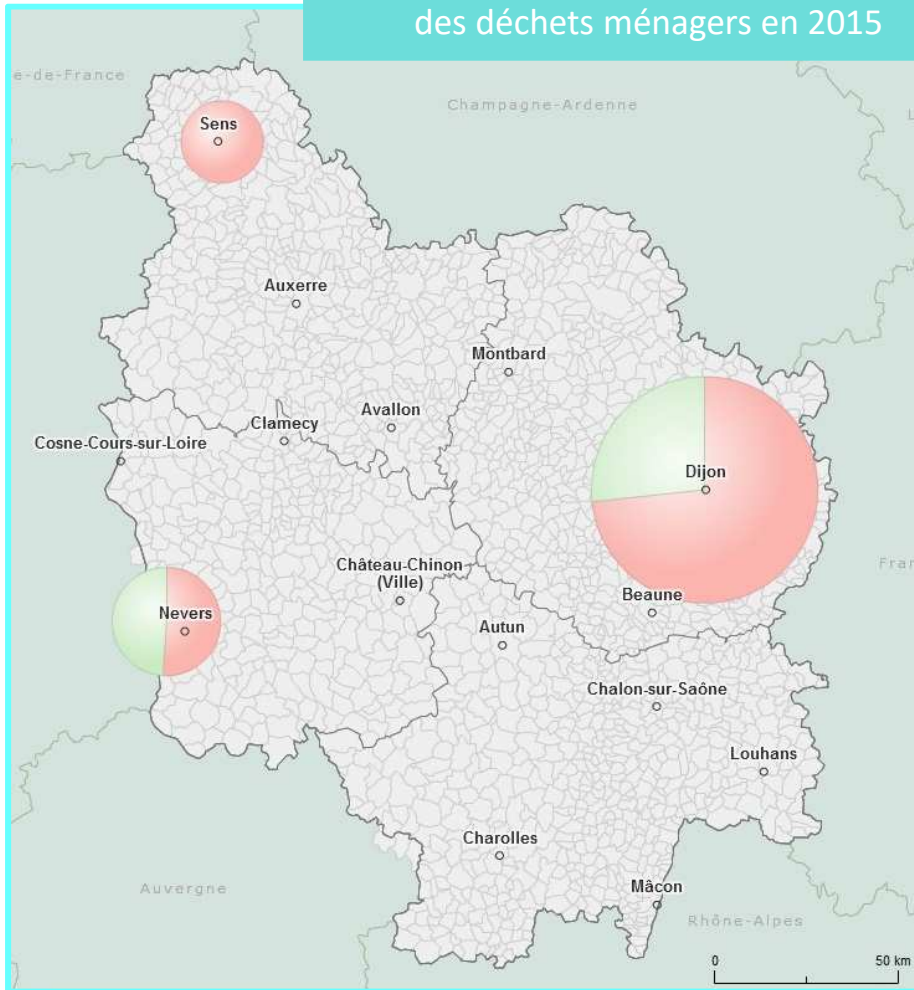
SOURCES, MÉTHODOLOGIES ET DÉFINITIONS

RÉSULTATS

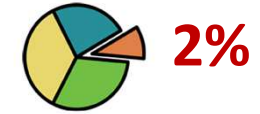
ÉVOLUTION

INCINÉRATION DES DÉCHETS

Valorisation énergétique de l'incinération
des déchets ménagers en 2015



©ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune



3 installations bourguignonnes
d'incinération des ordures
ménagères avec valorisation
énergétique
en 2015

Une production énergétique
d'origine renouvelable en 2015
de 100 GWh

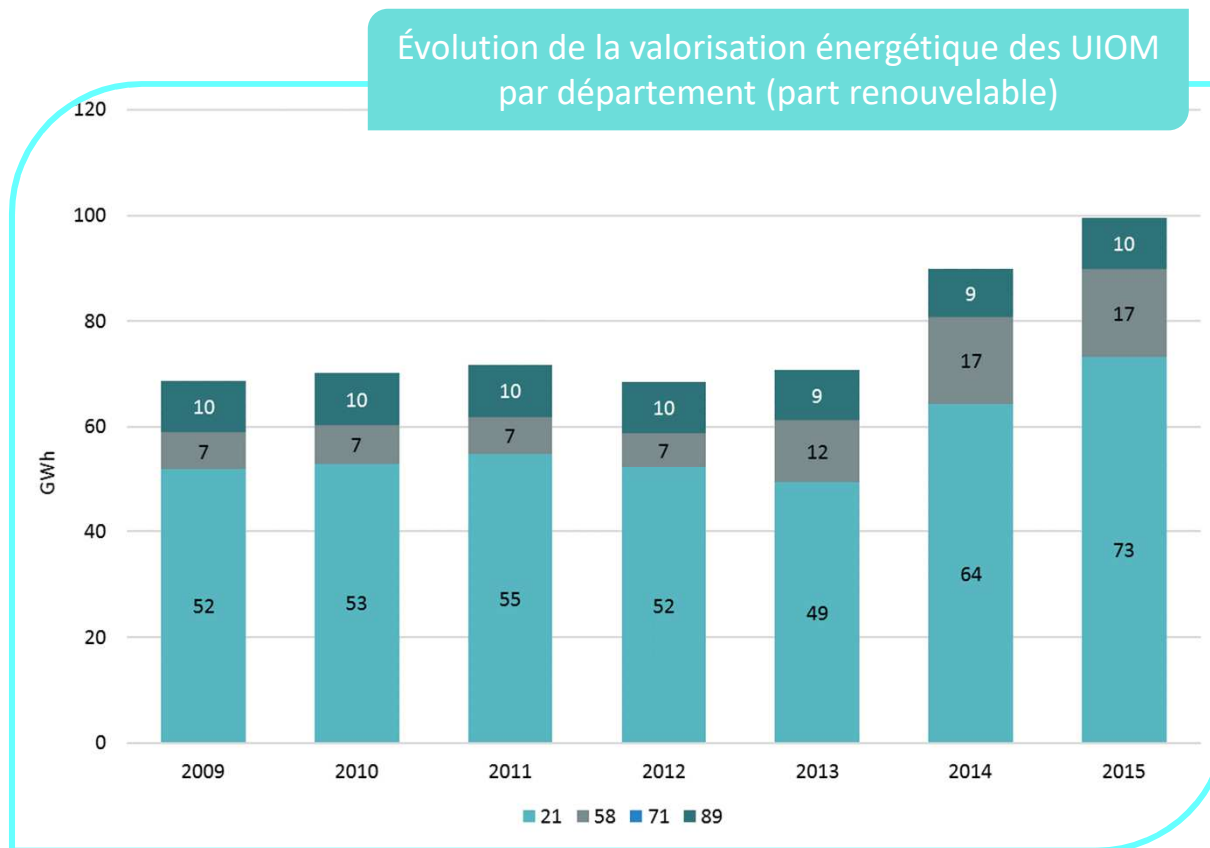
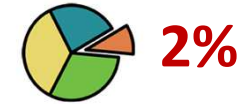
=

72 % sous forme de chaleur
28 % sous forme d'électricité

Source : Observatoire climat-énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après enquête auprès des exploitants.



► Une valorisation stable entre 2009 et 2013, en augmentation depuis 2014



La part d'énergie renouvelable produite par les unités d'incinération de déchets augmente de 11 % entre 2014 et 2015

Notamment grâce à l'alimentation par l'unité de Dijon du réseau de chaleur urbain

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après enquête auprès des exploitants



Sources, méthodologies et définitions :

Les unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) avec valorisation énergétique

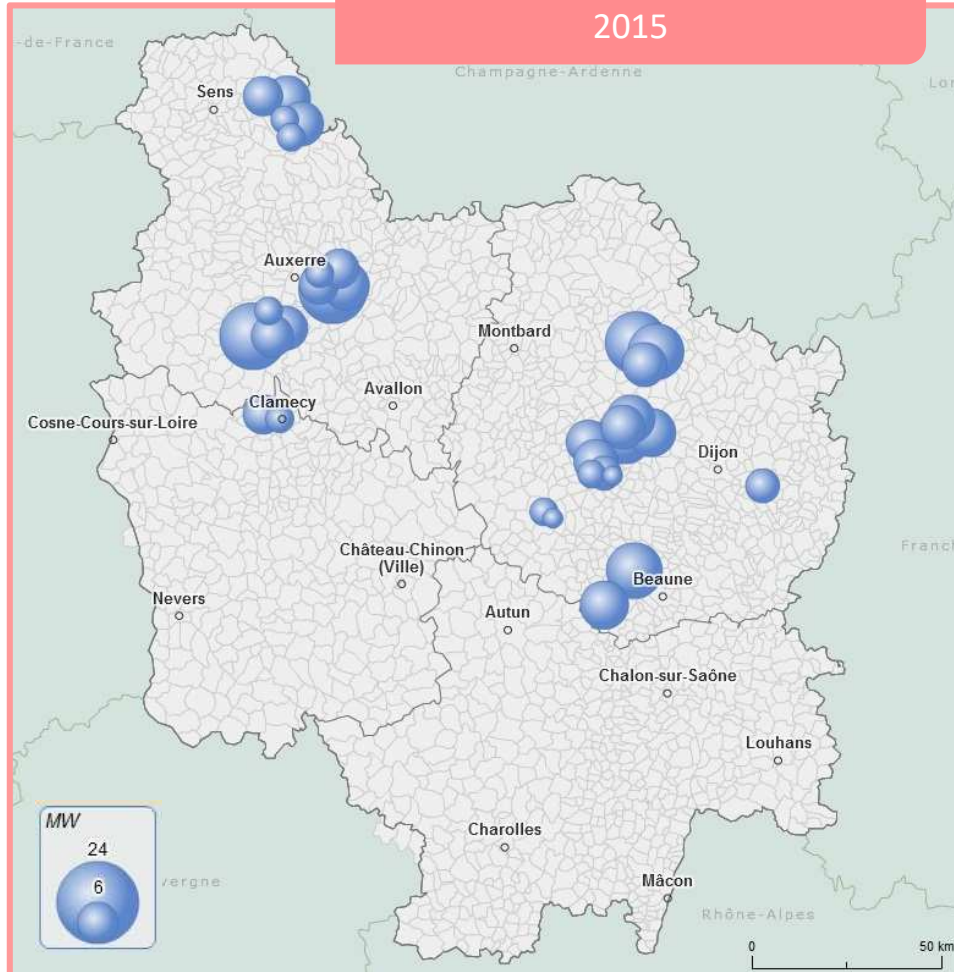
- Source : Enquête auprès des installations ou SINOE

Conformément à la méthodologie nationale on considère que **50 % de l'énergie valorisée est d'origine renouvelable**



ÉOLIEN

État du parc éolien bourguignon en 2015



© ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune



13%

Les parcs éoliens bourguignons en 2015 :

15 parcs en grand éolien
correspondant à 162 éoliennes

5 éoliennes en petit éolien

=

Puissance totale installée

329 MW

Production éolienne réelle

615 GWh

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données Enedis et DREAL Bourgogne-Franche-Comté



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

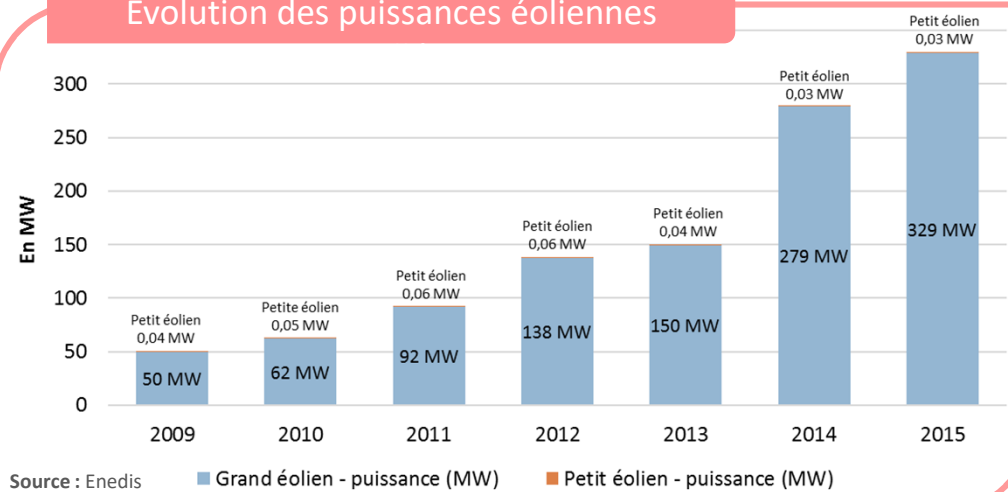
SOURCES, MÉTHODOLOGIES ET DÉFINITIONS

RÉSULTATS

ÉVOLUTION

ÉOLIEN

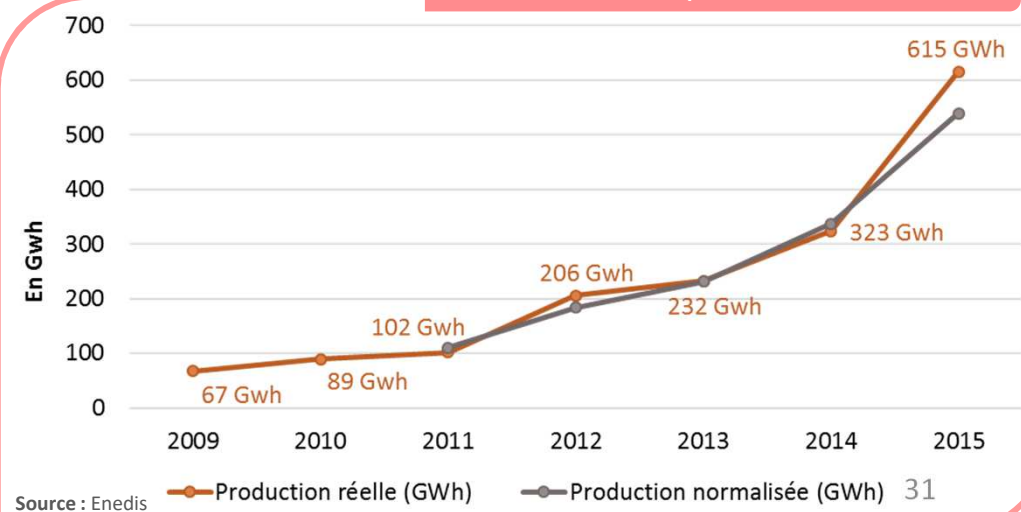
Évolution des puissances éoliennes



► Une puissance totale installée x 6,6 depuis 2009

► Une production réelle x 9 depuis 2009

Évolution de la production éolienne





13%

Sources, méthodologies et définitions :

Les installations éoliennes (grand et petit éolien)

- Sources : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Enedis, RTE
- Estimation des puissances des installations en petit éolien
- Définition : Il existe deux grandes familles d'éoliennes : les machines à axe vertical et les machines à axe horizontal qui se déclinent en trois gammes de puissance :
 - ✓ Le petit éolien : pour les machines de puissance inférieure à 36 kW
 - ✓ Le moyen éolien : pour les machines entre 36 kW et 350 kW
 - ✓ Le grand éolien : (puissance supérieure à 350 kW) pour lequel on utilise des machines à axe horizontal munies, dans la plupart des applications, d'un rotor tripale.



SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Puissance installée des installations solaires photovoltaïques en 2015



© ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune



4%

8 937 installations de panneaux solaires photovoltaïques en 2015

dont 4 centrales au sol

=

Puissance totale installée :
141 MW

Production PV réelle :
172 GWh

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données Enedis et RTE

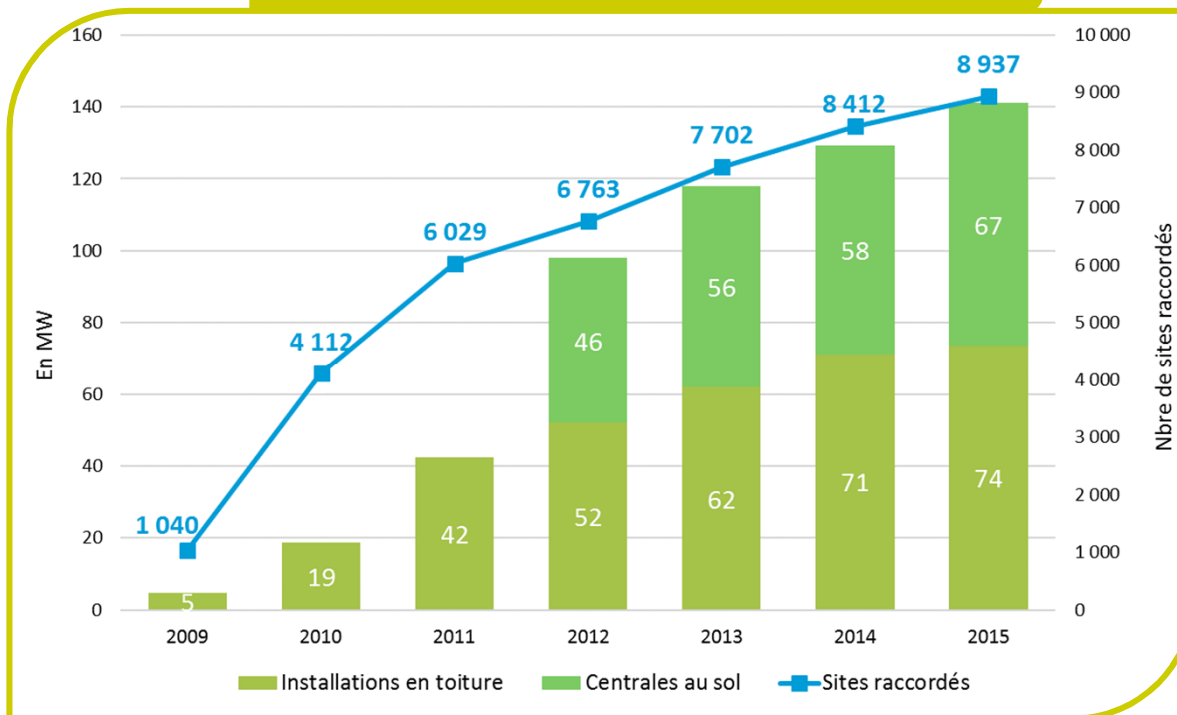


SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

- **Une augmentation rapide : 9 fois plus d'installations solaires en 2015 qu'en 2009**



Évolution des sites raccordés et des puissances installées en solaire photovoltaïque



Source : Enedis

4 centrales au sol
mises en
fonctionnement
entre 2012 et 2015



4%

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Sources, méthodologies et définitions :

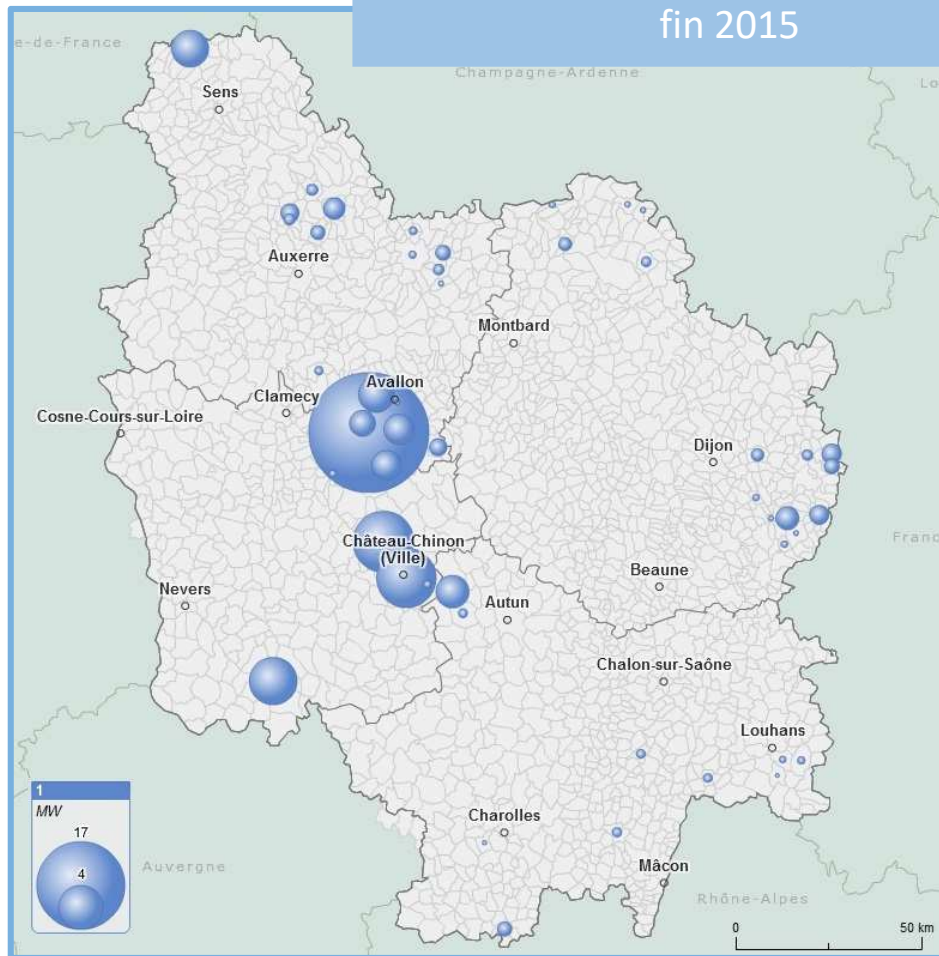
Les installations en solaire photovoltaïque

- Source : Enedis, RTE
- Puissances exprimées en MW
- Définition des unités :
 - ✓ Les données de puissances présentées en Mégawatt (MW) ont été transmises par Enedis pour les installations raccordées au réseau de distribution. La puissance indiquée correspond à une puissance de raccordement demandée par le producteur. Pour les installations raccordées au réseau de transport, les données de puissance ont été transmises par Réseau de transport d'électricité (RTE). Elles correspondent à une puissance réelle de production.
 - ✓ Ces données de puissances exprimées en MW sont différentes de celles exprimées en mégawatt-crête (MWc). Le watt-crête correspond en effet à une puissance maximale pouvant être fournie dans des conditions de température et d'ensoleillement standardisées.



HYDROÉLECTRICITÉ

État du parc hydraulique bourguignon fin 2015



©ADEME Bourgogne - IGN GéoPa - Bourgogne par commune



**56 installations
hydroélectriques**

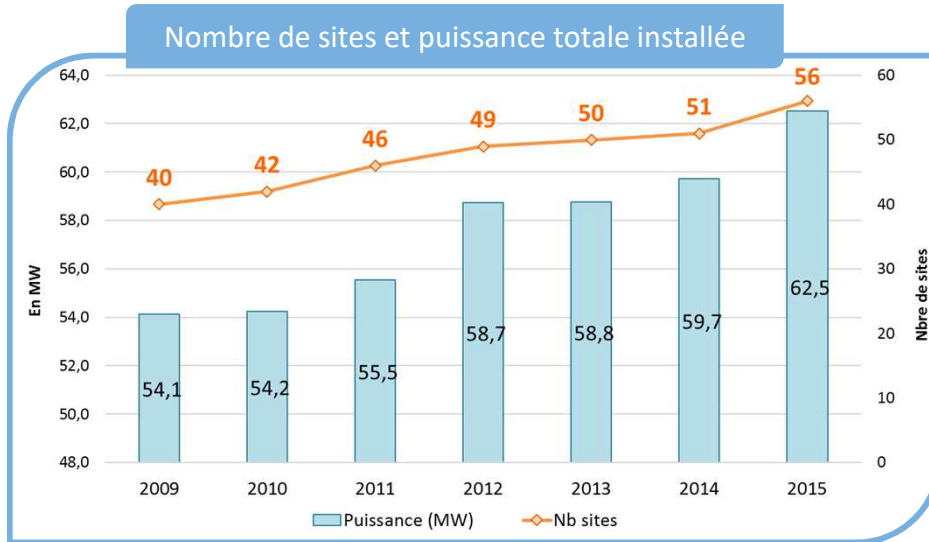
**Puissance totale installée :
62,5 MW**

**Production hydroélectrique
réelle :
105,9 GWh**

Source : Observatoire climat énergie de Bourgogne, Alterre Bourgogne-Franche-Comté-Franche-Comté, d'après données Enedis, RTE, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, SOEs et enquêtes auprès des exploitants.



► De nouvelles installations mises en fonctionnement depuis 2009



Source : Enedis

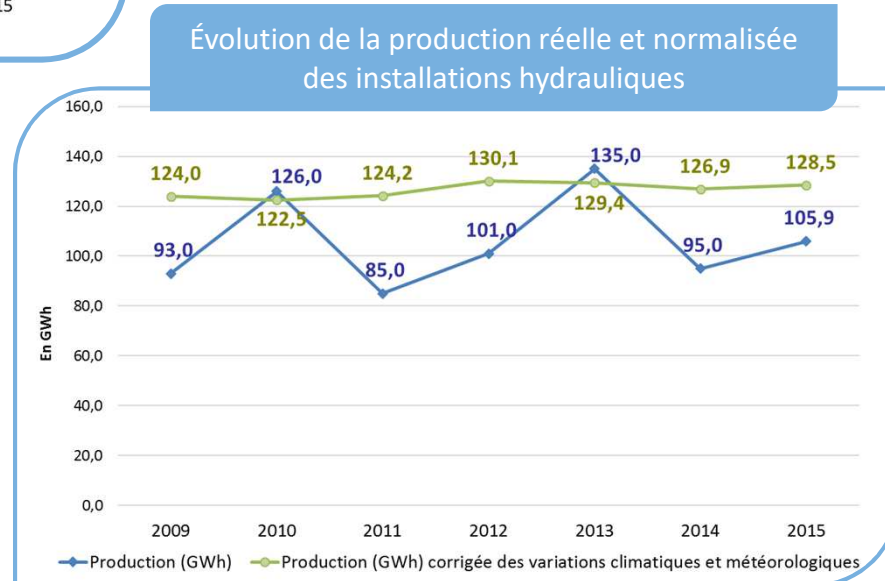
De nouvelles installations depuis 2009 mais de faible puissance

5 sites supplémentaires entre 2014 et 2015 soit 2,8 MW supplémentaire raccordés

► Une énergie très dépendante des conditions climatiques

Une production qui varie de 85 à 135 GWh en fonction des conditions d'hydraulicité

Une production normalisée qui reste stable depuis 2009



Source : Enedis



2%

HYDROÉLECTRICITÉ

Sources, méthodologies et définitions :

Les installations hydrauliques raccordées au réseau

- Sources : Enedis, RTE, SOeS, DREAL Bourgogne-Franche-Comté (Certificats ouvrant droit à l'obligation d'achat)
- Certaines installations hydrauliques sont comptabilisées au niveau de la puissance installée alors qu'elles sont en rénovation en 2015



Observatoire Climat-Énergie de Bourgogne

Objectifs

- Développer et diffuser les données de production et de consommation d'énergies et d'émissions de gaz à effet de serre
- Contribuer à l'élaboration et au suivi des politiques climat-énergie régionales, départementales et territoriales
- Constituer un lieu d'échanges entre tous les partenaires de l'observatoire, pour le partage d'une vue d'ensemble

Missions

- Collecter, traiter et analyser des données
- Diffuser et valoriser l'information
- Animer une dynamique partenariale

Contact

Pour toute question liée à la donnée et à la méthodologie, contacter Alterre Bourgogne-Franche-Comté :
Marie-Lise Lagnier
ml.lagnier@alterrebfc.org

Un dispositif piloté et financé par :



Coordonné par :



Avec le concours de :

