



# PAYS DE SOURCES ET VALLEES

1435 boulevard Cambronne  
60 400 NOYON

## Plan Climat Air Energie Territorial DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE

Rapport

Réf : CICENO182347 / RICENO00883

VGO / EVE / MCN

17/12/2019



**GINGER**  
BURGEAP



## PAYS DE SOURCES ET VALLEES

1435 boulevard Cambronne  
60 400 NOYON

Plan Climat Air Energie Territorial

### DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	17/12/2019	01	Valentine GOETSCHY	Emmanuel VERLINDEN	Martin COHEN

Numéro de contrat / de rapport :	<b>Erreur ! Référence non valide pour un signet.</b>
Numéro d'affaire :	A47401
Domaine technique :	Maitrise de la demande d'énergie Développement des EnR Bilan GES et polluants Réseaux Vulnérabilité et précarité
Mots clé du thésaurus	ETUDE DE PLANIFICATION ENERGETIQUE PLAN CLIMAT VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

## SOMMAIRE

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Périmètre de l'étude et déterminants structurels du territoire .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Bilan de la consommation d'énergie finale sur le territoire .....</b>	<b>12</b>
2.1 Consommation Industrielle .....	15
2.2 Consommation Résidentielle .....	16
2.3 Consommation Tertiaire .....	17
2.4 Consommation liée à l'Agriculture .....	18
2.5 Consommation Transport .....	18
<b>3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement .....</b>	<b>20</b>
3.1 Production et valorisation des énergies renouvelables .....	20
3.2 Perspectives de développement des énergies renouvelables.....	24
3.2.1 Préambule .....	24
3.2.2 L'éolien .....	24
3.2.3 Le solaire photovoltaïque.....	29
3.2.4 Géothermie .....	39
3.2.5 Bois-énergie .....	43
3.2.6 La biomasse (hors bois-énergie).....	44
3.2.7 Chaleur fatale .....	49
3.2.8 Synthèse des opportunités de développement ENR .....	52
<b>4. Développement des réseaux énergétiques .....</b>	<b>54</b>
4.1 Réseaux gaz .....	54
4.2 Réseau électrique .....	55
4.3 Réseaux de chaleur .....	57
<b>5. Bilan des émissions de polluants atmosphériques et potentiel de réduction .....</b>	<b>63</b>
5.1 Généralités .....	63
5.2 Dioxyde d'azote .....	64
5.3 Ammoniac.....	64
5.4 Poussières en suspension – PM10 et PM2.5 .....	65
5.5 Dioxyde de soufre .....	66
5.6 Composé organique volatil non méthanique.....	67
<b>6. Bilan des émissions de gaz à effet de serre .....</b>	<b>68</b>
<b>7. Potentiel de séquestration carbone.....</b>	<b>71</b>
<b>8. Vulnérabilité territoriale au changement climatique .....</b>	<b>77</b>
8.1 Sensibilité et exposition du territoire : les aléas et risques.....	77
8.2 Evolutions climatiques futures sur le territoire .....	78
8.2.1 Méthodologie.....	78
8.2.2 Résultats globaux .....	78
8.2.3 Résultats territorialisés .....	79
8.3 Vulnérabilité du territoire par secteurs .....	89
8.3.1 Risques naturels : Augmentation des inondations.....	89
8.3.2 Eau : Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines .....	89
8.3.3 Eau : Disponibilité incertaine de l'eau (eau potable, agriculture, espaces naturelles) .....	90
8.3.4 Biodiversité : Disparition de certaines espèces.....	90
8.3.5 Agriculture : modification de la productivité et des cycles .....	91
8.3.6 Santé : Conséquences sanitaires liées à l'augmentation des températures et de la pollution dans l'air .....	91

8.3.7	Energie : Risque de défaillance ou d’approvisionnement en énergie électrique en période estivale .....	91
8.3.8	Energie : Dépendance aux énergies fossiles.....	91
8.3.9	Urbanisme : Aggravation des mouvements de terrain affectant le bâti .....	92
8.3.10	Urbanisme : Des infrastructures affectées .....	92
8.3.11	Synthèse des enjeux de vulnérabilité.....	92
<b>9.</b>	<b>Synthèse des enjeux .....</b>	<b>93</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliographie et sources .....</b>	<b>95</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 : Bilan des consommations d’énergie finale par secteur .....	14
Tableau 2 : Bilan des consommations d’énergie finale par secteur et par vecteur d’énergie – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf pour transport Observatoire Climat</i> .....	14
Tableau 3 : Pourvoir de réchauffement global (PRG) des principaux gaz à effet de serre .....	68
Tableau 4 : Surfaces concernées par des changements d’affectation des sols – <i>Source base de données Corine Land Cover 2012</i> .....	74
Tableau 5 : Potentiel de séquestration carbone sur le territoire .....	75
Tableau 6 : Bilan de la séquestration carbone du Pays liée à la valorisation du bois en bois d’œuvre – <i>Estimation à partir de l’étude ADEME IGN « Disponibilités forestières pour l’énergie et les matériaux à l’horizon 2035 » 2016</i> .....	75

## FIGURES

Figure 1 : Cartographie à la commune du Pays Sources et Vallées .....	10
Figure 2 : Consommation d’énergie finale hors transport – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	12
Figure 3 : Consommation d’énergie finale par secteur – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf pour transport Observatoire Climat</i> .....	13
Figure 4 : Mix énergétique des différents secteurs d’activité <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf pour transport Observatoire Climat</i> .....	13
Figure 5 : Consommation d’énergie finale par type d’énergie (hors transport) – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	14
Figure 6 : Localisation des principaux sites de consommation industrielle – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	15
Figure 7 : Consommations du transport routier – <i>Source Observatoire Climat Hauts-de-France</i> .....	19
Figure 8 : Valorisation d’EnR par commune en GWh – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	20
Figure 9 : Production d’EnR par commune et par filière en GWh – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	21
Figure 10 : Localisation de la production d’électricité renouvelable – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	21
Figure 11 : Evolution des puissances EnR électriques installées – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	22
Figure 12 : Taux de couverture EnR actuel y compris EnR national – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	23
Figure 13 : Carte indicative des zones favorables au développement de l’énergie éolien.....	25
Figure 14 : Vitesse moyenne des vents m/s – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	26
Figure 15 : Localisation du gisement brut éolien – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	27
Figure 16 : Localisation du gisement net éolien – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	28
Figure 17 : Traduction du gisement en nombre de mâts installables – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	29
Figure 18 : Gisement net de production photovoltaïque sur toiture – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	32
Figure 19 : Gisement net de production photovoltaïque sur ombrières – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	33
Figure 20 : Gisement net de production photovoltaïque en centrale au sol – <i>Source OPPORTUNITEE BURGEAP</i> .....	35

Figure 21 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Guiscard – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	36
Figure 22 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Ribécourt – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	37
Figure 23 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Lassigny – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	38
Figure 24 : Cartographie du gisement géothermique Français – Source BRGM.....	40
Figure 25 : Gisement géothermique sur aquifère superficiel – Source geothermie-perspectives .....	41
Figure 26 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Craie) – Source geothermie-perspectives .....	42
Figure 27 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Cuisien) – Source geothermie-perspectives.....	42
Figure 28 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Lutétien) – Source geothermie-perspectives.....	43
Figure 29 : Part des énergies de chauffage dans le résidentiel par commune – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	44
Figure 30 : Localisation des gisements de biomasse suivant les filières – Source OPPORTUNITEE BURGEAP (voir).....	45
Figure 31 : Schéma de principe de la méthanisation.....	47
Figure 32 : Pouvoir méthanogène pour les principaux substrats .....	47
Figure 33 : La récupération de chaleur fatale – Source ADEME, juillet 2015.....	49
Figure 34 : Gisement brut total d'énergie thermique livrable sur les filières eaux usées, blanchisseries et data centers – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	50
Figure 35 : Gisement de récupération de chaleur sur eaux usées et densité de distribution supérieure à 5 MWh/ml – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	51
Figure 36 : Gisement net total sur les différentes filières d'énergie renouvelable en GWh – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	52
Figure 37 : Réseau de transport du gaz GRTgaz – Source opendata Réso'Vert .....	54
Figure 38 : Réseau de distribution du gaz GRDF – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	55
Figure 39 : Réseau de transport d'électricité RTE – Source opendata RTE.....	56
Figure 40 : Réseau de distribution d'électricité géré par ENEDIS et les deux ELD du territoire – Source ENEDIS, SICAE, SER.....	57
Figure 41 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon centre – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	58
Figure 42 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon centre avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	58
Figure 43 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon quartier Faubourg de MontDidier – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	59
Figure 44 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon quartier Faubourg de MontDidier avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	59
Figure 45 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon ZAC du Mont Renaud – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	60
Figure 46 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon ZAC du Mont Renaud avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	60
Figure 47 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Thourotte – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	61
Figure 48 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Thourotte avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP.....	61
Figure 49 : Potentiel de réseaux de chaleur à Chiry-Ourscamp – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	62
Figure 50 : Raccordements possibles de gros consommateurs à Chiry-Ourscamp – Source OPPORTUNITEE BURGEAP .....	62
Figure 51 : Emissions de dioxyde d'azote par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France .....	64
Figure 52 : Emissions d'ammoniac par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France .....	64

Figure 53 : Emissions de PM10 par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – <i>Source Atmo Hauts de France</i> .....	65
Figure 54 : Emissions de PM2.5 par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – <i>Source Atmo Hauts de France</i> .....	65
Figure 55 : Emissions de dioxyde de soufre par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – <i>Source Atmo Hauts de France</i> .....	66
Figure 56 : Emissions de composés organiques volatils non méthaniques par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – <i>Source Atmo Hauts de France</i> .....	67
Figure 57 : Représentation des sources d'émissions directes (SCOPE 1) et indirectes (SCOPE 2 et 3) ( <i>Source BURGEAP</i> ) .....	69
Figure 58 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité – <i>Source Observatoire Climat Hauts-de-France</i> .....	69
Figure 59 : Schéma des capacité de stockage de carbone selon le type de sol – <i>Source GIS SOL</i> .....	71
Figure 60 : Origines de stockage du carbone – <i>Source base de données Corine Land Cover 2012</i> .....	71
Figure 61 : Caractéristiques de l'occupation des sols – <i>Source base de données Corine Land Cover 2012</i> .....	72
Figure 62 : Changement d'occupation des sols entre 1990-2012 – <i>Source base de données Corine Land Cover 2012</i> .....	73
Figure 63 : Changement d'occupation des sols par période – <i>Source base de données Corine Land Cover 2012</i> .....	74
Figure 64 : Dynamique stockage/déstockage – <i>Source Arrouays et al. 2002</i> .....	75

## GLOSSAIRE

ABREVIATIONS COURANTES	
BBC	Bâtiment basse consommation
CRE	Commission de régulation de l'énergie
ENR	Energie renouvelable
GES	Gaz à effet de serre
GNV	Gaz naturel véhicule
IAA	Industrie de l'agroalimentaire
PAC	Pompe à chaleur
PCAET	Plan climat air énergie territorial
PLH	Plan local de l'habitat
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRN	Plan de prévention des risques naturels
PRG	Pouvoir de réchauffement global
PV	Photovoltaïque
RT	Réglementation thermique
SAU	Surface agricole utile
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale

SRE	Schéma Régional Eolien
STEP	Station d'Épuration
TRI	Taux de rentabilité interne
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

### POLLUANTS ET GAZ A EFFET DE SERRE

CO2	Dioxyde de carbone
CH4	Méthane
NH3	Ammoniac
NOX	Dioxyde d'azote
NO2	Protoxyde d'azote
O3	Ozone
PM10	Particule fine de diamètre 10 µm
PM2,5	Particule fine de diamètre 2,5 µm
SO2	Dioxyde de soufre

### UNITES

tCO2e	Tonne équivalent de CO <sub>2</sub>
PCI	Pouvoir calorifique inférieur

## Introduction

Créé en 2007, le Pays de Sources et Vallées est né d'une volonté de collaboration entre **3 communautés de communes** (la Communauté de communes du Pays Noyonnais, la Communauté de communes des Deux Vallées, la Communauté de communes du Pays des Sources) pour mener ensemble des projets. L'objectif est de mutualiser des moyens humains et financiers pour mener ensemble des projets qu'il est plus pertinent de traiter à une échelle plus grande pour davantage d'efficacité. Le Pays a aussi vocation à mettre en œuvre des objectifs communs, notamment les objectifs de la **Charte de Développement du Pays**. Ces objectifs portent sur le développement économique, l'aménagement du territoire, la protection de l'environnement, et, le développement touristique et culturel.

Les 3 Communautés de communes sont concernées par l'obligation de l'adoption d'un PCAET conformément à **l'article 188 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015** relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Le territoire Pays de Sources et Vallées est déjà engagé sur les questions air climat énergie. Un PCET volontaire a été réalisé entre 2012 et 2014 et la Charte de développement du Pays possède un volet environnemental axé sur la préservation des ressources, le patrimoine naturel et la maîtrise des risques. Le PCAET devra être réalisé en continuité avec ces démarches tout en les actualisant et en les renforçant. L'intégration d'un volet « air » pourra par ailleurs permettre de donner des leviers pour l'amélioration de la qualité de l'air en lien avec la forte activité agricole émettrice de divers polluants (ammoniac, particules fines, etc.). Le PCAET devra également s'articuler avec les **SCOT** des trois Communautés de Communes.

La présente étude comporte un **diagnostic air-climat-énergie pour le PCAET** du Pays de Source et Vallées avec un approfondissement sur la partie identification des gisements et développement des énergies renouvelables qui correspond à **l'étude de programmation énergétique (EPE)**.

## 1. Périmètre de l'étude et déterminants structurels du territoire

Situé dans le département de l'Oise, le Pays compte **78 262 habitants** répartis sur **106 communes**. Sa surface est de 731,9 km<sup>2</sup>. La ville de Noyon affiche le plus grand nombre d'habitants (13 808 habitants en 2014 selon l'INSEE) et la plus forte densité sur un territoire à dominante rurale.

Le territoire du Pays de Sources et Vallées recouvre trois espaces distincts qui se complètent :

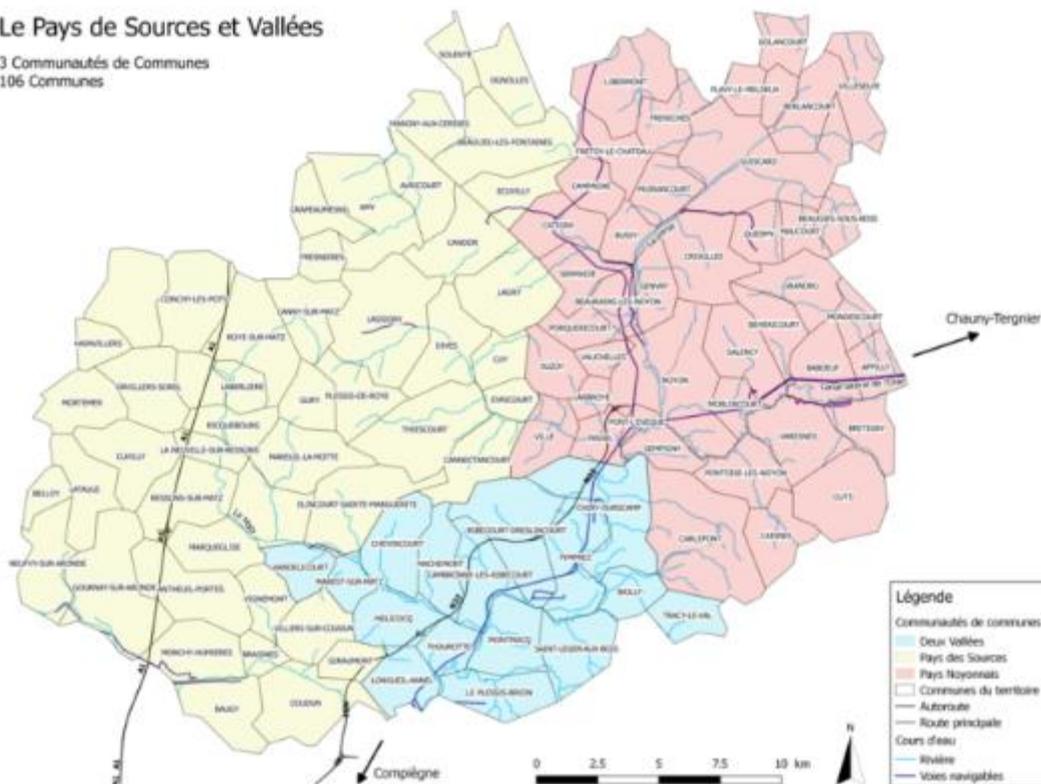
Un **axe « Noyonnais-Vallée de l'Oise Nord »** sur lequel la ville de Noyon exerce son attractivité sur environ 50 communes rurales à dominante résidentielle, les chefs-lieux de canton Lassigny et Guiscard gardant cependant une fonction industrielle marquée ; l'aire d'influence de Noyon est clairement limitée au sud par la commune de Ribécourt-Dreslincourt.

Un **axe « Ribécourt-Vallée de l'Oise sud »** se retrouvant directement dans l'aire d'attraction compiégnnoise. L'axe industriel de la Vallée de l'Oise a généré un essaimage de gros bourgs et de petites villes ayant connu une forte croissance dans les années 1960-1980. La commune de Thourotte assure une fonction de pôle secondaire.

Enfin un **axe « Ressons-Lassigny »** s'organisant autour de ces 2 chefs-lieux de canton, Ressons-sur-Matz et Lassigny. Ce territoire, à dominante rurale, se retrouve en limite d'attractivité des villes voisines de Compiègne, Noyon, Montdidier et Roye. La distance par rapport à ces villes et son diffuseur autoroutier confèrent à la commune de Ressons un rôle de bourg-centre actuellement en phase d'expansion.

La population du territoire est en hausse ces dernières années en lien avec l'attractivité exercée par le bassin de Compiègne et l'installation de populations venues de la région parisienne.

**Le Pays de Sources et Vallées**

 3 Communautés de Communes  
 106 Communes

**Figure 1 : Cartographie à la commune du Pays Sources et Vallées**

Données INSEE	Communauté de communes du Pays Noyonnais	Communauté de communes des Deux Vallées	Communauté de communes du Pays des Sources
Population en 2015	33 336	22 888	22 038
Densité de la population en 2015 (nombre d'habitants au km <sup>2</sup> )	124,9	201	62,8
Superficie (en km <sup>2</sup> )	267	113,9	351
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2010 et 2015 (en %)	- 0,1	0	0,8
Nombre de ménages en 2015	13 386	9 450	8 651

Données INSEE	Communauté de communes du Pays Noyonnais	Communauté de communes des Deux Vallées	Communauté de communes du Pays des Sources
Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2015	2 113	1 279	1 462
Part de l'agriculture, en %	7	3	15
Part de l'industrie, en %	6	6	7
Part de la construction, en %	14	15	12
Part du commerce, transports et services divers, en %	57	61	50

Données INSEE	Communauté de communes du Pays Noyonnais	Communauté de communes des Deux Vallées	Communauté de communes du Pays des Sources
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %	16	15	16

La Communauté de communes du Noyonnais possède la plus importante population située majoritairement sur la commune de Noyon (47% de la population de la CC). La Communauté de communes des Deux Vallées possède une densité plus importante et un profil très industriel (parcs d'activité des communes de Thourotte et Ribécourt principalement) qui se distingue de la Communauté de communes du Pays des Sources presque quatre fois moins dense et plus agricole (15% de l'activité économique).

De ces spécificités se profilent déjà des différences en termes de gisements ENR, de besoins énergétiques. L'objectif de ce plan climat est de pouvoir apporter une cohérence énergétique à l'échelle du Pays.

## 2. Bilan de la consommation d'énergie finale sur le territoire

En 2016, la consommation d'énergie finale totale du territoire s'élève à 2 397 GWh/an soit 30,6 MWh/habitant. A titre de comparaison, en 2014 l'ex-Picardie se situe à 32,4 MWh/habitant et les Hauts-de-France à 34,7 MWh/habitant.

	MWh/habitant
CC du Pays Noyonnais	19,4
CC des Deux Vallées	57,0
CC du Pays des Sources	20,2
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>30,6</b>
<b>Région Hauts-de-France</b>	<b>34,7</b>

La carte ci-dessous présente les consommations d'énergie finale à la commune hors secteur des transports.

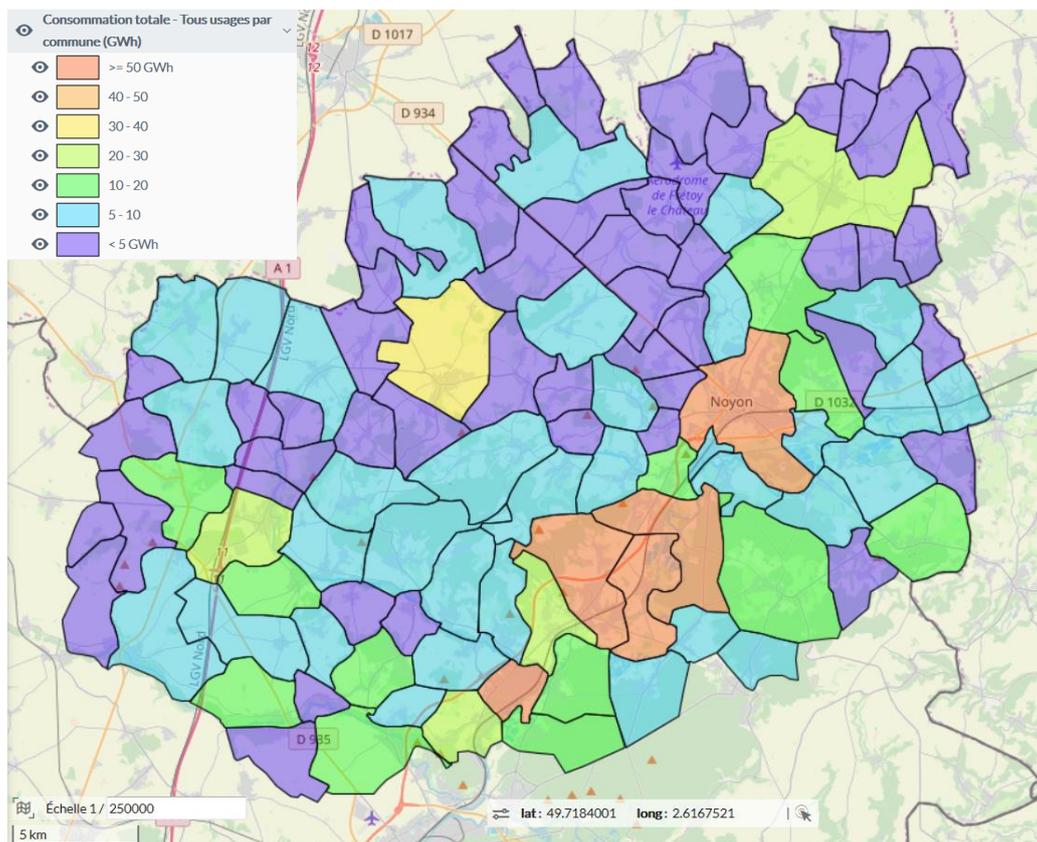


Figure 2 : Consommation d'énergie finale hors transport – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Cinq communes du territoire affichent une consommation supérieure à 50 GWh/an (Thourotte, Ribécourt, Pimprez, Chiry-Ourscamp, Noyon). Ces fortes consommations sont surtout liées à la présence d'industries très consommatrices (Saint-Gobain et Sun Chemical à Thourotte, Lustucru à Chiry-Ourscamp, zone chimique entre Ribécourt et Pimprez). A Noyon, la consommation est davantage liée au secteur tertiaire et à l'habitat.

L'industrie est le premier secteur consommateur sur le Pays Source et Vallées. Il est suivi par le secteur résidentiel et le secteur des transports. La consommation de la Communauté de communes des Deux Vallées représente 54% de la consommation d'énergie totale du Pays du fait de la forte activité industrielle sur l'EPCI.

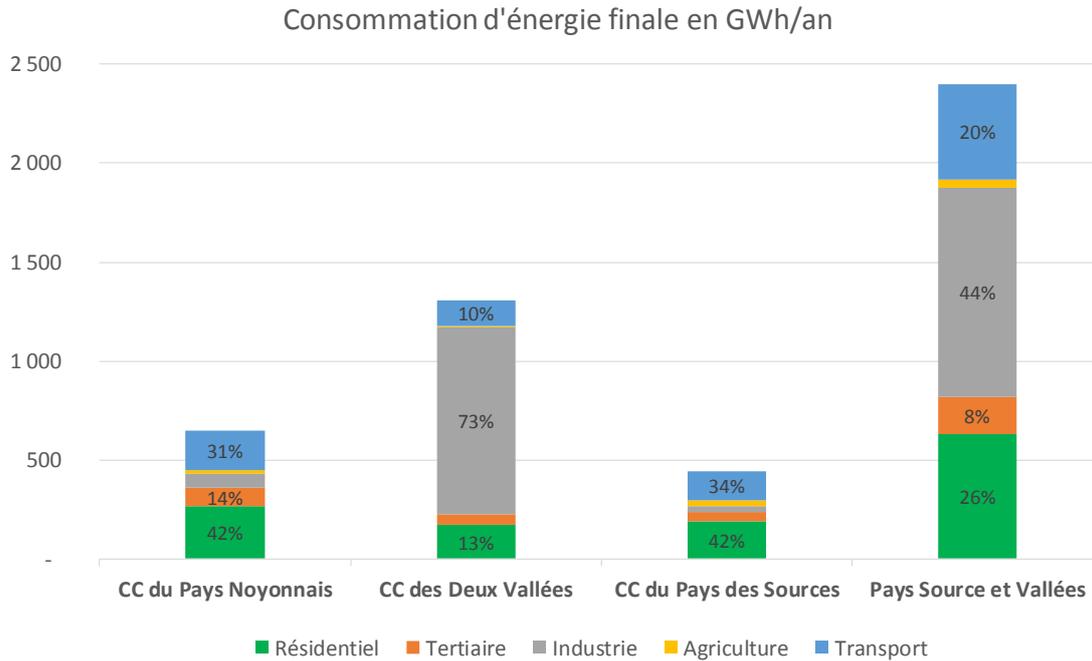


Figure 3 : Consommation d'énergie finale par secteur – Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf transport Observatoire Climat

NB : Les données de consommations d'énergie finale du territoire proviennent de notre outil OPPORTUNITEE qui se base sur l'exploitation de base de données telles que le cadastre de la collectivité, etc. Pour les données de consommations d'énergie finale du secteur transport, nous reprenons les données de l'Observatoire Climat Energie des Hauts de France (2012).

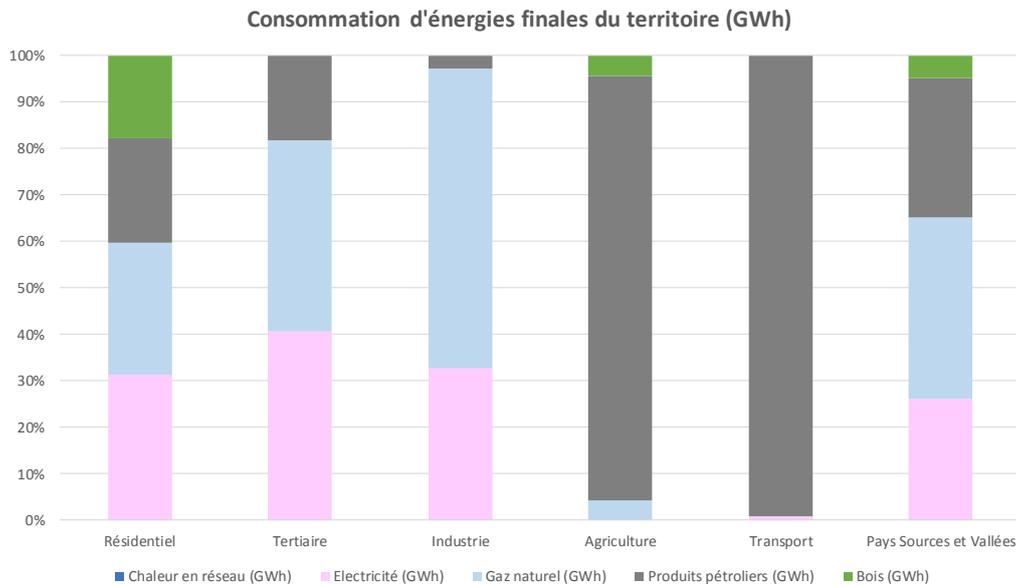


Figure 4 : Mix énergétique des différents secteurs d'activité  
Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf transport Observatoire Climat

Bilan des consommations d'énergie finale (en GWh)	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total en GWh/an
CC des Deux Vallées	174	49	950	5	126	1 304
CC du Pays Noyonnais	269	89	75	14	201	648
CC du Pays des Sources	187	49	32	26	151	445
<b>Pays Source et Vallées</b>	<b>630</b>	<b>187</b>	<b>1 057</b>	<b>45</b>	<b>478</b>	<b>2 397</b>

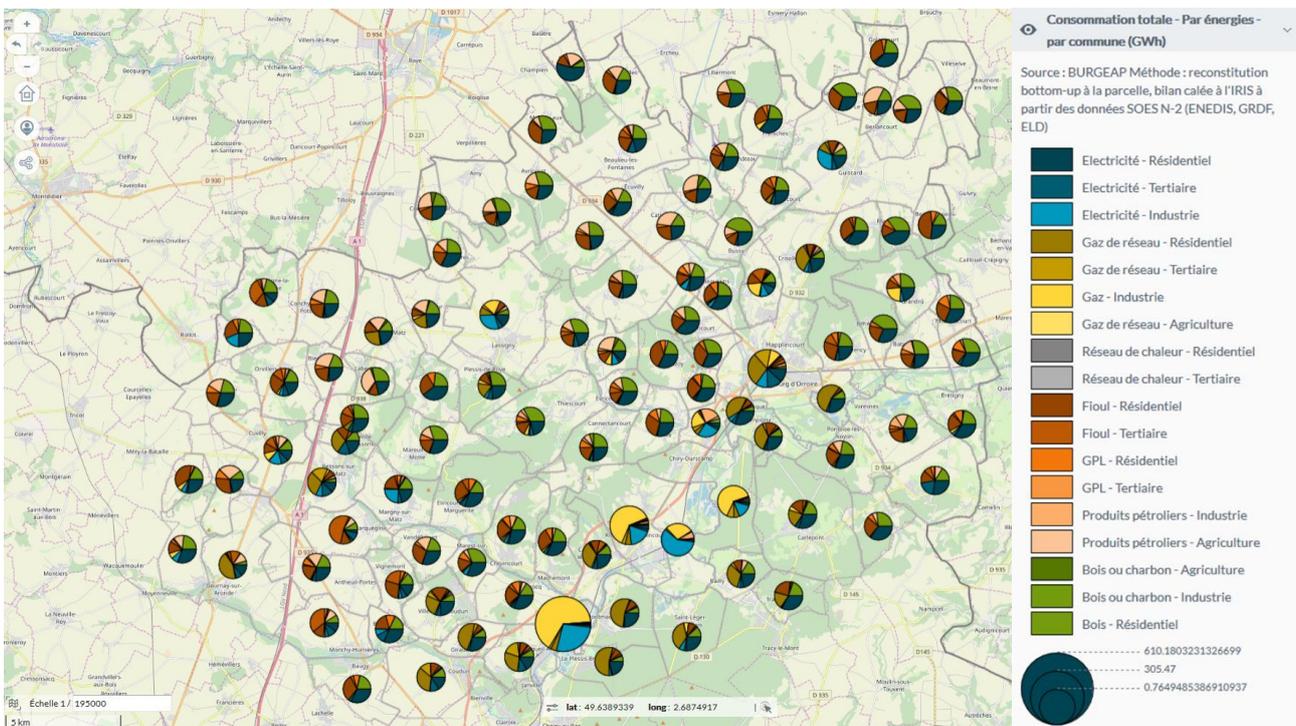
**Tableau 1 : Bilan des consommations d'énergie finale par secteur**  
*Source OPPORTUNITEE BURGEAP sauf pour transport Observatoire Climat*

Les énergies fossiles (gaz naturel et produits pétroliers) représentent 70% des énergies consommées. Le gaz naturel constitue le principal type d'énergie du territoire, il représente 39% du mix énergétique. Les consommations de gaz naturel sont majoritairement liées à l'activité industrielle (importantes consommations à Thourotte, Ribécourt-Dreslincourt, Chiry-Ourscamp) ou au résidentiel dans plusieurs villes au sud et à l'ouest du territoire. Les produits pétroliers sont le deuxième type d'énergie consommée (30% du mix). Cette consommation est très forte dans le secteur des transports mais aussi dans le résidentiel et le tertiaire où le chauffage au fioul domestique ou au GPL est encore présent (le fioul et le GPL représentent en effet 20% des consommations des secteurs tertiaire et résidentiel). En revanche, le bois énergie reste encore relativement sous-exploité, il est quasi inexistant dans le secteur tertiaire.

Bilan des consommations d'énergie finale (en GWh)	Chaleur en réseau	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Bois	TOTAL (GWh)
Résidentiel	-	197	180	141	112	630
Tertiaire	-	76	77	34	-	187
Industrie	-	346	679	30	-	1 057
Agriculture	-	-	2	42	2	45
Transport	-	4	-	472	-	478
<b>Pays Sources et Vallées</b>	-	<b>623</b>	<b>938</b>	<b>719</b>	<b>114</b>	<b>2 397</b>

**Tableau 2 : Bilan des consommations d'énergie finale par secteur et par vecteur d'énergie – Source OPPORTUNITEE BURGEAP**  
*sauf pour transport Observatoire Climat*

La carte ci-dessous présente les consommations d'énergie finale par secteur et type d'énergie à la commune hors secteur transport.



**Figure 5 : Consommation d'énergie finale par type d'énergie (hors transport) – Source OPPORTUNITEE BURGEAP**

## 2.1 Consommation Industrielle

L'industrie représente le **principal secteur consommateur sur le Pays Source et Vallées** (43% de la consommation totale). 90% de cette consommation est située sur la Communauté de communes des Deux Vallées.

Le territoire se caractérise en effet par une forte concentration de l'emploi dans quelques grands établissements industriels. Deux spécialités se distinguent :

- Les industries des produits minéraux
- Le secteur de la chimie-caoutchouc-plastique

Si le territoire reste une région fortement industrielle, le secteur reste très touché par la conjoncture économique défavorable et la production de ces secteurs reculent ou plafonne.

La carte ci-dessous présente les principales industries en terme de nombre d'employés. La plupart de ces grands sites industriels sont localisés sur la Communauté de communes des Deux Vallées et plus précisément sur les communes de Ribécourt-Dreslincourt et de Thourotte.

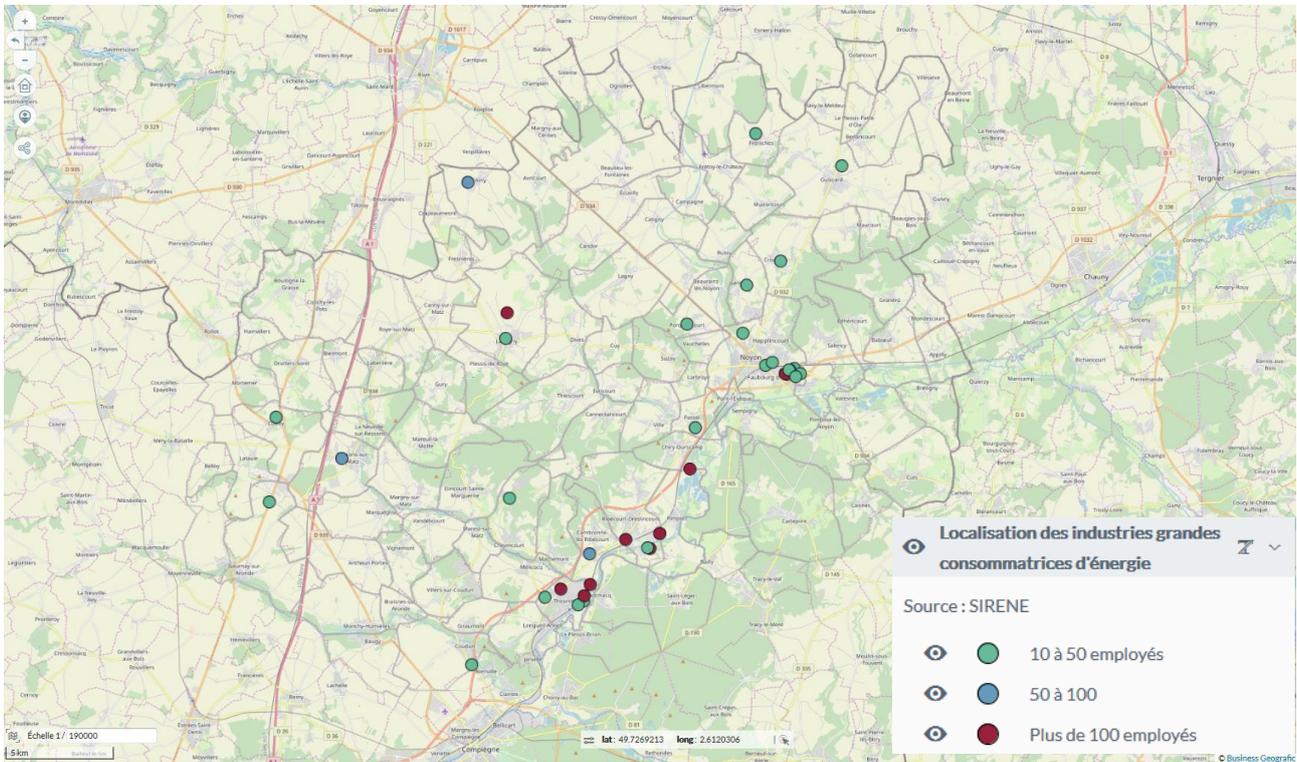


Figure 6 : Localisation des principaux sites de consommation industrielle – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Les principales entreprises du territoire (effectifs salariés supérieurs à 100) sont listées ci-après:

Nom d'entreprise	Domaine d'activité	Localisation	Effectif salariés
BEAUTE RECHERCHE & INDUSTRIES	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette	Lassigny	550
SAINT GOBAIN SEKURIT FRANCE	Façonnage et transformation du verre plat	Thourotte	550
PASTACORP	Fabrication de pâtes alimentaires	Chiry Ourscamp	160
SYNTHOMER FRANCE	Fabrication de caoutchouc synthétique	Ribécourt-Dreslincourt	160

Nom d'entreprise	Domaine d'activité	Localisation	Effectif salariés
SUN CHEMICAL	Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics	Thourotte	160
BOSTIK SA	Fabrication de colles	Ribécourt-Dreslincourt	160
SAINT GOBAIN GLASS FRANCE	Fabrication de verre plat	Thourotte	160
SOCIETE VERRIERE D'ENCAPSULATION	Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques	Noyon	160

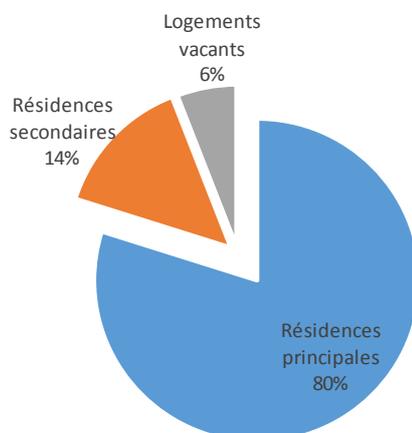
## 2.2 Consommation Résidentielle

Consommation d'énergie finale par habitant	<b>8,0 MWh/hab</b>
--	--------------------

Le résidentiel représente le deuxième secteur consommateur du Pays Source et Vallées (27% de la consommation totale).

Le parc résidentiel totalise **36 113 logements** dont 81% sont des maisons et seulement 19% des appartements. Le territoire compte peu de résidences secondaires. La part de logements vacants est importante (6% soit 2 127 logements) mais inférieure à la moyenne nationale qui s'élève à 8%.

Statut d'occupation des logements

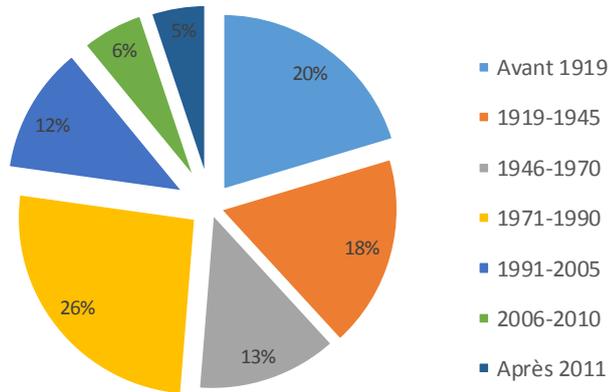


La consommation du secteur résidentiel est fonction de plusieurs variables :

- **La performance énergétique du parc de logements**, elle-même très liée à la période de construction. En effet, les premières réglementations thermiques sur le neuf datent de 1975. Les exigences en termes de performance énergétique n'ont ensuite cessé de se renforcer. Aujourd'hui la construction est soumise aux exigences de la RT2012 qui équivaut à un niveau BBC (bâtiment basse consommation).
- **Les équipements de chauffage choisis**, à titre d'exemple, une pompe à chaleur permet de diviser la consommation de chauffage par 2 par rapport aux autres équipements traditionnels
- **La surface des logements**, plus la surface est importante plus les consommations seront élevées
- **Le comportement des ménages**

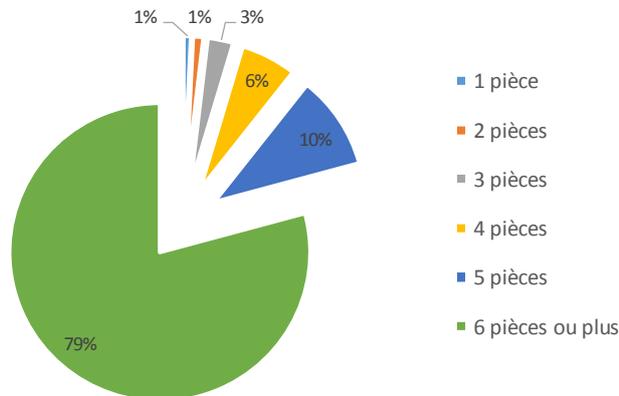
Sur le territoire du Pays Source et Vallées, plus de la moitié des logements (51%) ont été construits avant 1975. La part des logements datant d'avant 1919 est particulièrement forte (20%).

### Périodes de construction des logements



L'offre actuelle de logements sur le territoire se caractérise par une très forte part des logements de grande taille. **79% des logements sont des logements de 6 pièces ou plus.** Cependant, la taille des ménages est aujourd'hui en moyenne de 2,5 personnes sur le Pays Source et Vallées. Comme pour l'ensemble du territoire national, la taille des ménages enregistre une tendance à la baisse. Ces éléments amènent à constater une possible inadéquation entre les caractéristiques du parc résidentiel qui constitue aujourd'hui l'offre du territoire et les besoins des ménages.

### Nombre de pièces par logement



Sur le territoire du Pays Source et Vallées, **l'électricité représente le principal type d'énergie consommé** (31%), juste devant le gaz naturel (29%). La consommation de fioul domestique est encore très forte, elle représente aujourd'hui un mode de chauffage particulièrement émetteur de gaz à effet de serre. Enfin, 18% du mix résidentiel provient du bois énergie. Ce combustible est surtout consommé sur les Communautés de communes du Pays des Sources et du Pays Noyonnais et dans une moindre mesure sur la Communauté de communes des Deux Vallées.

## 2.3 Consommation Tertiaire

Consommation d'énergie finale par m<sup>2</sup> de surface chauffée

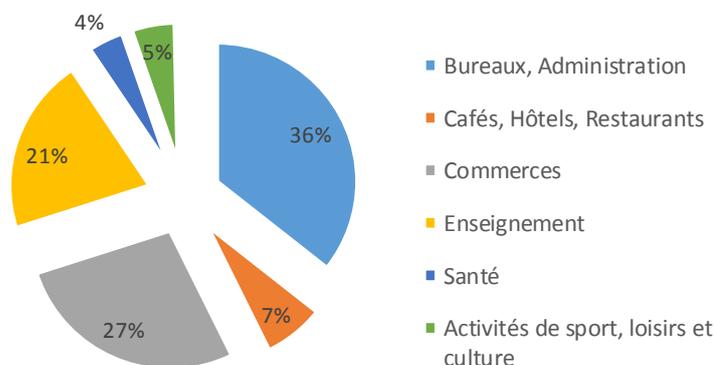
**208 kWh/m<sup>2</sup>**

La consommation d'énergie finale du secteur tertiaire représente le quatrième poste de consommation sur le territoire du Pays (8% de la consommation totale).

Le tertiaire est actuellement sous-représenté sur le territoire malgré une progression importante de l'emploi dans le commerce.

Le secteur tertiaire représente une surface chauffée totale de 900 344 m<sup>2</sup> sur le territoire. La part la plus importante de cette surface est occupée par les activités de bureau et administratives. Le commerce constitue le deuxième type d'activité en termes de surface chauffée.

Surface par type d'activité tertiaire



Le gaz naturel et l'électricité sont les principaux types d'énergie du mix tertiaire à niveau équivalent. Ils représentent chacun 41% de la consommation finale totale du secteur tertiaire. Les produits pétroliers (fioul) sont aussi fortement consommés par le secteur. Le bois énergie n'est pas présent dans le mix.

## 2.4 Consommation liée à l'Agriculture

Consommation d'énergie finale par SAU

1,3 MWh/SAU

La consommation du secteur agricole représente le dernier secteur consommateur du territoire (1,9% de la consommation totale).

Le territoire compte **381 exploitations** et **35 586 hectares de SAU**.

	SAU en hectare
CC du Pays Noyonnais	13 265
CC des Deux Vallées	3 212
CC du Pays des Sources	19 109
<b>Pays Source et Vallées</b>	<b>35 586</b>

Le mix énergétique du secteur agricole repose quasi uniquement sur la consommation de produits pétroliers (93%). Le reste de la consommation provient à part égale du gaz naturel et du bois énergie.

## 2.5 Consommation Transport

Consommation d'énergie finale par habitant

6,1 MWh/hab.

Le transport représente le troisième secteur consommateur sur le territoire du Pays Source et Vallées (20% de la consommation totale).

Le Pays de Source et Vallées dispose d'une bonne desserte assurée par des voies structurantes telles que l'A1, la RN 32, la D 934 vers Roye, la D 938 vers Soissons et la D 935, et par un réseau intermédiaire facilitant l'accès des villages. Toutefois, la mobilité de la population reste limitée et une difficulté d'accès aux pôles

urbains subsiste. La mobilité du territoire est aussi fortement marquée par l'attraction du bassin d'emplois compiégnois qui engendrent des trajets domicile-travail relativement importants en distance. L'objectif du rapprochement des lieux de résidence aux bassins d'emplois est inscrit dans la Charte de développement du Pays.

**Le transport routier représente 86% des consommations du secteur (410 GWh).** Les autres modes de transport (ferroviaire, bateau, avion, autres) affichent une consommation qui s'élève à 66 GWh.

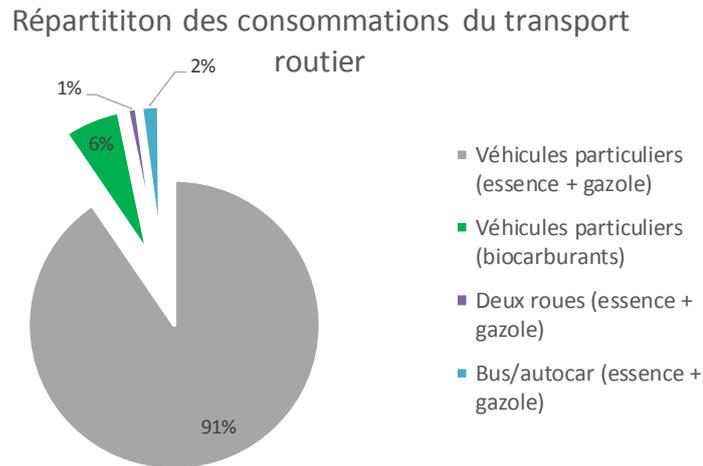


Figure 7 : Consommations du transport routier – Source Observatoire Climat Hauts-de-France

Dans le routier, la quasi-totalité des consommations sont liées au trafic des véhicules particuliers (97%). Le parc roulant est essentiellement composé de véhicules essence et diesel, une part de cette consommation provient de l'usage de biocarburants. La part de l'électricité reste anecdotique.

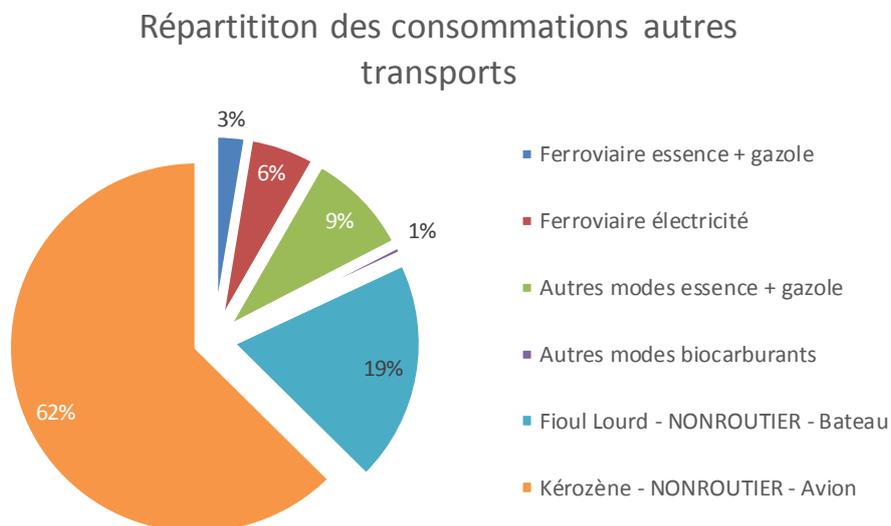


Figure 8 : Consommations des autres transports – Source Observatoire Climat Hauts-de-France

### 3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

#### 3.1 Production et valorisation des énergies renouvelables

<b>Taux d'énergie renouvelable dans la consommation en 2016</b>	<b>12%</b>
---	------------

Le Pays de Sources et Vallées produit actuellement sur le territoire **170 GWh/an d'énergie d'origine renouvelable**. En incluant la part ENR nationale contenue dans l'électricité consommée (environ 18%), la valorisation d'énergie renouvelable actuelle est de 286 GWh/an. La part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie du territoire s'élève ainsi à 12%. A titre de comparaison, la France affichait en 2016 un taux de 16% d'ENR dans sa consommation.

La grande majorité des communes présente une production locale qui oscille entre 0,1 et 3 GWh/an. 15 communes affichent des productions d'énergie renouvelable supérieures à 3 GWh/an. Elles pèsent à elles seules pour 60% de la production totale du territoire.

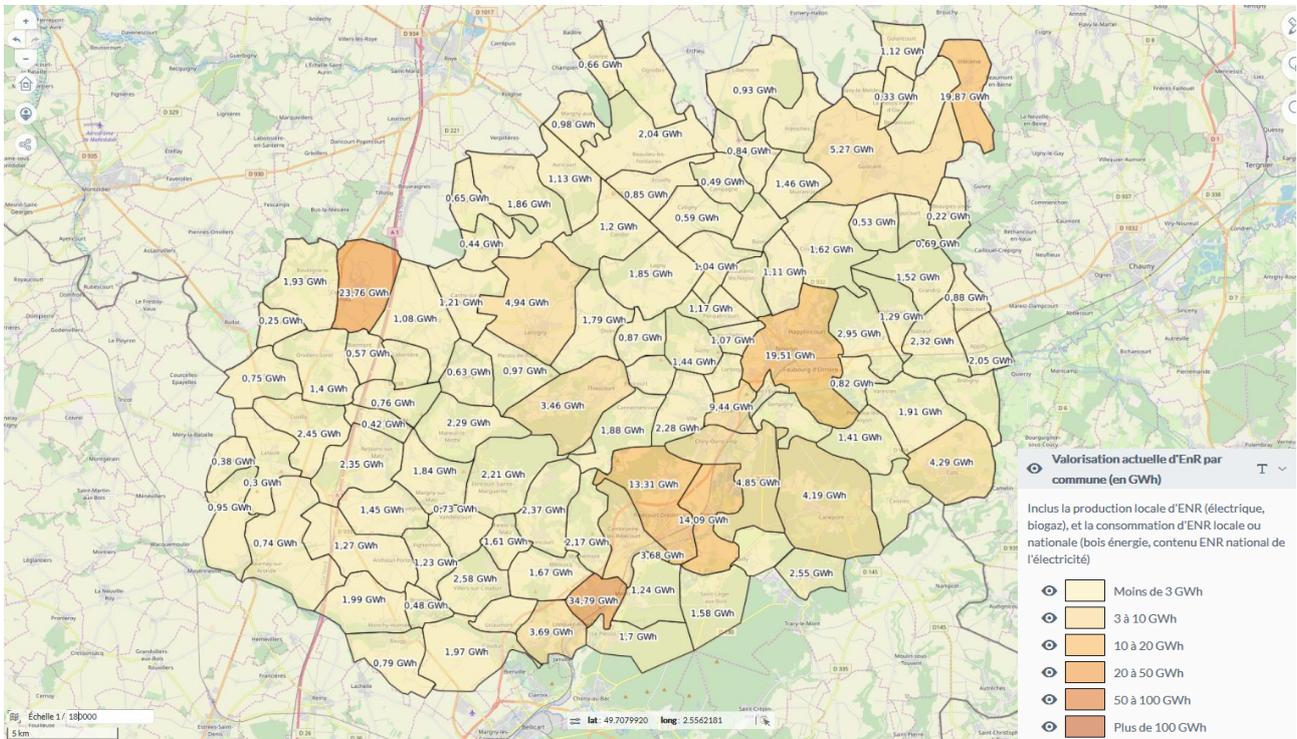


Figure 9 : Valorisation d'EnR par commune en GWh – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Actuellement, les filières d'énergie renouvelable présentes sur le territoire sont les suivantes :

- **Filière bois énergie** (consommation de bois des équipements de chauffage)
- **Filière éolien** (deux parcs)
- **Filière photovoltaïque** (uniquement sur toiture)
- **Filière biogaz** (jusqu'en 2017 uniquement de la production d'électricité via la cogénération)

La filière biogaz est actuellement en plein essor sur le Pays Source et Vallées. Une unité de méthanisation installée sur la commune de Coudun est en service depuis l'été 2018 et une unité installée à Sempigny a été mise en service fin 2018. Les productions de ces deux sites ne sont pas comptabilisées sur la carte ci-dessus.

Plan Climat Air Energie Territorial DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE  
3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

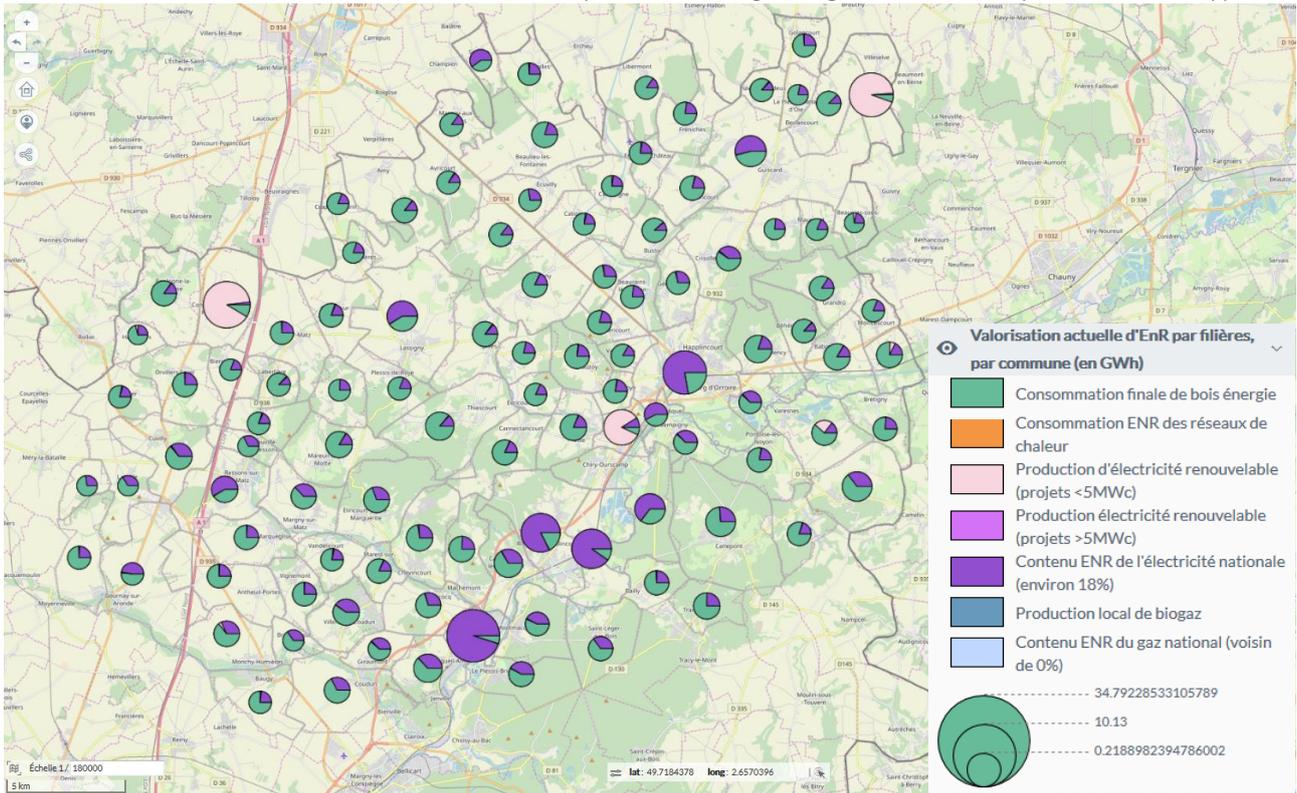


Figure 10 : Production d'EnR par commune et par filière en GWh – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

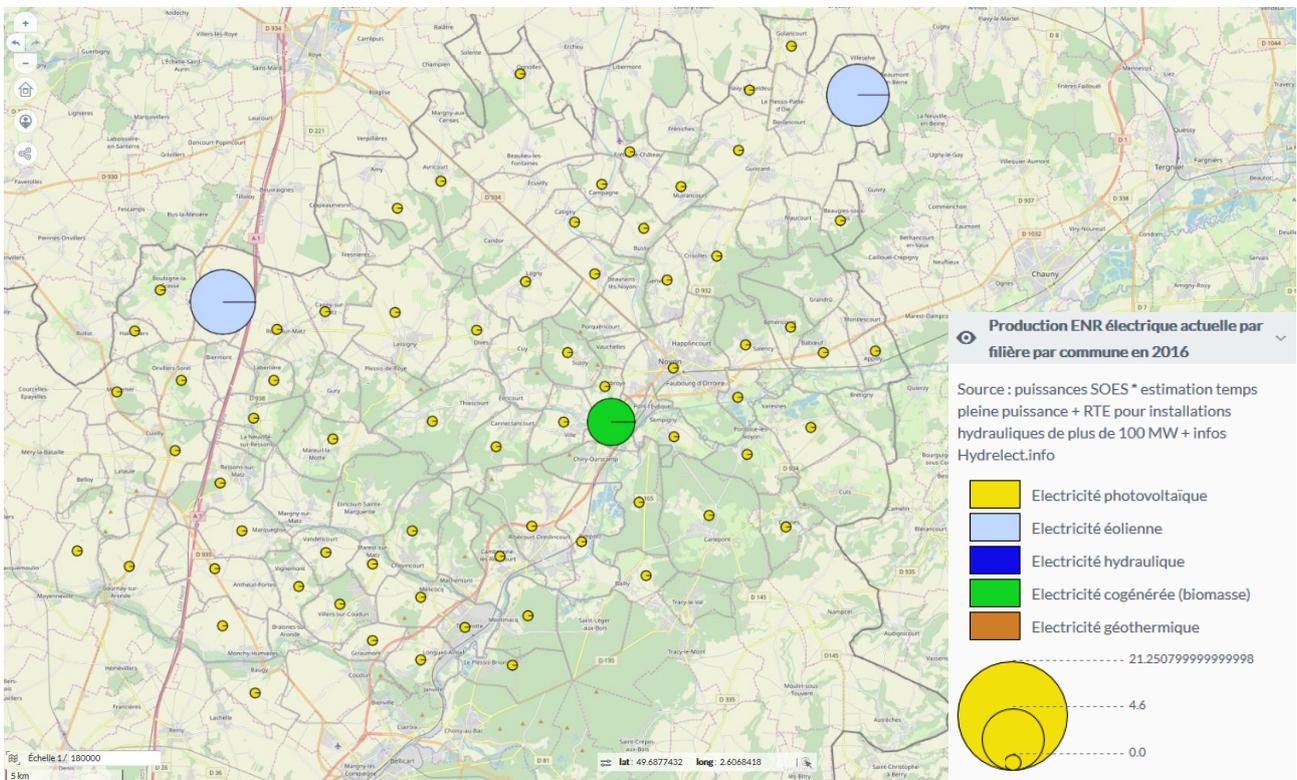


Figure 11 : Localisation de la production d'électricité renouvelable – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

La production d'électricité renouvelable est présente sur l'ensemble du territoire. Un total de **49 GWh/an** d'électricité renouvelable a été produit en 2016 sur le territoire. La production électrique d'origine renouvelable locale couvre 8% des besoins électriques du Pays.

3 grands sites de production locale d'électricité renouvelable se distinguent :

- Le site éolien de Villeselve au Nord (5 mâts)
- Le site éolien de Conchy-les-Pots à l'Ouest (3 mâts)
- Le site de cogénération de Passel au Centre

La filière solaire photovoltaïque est actuellement encore sous-exploitée. Si le photovoltaïque est présent sur l'ensemble du territoire, sa production totale reste faible et diffuse. En 2016, elle a représenté 2 GWh. Cette situation peut s'expliquer notamment par un problème de rentabilité de la filière et de mise en concurrence avec les appels d'offre de la CRE. Néanmoins, la forte baisse du coût des modules photovoltaïques laisse entrevoir une possible relance de la filière.

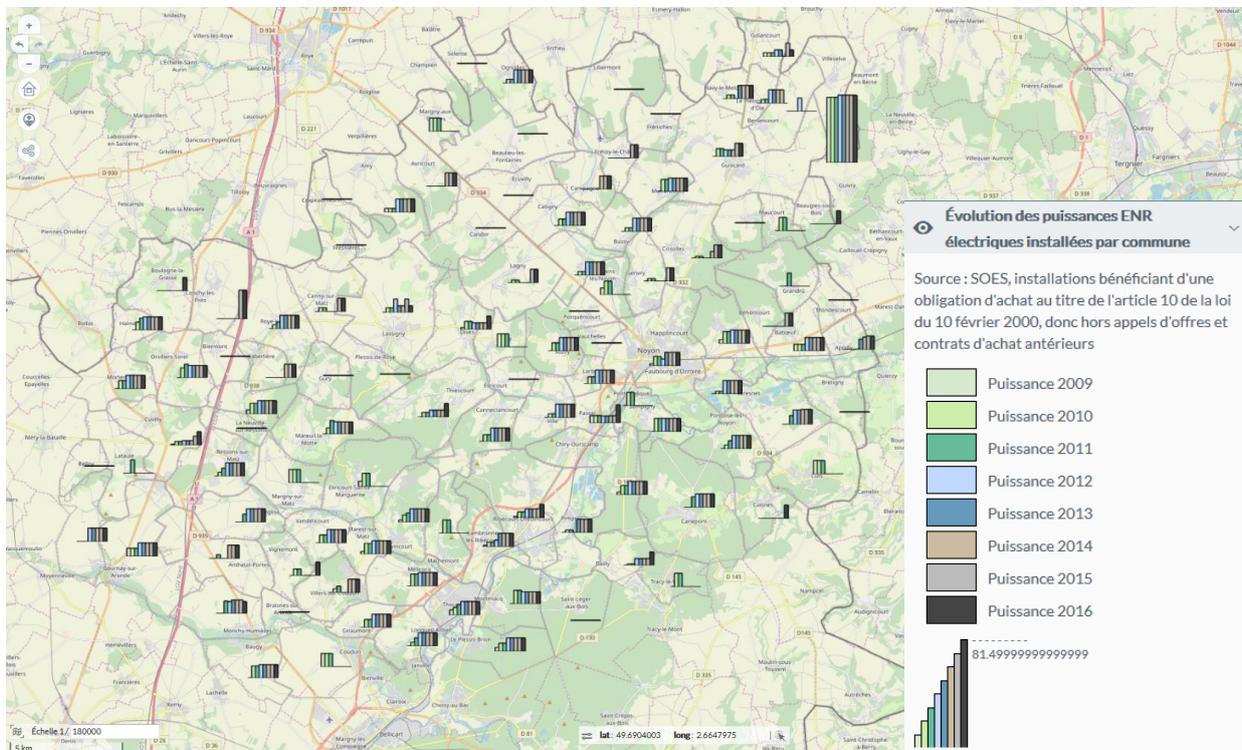


Figure 12 : Evolution des puissances EnR électriques installées – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Les rythmes d'évolution des puissances EnR électriques installés sont relativement faibles. De nombreuses communes montrent une stagnation de ces puissances depuis 2012. Les changements de régime sur les tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque peuvent expliquer cette dynamique.

Le bilan de la valorisation d'énergie renouvelable par EPCI montre un relatif équilibre entre les trois communautés de communes.

► Plan Climat Air Energie Territorial DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE  
3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

	Production d'électricité renouvelable locale - Total (GWh)	Contenu ENR national électricité (GWh)	Chaleur bois énergie	Production d'énergie renouvelable - Total (GWh)
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>49</b>	<b>117</b>	<b>120</b>	<b>286</b>
CC du Pays Noyonnais	27	31	48	106
CC des Deux Vallées	-	67	24	91
CC du Pays des Sources	22	18	47	87

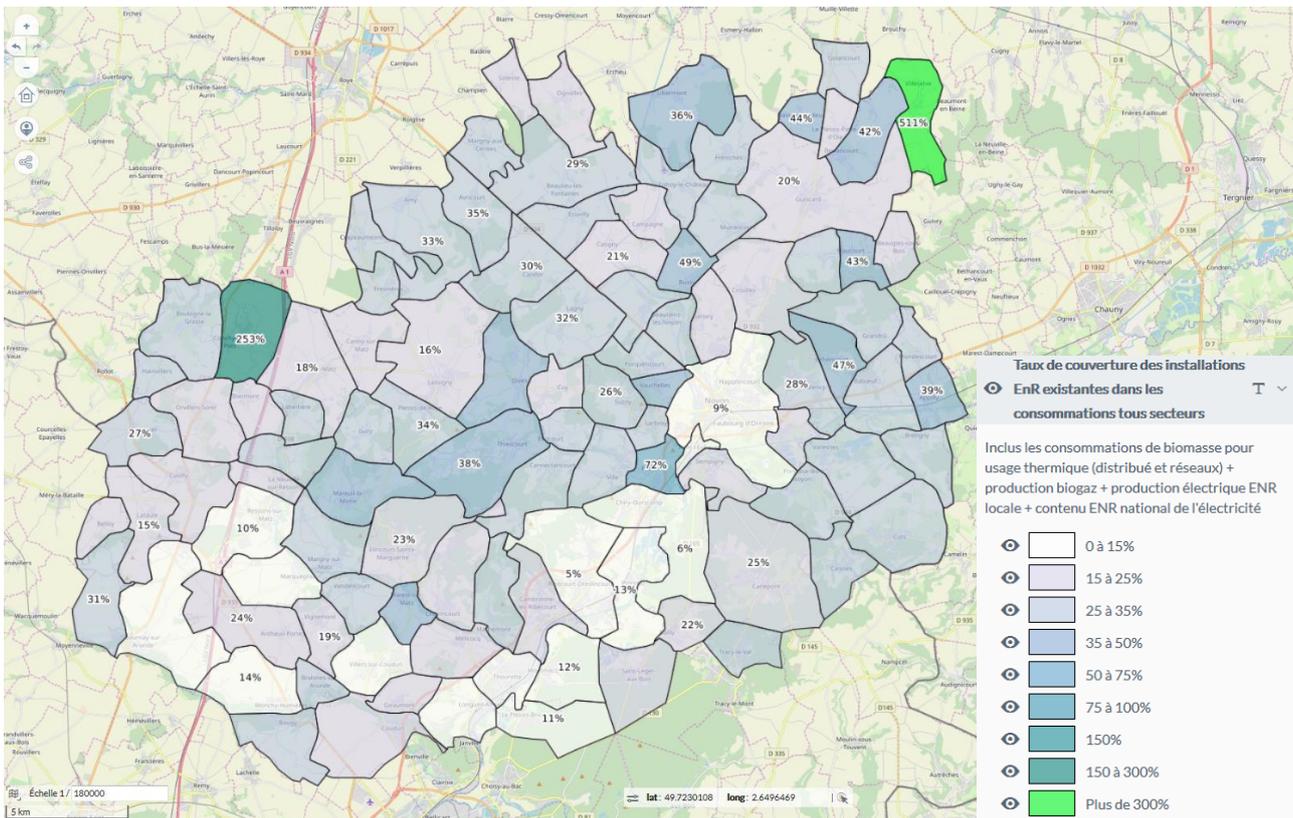


Figure 13 : Taux de couverture EnR actuel y compris EnR national – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Les **taux de couverture** affichés sur la carte représentent le rapport entre la production d'énergie renouvelable actuelle (production locale d'EnR et contenu EnR national de l'électricité) et la consommation d'énergie finale.

Les taux de couverture EnR actuels oscillent entre 3% et 83% selon les communes. Ils sont supérieurs à 100% dans les communes de Conchy-les-Pots et de Villeselve de par la présence d'importants sites de production d'énergie renouvelable (parcs éoliens).

NB : Les taux de couverture présentés ici n'intègrent pas de la consommation du secteur transport. Ils apparaissent donc artificiellement plus élevés.

## 3.2 Perspectives de développement des énergies renouvelables

### 3.2.1 Préambule

L'estimation des potentiels de développement des différentes filières d'énergie renouvelable et de récupération distingue les « gisements bruts » des « gisements nets ».

#### Gisement brut :

Le gisement brut est un gisement maximal qui ne prend pas en compte les contraintes techniques et économiques de développement d'un projet.

#### Gisement net :

Le gisement net ne retient que la part de gisement qui présente des performances techniques et économiques favorables (intégration des contraintes de raccordement en termes de distance au réseau, d'un minimum de 4% de taux de rentabilité interne des projets).

### 3.2.2 L'éolien



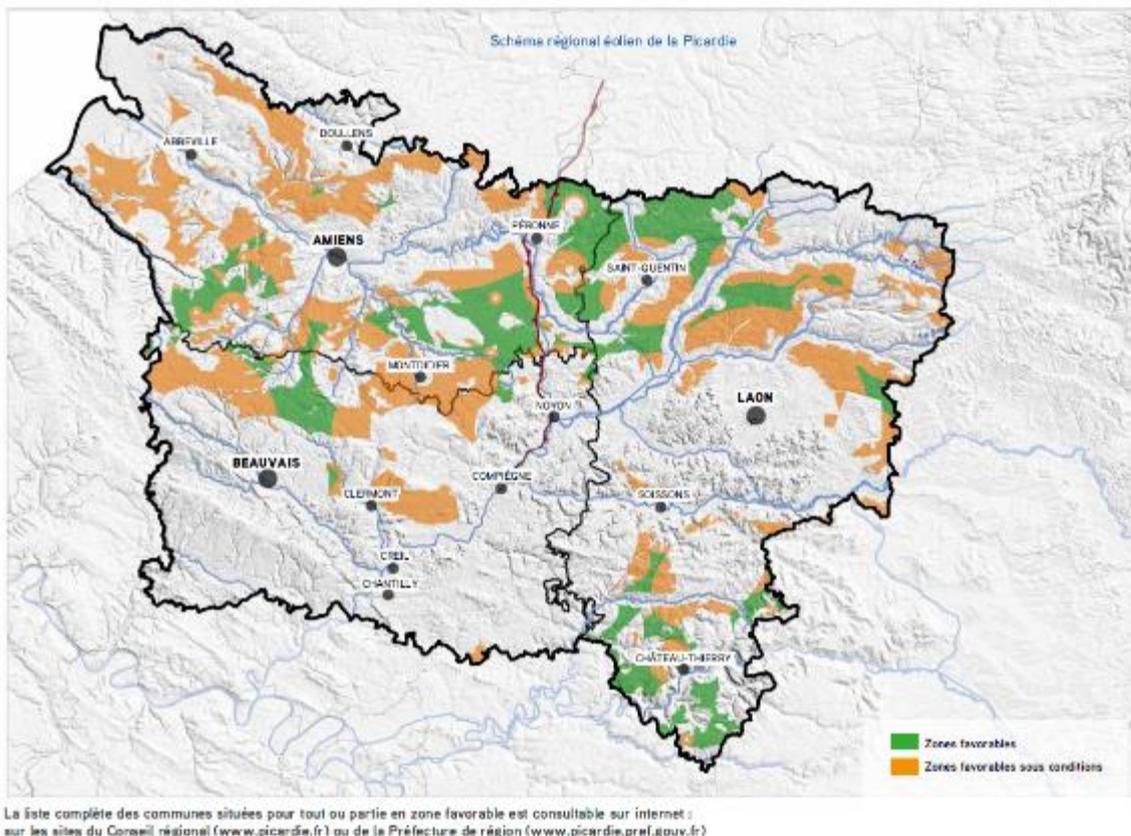
L'éolien est en France avec l'énergie hydraulique la principale source d'électricité renouvelable (13,8 GW installés à la fin de l'année 2017<sup>1</sup>). **Sur le territoire du Pays, l'éolien représente la première filière de production d'électricité renouvelable.**

Actuellement en forte croissance, l'éolien représente aujourd'hui une filière mature qui a bénéficié du soutien des gouvernements et de sa compétitivité des coûts. Cependant, la filière reste désavantagée par des temps longs de « gestation » de projet (longueur des procédures d'autorisation, blocage des projets faute d'acceptabilité, ralentissement lié aux évolutions sur le tarif de rachat et aux incertitudes associées). Si le développement de l'éolien a un rôle important à jouer dans la transition énergétique française, elle doit nécessairement concilier son développement avec la préservation de l'environnement, du paysage et du patrimoine.

L'estimation du potentiel éolien pour le territoire du Pays Sources et Vallées se base sur :

- Les vitesses moyennes de vent du territoire
- L'identification des zones favorables, des zones favorables sous condition et des zones non favorables au développement de l'éolien effectuée dans le cadre du Schéma Régional Eolien (SRE) de Picardie
- La prise en compte des contraintes techniques d'implantation (contraintes d'éloignement au bâti et aux voiries)
- Nombre d'éoliennes installables : tient compte des règles techniques d'inter-distance entre des éoliennes sur la base de l'installation d'éoliennes de 2 MW de puissance

<sup>1</sup> Source Observatoire de l'éolien 2018 – France Energie Eolienne



**Figure 14 : Carte indicative des zones favorables au développement de l'énergie éolienne**  
Source *Schéma Régional Eolien de la Picardie*

Si le SRE Picardie a été invalidé par l'autorité environnementale, il reste néanmoins une source de données d'entrée pour le repérage des zones favorables au développement dans l'ex-région picarde. L'estimation du potentiel éolien du Pays Source et Vallées développé ci-dessous ne pourrait substituer à une étude de faisabilité.

### ► Des vents favorables sur la partie Nord du territoire

La carte suivante présente les moyennes de vent enregistrées sur le territoire en mètre par seconde selon les catégories : vent faible (inférieur à 5 m/s), moyen (entre 5 et 6 m/s), fort (entre 6 et 9 m/s) et très fort (supérieur à 9 m/s).

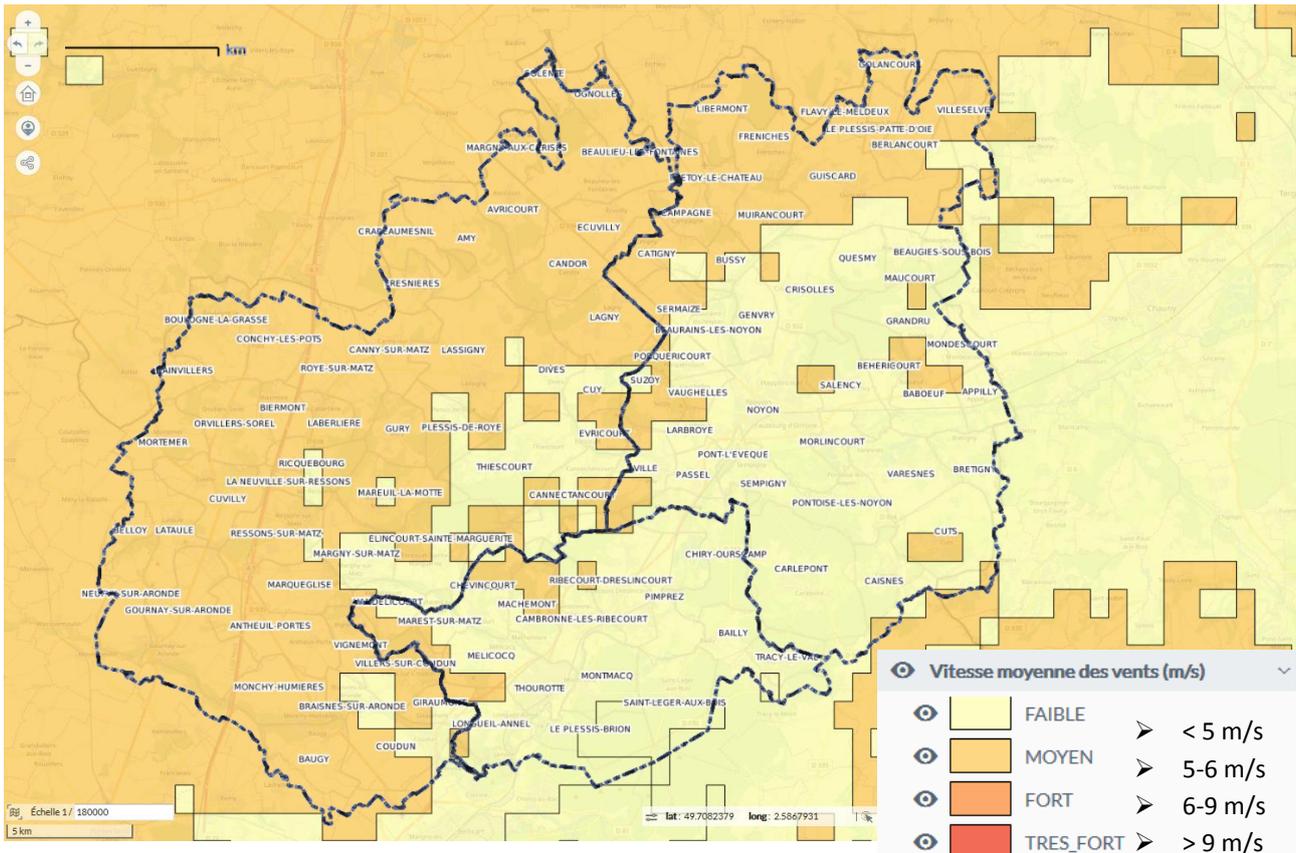


Figure 15 : Vitesse moyenne des vents m/s – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le territoire se divise à peu près en deux zones (selon une diagonale Coudun-Villeselve) : une zone Sud-Est avec des vents inférieurs à 5m/s et une zone Nord-Ouest avec des vents plus importants compris entre 5 et 6 m/s.

### ► Le croisement avec les zones d'enjeux du SRE

La carte suivante présente les zones identifiées par le SRE comme « favorables » et « favorables sous condition » au développement de l'éolien<sup>2</sup>. Ces découpages tiennent compte :

- Des contraintes et servitudes techniques (radars défense, radars Météo-France)
- Des contraintes patrimoniales
  - Patrimoine paysager (ensemble paysager emblématique comme les Collines du Noyonnais)
  - Patrimoine architectural
  - Patrimoine environnemental (NATURA 2000, ZNIEFF, arrêtés du biotope)

Les zones à enjeux faibles ou zones vertes présentent des contraintes faibles. Les zones à enjeux modérés ou zones bleues présentent des contraintes modérées. Elles sont pensées comme pouvant accueillir de l'éolien en ponctuation. Le reste du territoire possède au moins une contrainte forte et de ce fait est défavorable à l'implantation d'éoliennes. Cependant, elles pourraient accueillir des projets éoliens de façon marginale sous réserve d'études précises et étayées.

**Ce gisement brut (encore hors considération des contraintes d'éloignement) est localisé au Nord et à l'Ouest du Pays de Sources et Vallées.**

<sup>2</sup> Ces zones de potentiel sont obtenues en considérant les zones favorables à l'éolien (ZFE) du Schéma Régional Eolien (SRE) de Picardie

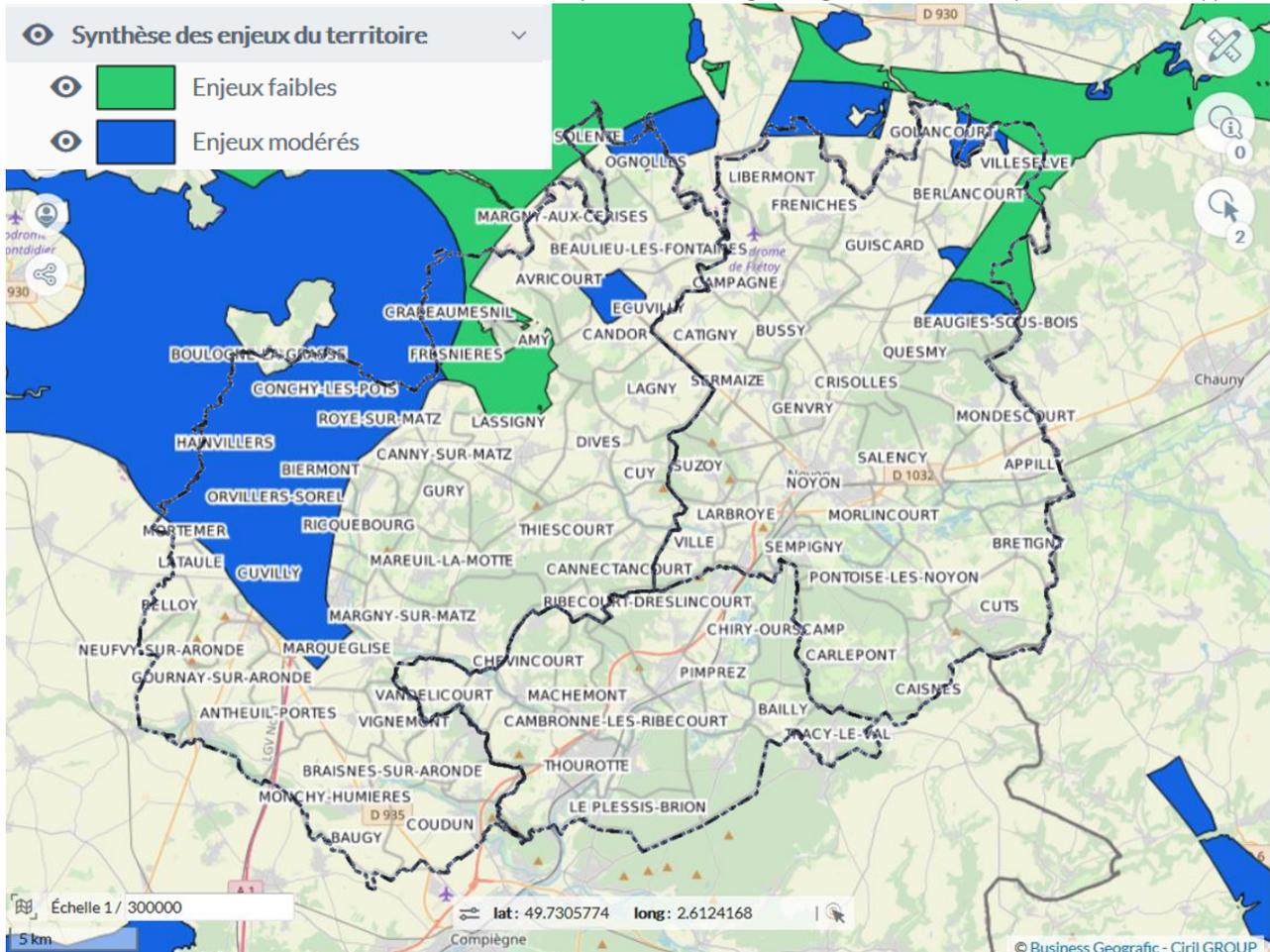


Figure 16 : Localisation du gisement brut éolien – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le gisement net est obtenu après considération des éléments de contraintes techniques suivants :

- Respect des distances d'éloignement au bâti (500 mètres), à la voirie (200 mètres), aux grandes lignes réseau (190 mètres) et aux antennes (500 mètres) ainsi qu'aux sites SEVESO (300 mètres)
- Périmètre de protection des monuments historiques (500 mètres)

Après considération de ces contraintes, on obtient un nombre important de zones disparates dont le potentiel est estimé à partir de la surface disponible et des contraintes d'inter-distance entre les mâts. On observe que la plupart des zones propices au développement de l'éolien sont situées sur la Communauté de communes du Pays des Sources. Quelques éoliennes seraient également installables au Nord du Pays Noyonnais. En revanche, la Communauté de communes des Deux Vallées ne dispose pas de terrains propices au développement de l'éolien. Les plus grandes zones sont localisées :

- Au niveau de Lassigny
- Au niveau d'Hainvilliers
- Au niveau d'Orvillers-Sorel

Ces trois parcs pourraient accueillir entre 25 et 30 mâts.

Plan Climat Air Energie Territorial DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE  
3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

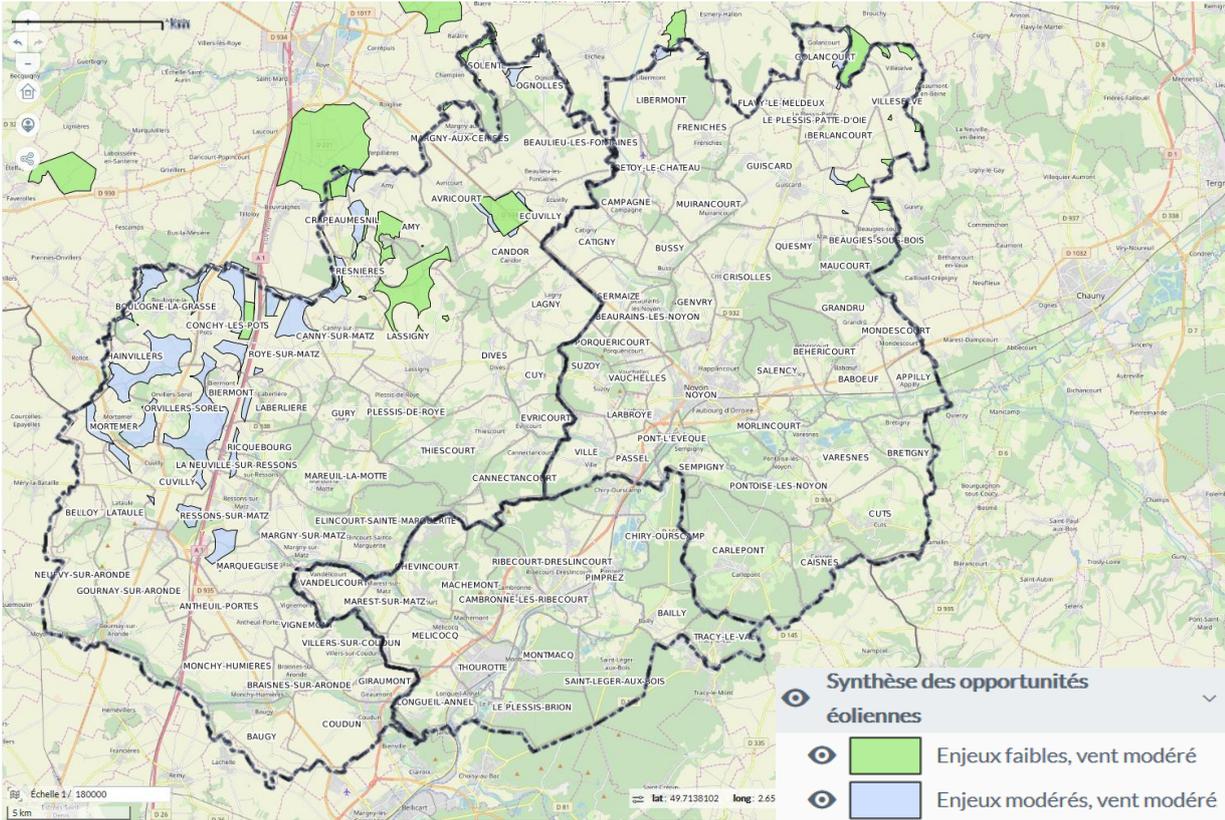
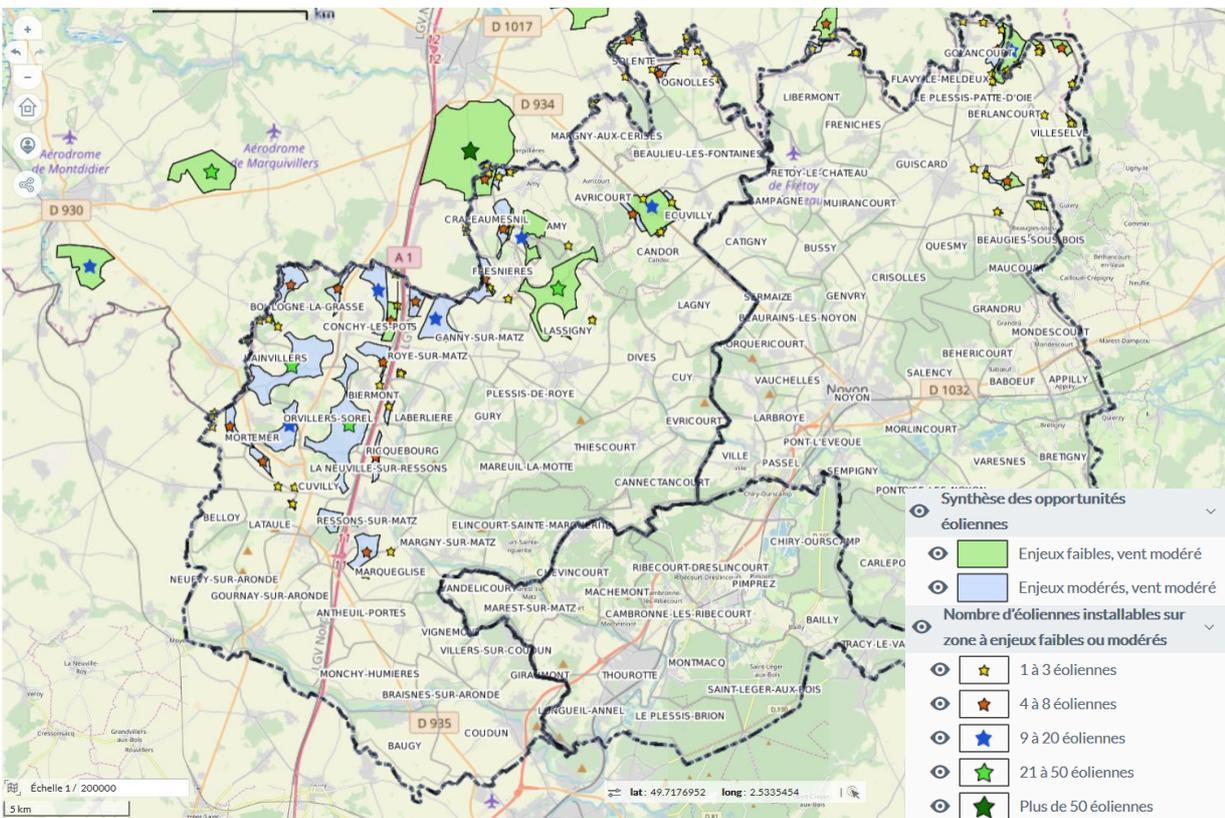


Figure 17 : Localisation du gisement net éolien – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Nombre d'éoliennes installables



**Figure 18 : Traduction du gisement en nombre de mâts installables – Source OPPORTUNITEE BURGEAP**

Il est à noter que le gisement éolien du territoire est actuellement en cours d'exploitation. Plusieurs projets devraient sortir de terre :

- La Ferme éolienne des Hauts-Prés à cheval sur les communes d'Avricourt, Candor et Ecuville qui prévoit l'implantation de 15 éoliennes pour une puissance totale de 45 MW
- 5 éoliennes au niveau de la commune de Mortemer et Courcelles-Epayelles à l'Ouest de la CCPS
- 2 éoliennes au niveau de la commune de Solente au Nord de la CCPS

### 3.2.3 Le solaire photovoltaïque



#### 3.2.3.1 Préambule

La filière solaire photovoltaïque est la **3<sup>ème</sup> source d'énergie renouvelable sur le territoire du Pays de Sources et Vallées**. L'ensoleillement du territoire constitue le gisement de la filière solaire.

Le solaire photovoltaïque peut être installé sur toitures, sur ombrières ou au sol. La production d'électricité peut être :

- vendue en totalité et injectée sur le réseau de distribution d'électricité (vente totale), on parle alors d' « injection » sur le réseau
- consommée sur place une partie et vendre le surplus de production injectée sur le réseau, on parle alors d' « autoconsommation partielle »
- consommée sur place en totalité, on parle alors d' « autoconsommation totale »

Actuellement, le solaire photovoltaïque représente une **production de 2 GWh/an** sur le territoire. La production concerne **69 communes sur les 106 communes du Pays**.

#### ► Focus sur l'autoconsommation

La baisse des coûts de la production d'électricité photovoltaïque rend l'autoconsommation économiquement de plus en plus attractive. Le cadre réglementaire se met progressivement en place pour faciliter la mise en œuvre et le financement de projets à la fois sur les secteurs résidentiel (individuel et collectif), tertiaire, industriel et agricole.

Les avantages de l'autoconsommation pour le particulier sont :

- La maîtrise de l'origine d'une partie de sa consommation d'électricité
- La réduction et la sécurisation d'une partie de sa facture d'électricité

Les avantages de l'autoconsommation pour la collectivité sont :

- Le développement des énergies renouvelables en toiture limitant ainsi les conflits d'usage du sol
- La réduction du besoin de renforcement du réseau et des coûts associés.

**De façon générale, l'autoconsommation a l'avantage de sensibiliser le producteur à la gestion de ses consommations d'électricité.**

La consommation dans l'habitat n'est pas bien synchronisée avec la production du photovoltaïque. L'autoconsommation dans le résidentiel n'est donc pas forcément pertinente mais le devient avec des usages

très consommateurs tels que la charge de véhicules électriques en journée. Cette situation pourrait toutefois évoluer avec la perspective du développement du stockage par batterie dont la baisse des coûts est primordiale pour pouvoir rendre la solution attractive.

Les secteurs présentant un profil de consommation proche du profil de production d'une installation photovoltaïque sont ceux pour lesquels l'autoconsommation se révèle aujourd'hui la plus intéressante. Il s'agit principalement des secteurs tertiaires (hôpitaux, bureaux, supermarchés...), industriel, voire agricole (élevage hors sol). Ces profils d'activités économiques cumulent l'avantage d'avoir à disposition de grandes toitures.

Deux variables sont importantes lors du dimensionnement d'un projet d'autoconsommation :

- **Le taux d'autoconsommation** : il désigne la part d'électricité photovoltaïque consommée sur place
- **Le taux d'autoproduction** : il désigne la part de consommation d'électricité totale du site couverte par la production photovoltaïque

Ainsi, dans le tertiaire un supermarché dont les horaires d'ouverture coïncident avec la production photovoltaïque peut atteindre un taux d'autoconsommation de 95%. Ce même site peut avoir en même temps un taux d'autoproduction faible si ses besoins globaux en énergies sont supérieurs à la production de son installation photovoltaïque.

### ► Recyclage des panneaux et tension sur la ressource matériaux

La filière solaire au-delà des variations sur les tarifs d'achat reste aussi soumis au marché d'approvisionnement en terres rares, silicium très demandé depuis quelques années par la branche du numérique. Aujourd'hui la filière du recyclage des panneaux photovoltaïques s'organise. La 1<sup>ère</sup> usine de recyclage a été inaugurée par *Veolia* en France dans les Bouches-du-Rhône.

Le site s'est fixé pour objectif le recyclage de 8 000 tonnes de panneaux sur 4 ans avec un taux de réutilisation de la matière de 95%. A titre de comparaison, 84 000 tonnes de panneaux photovoltaïques ont été mis sur le marché français en 2017. L'enjeu du développement de la filière de recyclage du photovoltaïque apparaît donc primordial.

### ► Méthodologie pour l'estimation du gisement photovoltaïque

**Gisement net prenant en compte les contraintes suivantes :**

- Contraintes réglementaires (éloignement de 500m des sites classés) et environnementales
- Surface installable : ratio d'usage de la parcelle ou de la toiture (de l'ordre de 0,5 à 0,7) en fonction du type de projet (au sol, sur ombrière ou sur toiture)
- Productible du panneau en fonction de l'ensoleillement au pas horaire liée à la station météo la plus proche
- Faisabilité d'une installation en toiture en fonction de la hauteur du bâtiment lorsque les toitures ne sont pas des toitures terrasses, du niveau d'entretien du bâtiment (information MAJIC)

**Sélection des meilleures opportunités à partir du critère de Taux de Rentabilité Interne (TRI) des projets :**

- Valorisation de la production par injection en considérant les tarifs d'obligation d'achat pour les projets de moins de 100kWc, les prix moyens d'achat issus des AO CRE4 pour les projets de plus grandes puissances, les tarifs actuels de l'électricité pour des clients domestiques si autoconsommation possible
- Prise en compte d'une revalorisation de 0,4% des tarifs d'achat par an, et d'une augmentation de l'ordre de 2,6% par an des prix de l'électricité
- Durée d'amortissement des projets évalués sur 20 ans, avec une durée de vie des équipements de 25 ans

A ce stade, le raccordement d'un projet a été jugé faisable ou envisageable à partir de critères simplifiés de distances au réseau BT ou au poste HTa/BT

- Analyse faite projet par projet
- Sans s'inquiéter à ce stade de l'impact pour le réseau d'un foisonnement de projets

De nombreux projets semblent difficilement raccordables dans les communes les plus rurales. L'analyse reste à consolider à partir des données ENEDIS (comparaison de la puissance maximale injectée du fait d'un foisonnement de projets photovoltaïques, comparativement à la puissance maximale actuellement soutirée par poste HTa).

### 3.2.3.2 Sur toiture et ombrières

Le gisement sur toiture et ombrières concerne essentiellement de petites puissances mais il présente l'intérêt de ne poser aucun problème de tension sur le foncier contrairement à d'autres filières d'énergie renouvelable comme les centrales au sol, l'éolien, la méthanisation, etc. le photovoltaïque sur bâti et ombrières permet une valorisation des infrastructures existantes.

#### ► Photovoltaïque sur toitures en injection

Le gisement suivant présente les projets identifiés après la prise en compte de critères de faisabilité technique et de rentabilité économique.

D'après nos retours d'expérience et les conditions observées par la CRE dans ses appels d'offre, nous estimons qu'un projet est jugé :

- Faisable lorsque son TRI est supérieur à 4%
- Envisageable lorsque son TRI est compris entre 3 et 4%

Taux de rentabilité interne	Total du gisement net identifié sur le Pays de Sources et Vallées (en GWh)
Supérieur à 4%	110
Entre 3 et 4 %	18

Le territoire du Pays de Sources et Vallées présente un potentiel total photovoltaïque sur toitures en injection d'environ **130 GWh/an**, soit **46% de la consommation d'électricité des secteurs résidentiel et tertiaire**.

Type de propriétaire des parcelles	Surfaces en m <sup>2</sup> des projets présentant une rentabilité économique > 3%
Public	13 124
Privé	575 199
Mélange	2 990
Non renseigné	127 734

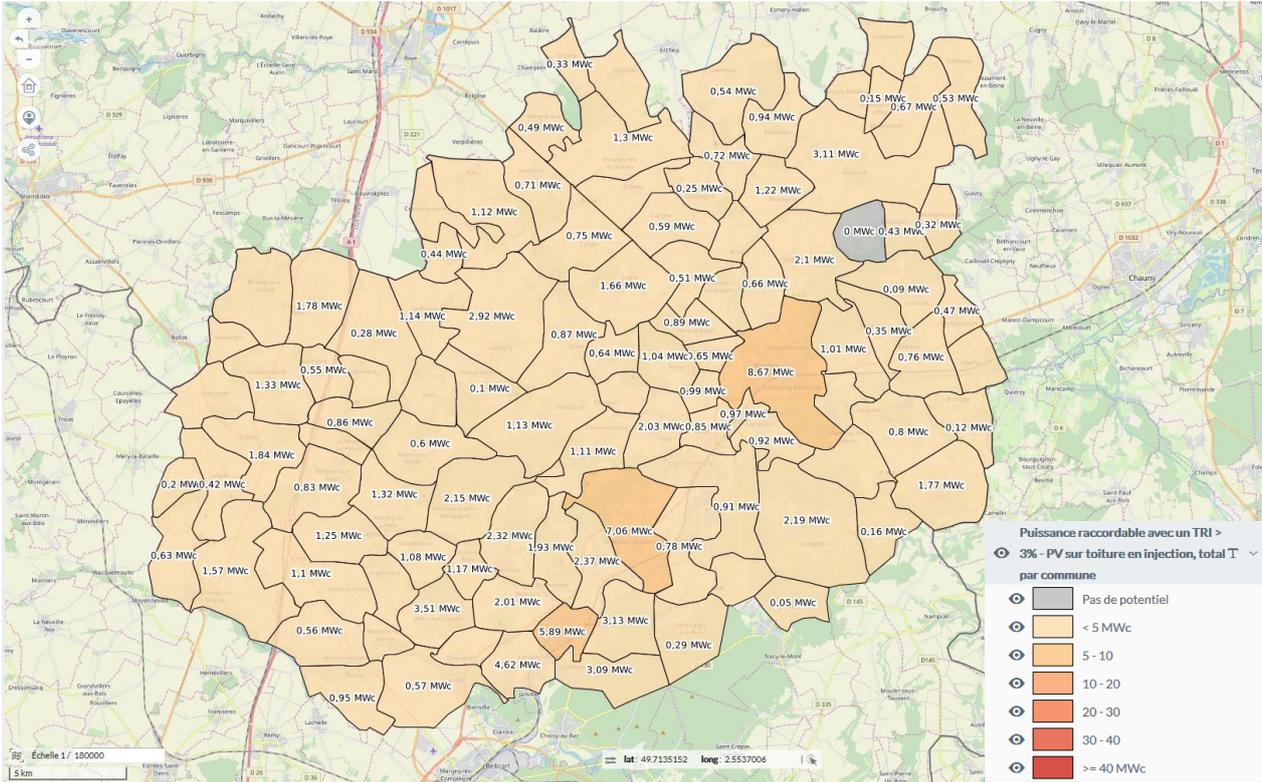


Figure 19 : Gisement net de production photovoltaïque sur toiture – Source OPPORTUNITE BURGEAP

Les communes affichent un gisement net compris entre 0 et 7 GWh/an. La commune de Quesmy ne montre aucun potentiel en raison du classement de son château qui contraint fortement le développement du photovoltaïque sur toute la commune.

► **Photovoltaïque sur ombrières en injection**

Les panneaux photovoltaïques se prêtent à l'installation sur ombrières de parking. Ces infrastructures majoritairement présentes sur les parkings publics ou d'entreprise pour protéger du soleil et des intempéries présentent l'avantage d'offrir de grandes surfaces entièrement plates et disponibles. Le photovoltaïque sur ombrières représente donc une solution de valorisation de ces infrastructures.

Le gisement net sur ombrières pour le Pays reste relativement faible compte tenu des besoins moins importants de cette infrastructure en comparaison aux régions plus ensoleillées de la France. Ce gisement concerne uniquement les communes de Noyon, Pont-l'Évêque et Pimprez.

Taux de rentabilité interne	Total du gisement net identifié sur le Pays de Sources et Vallées (en GWh)
Supérieur à 4%	0,14
Entre 3 et 4 %	5,01

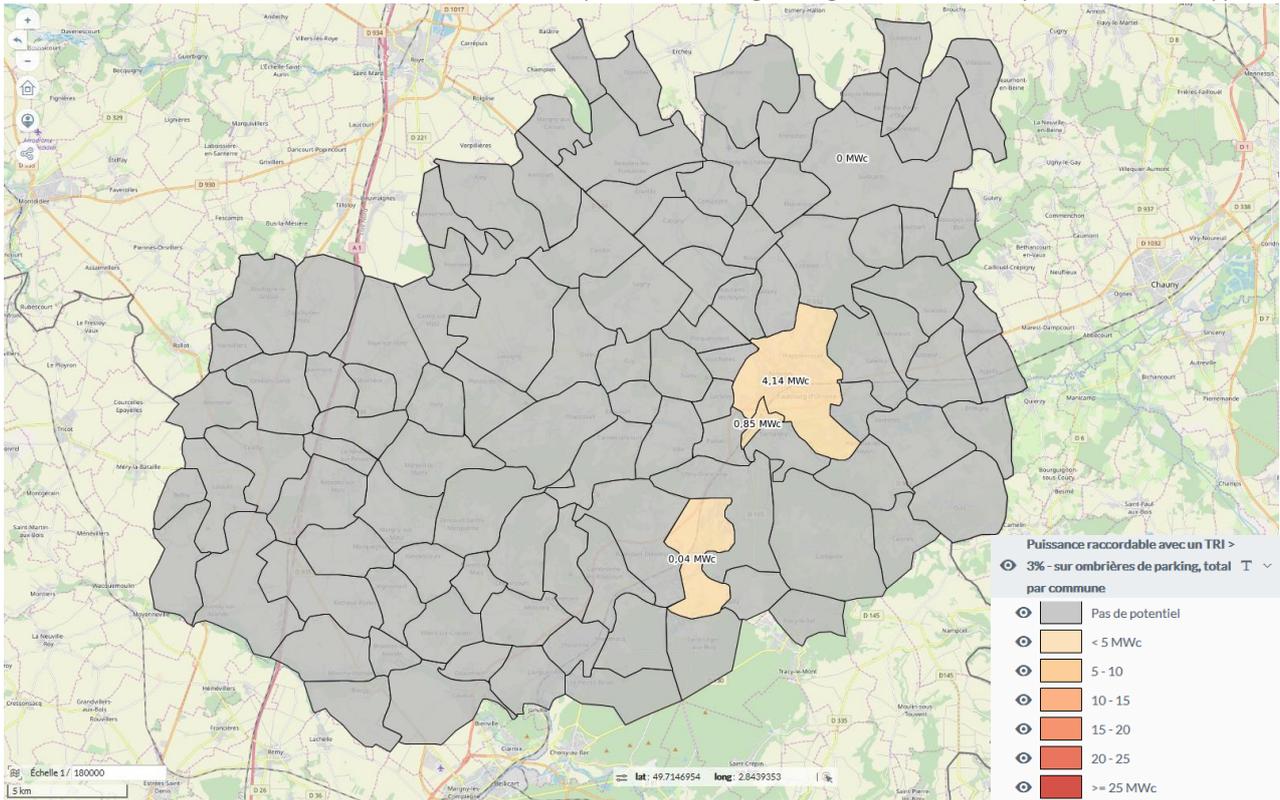


Figure 20 : Gisement net de production photovoltaïque sur ombrières – Source OPPORTUNITE BURGEAP

► **Photovoltaïque en autoconsommation**

L'autoconsommation représente un autre modèle économique pour la filière photovoltaïque. Les aides et contraintes de raccordement n'étant pas les mêmes, pour une même toiture, la rentabilité économique d'un projet peut :

- Etre intéressante dans le cas d'un projet d'injection mais pas d'autoconsommation
- Etre intéressante dans le cas d'un projet d'autoconsommation mais pas d'injection
- Etre intéressante dans le cas d'un projet d'injection et d'autoconsommation

Taux de rentabilité interne	Total du gisement net identifié sur le Pays de Sources et Vallées (en GWh)
Supérieur à 4%	39
Entre 3 et 4 %	19

Le territoire affiche un gisement net total sur toitures en autoconsommation de **58 GWh/an**.

Le tableau suivant présente les gisements nets du photovoltaïque sur toitures pour un TRI supérieur à 3% dans chacun des EPCI du territoire :

EPCI	Production en GWh/an (injection)	Production en GWh/an (autoconsommation)
Communauté de communes du Pays Noyonnais	42	19
Communauté de Communes des Deux Vallées	38	20
Communauté de communes du Pays des Sources	48	19
<b>TOTAL Pays de Sources et Vallées</b>	<b>128</b>	<b>58</b>

Le photovoltaïque sur toiture présente un gisement net également réparti sur les trois communautés de communes. Globalement, le gisement en injection est 2 fois plus important que celui en autoconsommation.

Il faut noter que le bâti neuf représente aussi un gisement important pour le développement du photovoltaïque. Ce gisement sera d'autant plus intéressant qu'il sera intégré dans la construction du neuf des critères d'orientation et d'inclinaison des toitures, d'intégration du panneau photovoltaïque au bâti, etc. Les documents de planification, parmi lesquels les Plans Locaux d'Urbanisme, peuvent s'avérer être des outils pertinents.

### ► Photovoltaïque en centrales au sol

Les installations photovoltaïques en centrales au sol présentent l'avantage de pouvoir produire des quantités significatives d'électricité. Les surfaces exploitées sont d'une part plus importantes que celles sur toitures ou ombrières et d'autre part les paramètres d'inclinaisons et d'orientation au soleil peuvent être optimisés. Toutefois, contrairement au photovoltaïque sur bâti ou sur ombrières, les centrales au sol mobilisent de l'espace (entre 2 et 3 hectares par MW). Les centrales au sol sous-tendent donc un enjeu de préservation du patrimoine naturel et paysager fort<sup>3</sup>. Elles supposent également d'être conciliées avec l'enjeu de tension sur le foncier. Les terrains non exploités sont à privilégier (friches industrielles, centre d'enfouissement, terrains pollués...).

Taux de rentabilité interne	Total du gisement net identifié sur le Pays de Sources et Vallées (en GWh)
Supérieur à 4%	0,6
Entre 3 et 4 %	1,4

Le photovoltaïque au sol présente sur le territoire un gisement net total de **2 GWh/an**. Les communes concernées sont : Noyon, Sermaize, Lassigny, Carlepont, Montmacq, Machemont, Melicocq, Villers-sur-Coudun et Longueil-Annel. Le gisement est relativement diffus. Les principaux gisements en termes de productible seraient localisés sur les communes de Noyon (1,15 GWh) de Pont-I-Evêque (0,23 GWh) et de Carlepont (0,11 GWh).

<sup>3</sup> L'étude d'impact est rendue obligatoire pour les centrales photovoltaïques au sol de plus de 250 kW de puissance.

► Plan Climat Air Energie Territorial DIAGNOSTIC – ETUDE DE PROGRAMMATION ENERGETIQUE  
3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

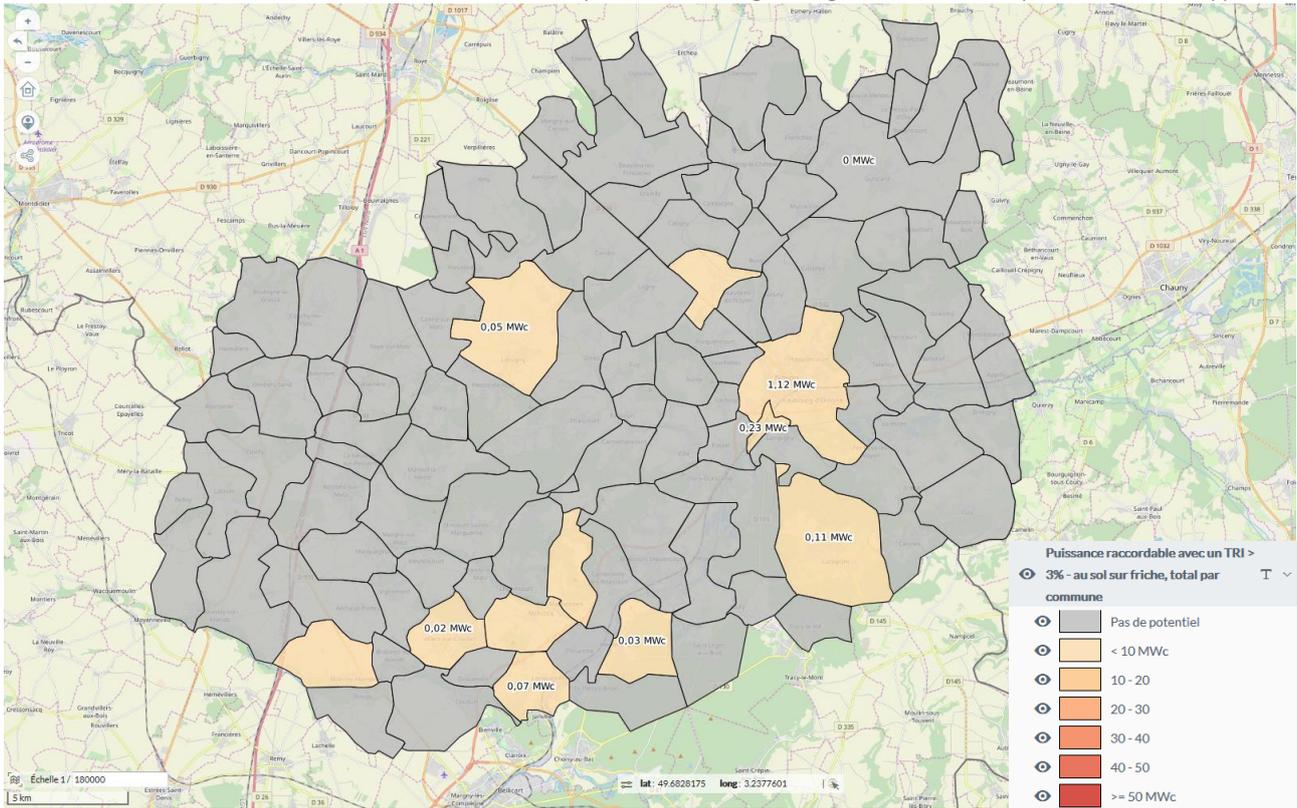


Figure 21 : Gisement net de production photovoltaïque en centrale au sol – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

### 3.2.3.3 Zoom territoriaux

#### ► Repérage de projets photovoltaïques sur toiture à Guiscard

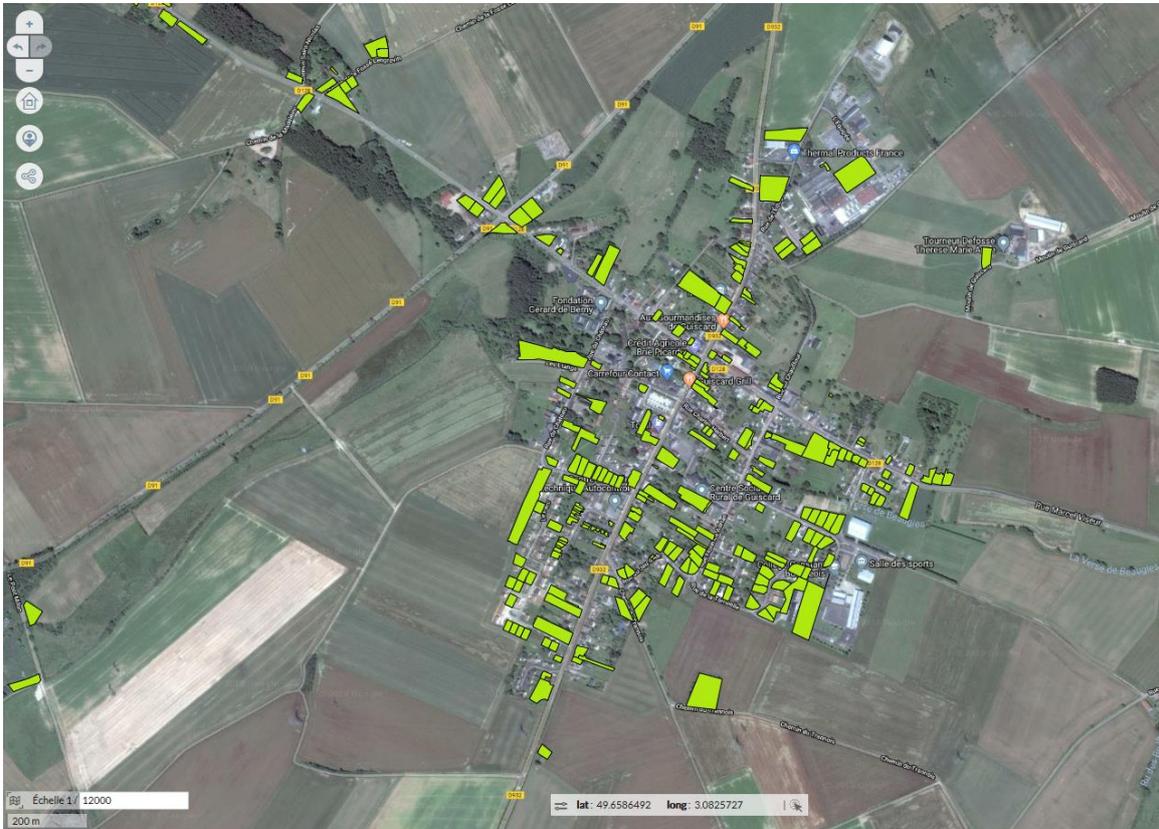


Figure 22 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Guiscard – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

► Repérage de projets photovoltaïques sur toiture à Ribécourt



Figure 23 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Ribécourt – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

► Repérage de projets photovoltaïques sur toiture à Lassigny



Figure 24 : Repérage des projets photovoltaïques avec un TRI > 4% - Lassigny – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

3.2.3.4 Synthèse photovoltaïque

Filière solaire photovoltaïque		En GWh/an
BATI	Injection	128
	Autoconsommation	58
OMBRIERES	Injection	5
SOL	Injection	2

Il est important de noter que toute action permettant de maîtriser les coûts d'investissement aura un impact important sur la bancabilité des projets et leur compétitivité. On peut citer notamment :

- Mutualisation de commandes de panneaux photovoltaïques
- Facilitation de l'obtention des terrains
- Prise de participation publique

### 3.2.4 Le solaire thermique

Comme pour les autres filières de chaleur renouvelable (bois énergie, géothermie), le solaire thermique est avant tout dimensionné par les besoins de chaleur du territoire et plus particulièrement de l'eau chaude sanitaire (ECS). Le gisement pour la filière thermique correspond au potentiel de remplacement des équipements actuels pour la consommation d'eau chaude sanitaire.

Actuellement, les besoins d'ECS du secteur résidentiel et tertiaire représentent 79 GWh/an.

Consommation d'eau chaude sanitaire (ECS) dans le résidentiel (en GWh)	Consommation d'eau chaude sanitaire (ECS) dans le tertiaire (en GWh)
67	12

### 3.2.5 Géothermie

La géothermie est une énergie thermique contenue dans le sous-sol. La température du sol varie selon la profondeur. En France métropolitaine, le gradient géothermal est de 3 à 4°C par 100 m.

Ainsi, on distingue :

- La géothermie à très haute énergie ou profonde (température supérieure à 150°C)
- La géothermie basse à haute énergie (température inférieure à 150°C)
- La géothermie très basse énergie ou géothermie de minime importance (à moins de 100 mètres de profondeur)

La **géothermie très basse énergie** ne permet pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite la mise en œuvre d'une pompe à chaleur (PAC) qui prélève cette énergie à basse température pour l'augmenter à une température suffisante. Les applications de la géothermie très basse énergie sont intéressantes pour chauffer ou rafraîchir les logements individuels ou collectifs et les locaux du parc tertiaire.

La **géothermie basse énergie** repose sur l'utilisation directe de la chaleur de l'eau chaude contenue dans les aquifères profonds, dont la température est comprise entre 30 et 150°. Les applications pour la géothermie basse énergie sont multiples : on retrouve les applications de la géothermie très basse énergie mais s'ajoute également la possibilité de valoriser la chaleur dans des réseaux de chaleur urbain (actuellement non existants sur le Pays de Source et Vallées), de chauffer des structures telles que les piscines, etc.

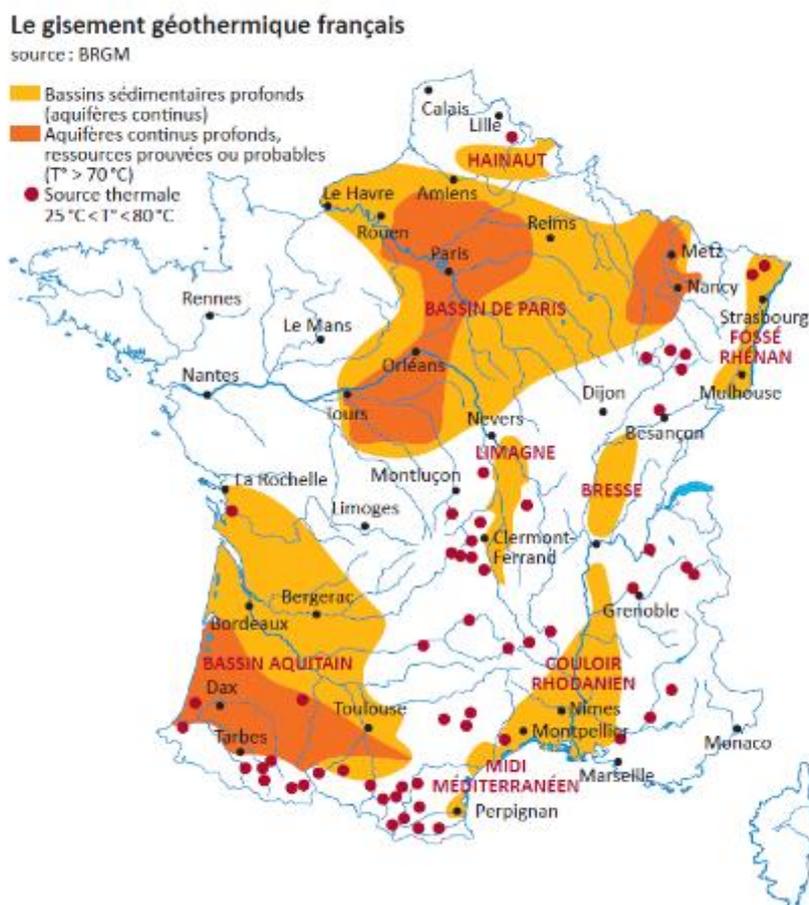


Figure 25 : Cartographie du gisement géothermique Français – Source BRGM

Les caractéristiques hydrogéologiques du Pays se prêtent tout particulièrement au développement de la géothermie avec la **présence d'aquifères profonds d'une température supérieure à 70°** sur l'ensemble du territoire.

Un atlas du potentiel géothermique a été réalisé en région Picardie par le BRGM, la DREAL et l'ADEME en 2012<sup>4</sup>. Cette étude a permis d'aboutir à plusieurs conclusions :

- La présence de **nombreux aquifères superficiels** (nappes de la craie et des formations du Tertiaire) est la plupart du temps appropriée à la géothermie très basse énergie (température de la nappe inférieure à 30°C) par pompe à chaleur (PAC) sur nappes d'eau souterraines. Les résultats obtenus montrent qu'environ 97,5 % de la superficie de la région Picardie est favorable à l'installation d'une PAC sur aquifère superficiel.
- Dans la partie sud de la région, les nappes profondes (nappes du Lusitanien, Dogger...) sont également exploitables en géothermie basse énergie (la température de la nappe étant comprise entre 30 et 90°C) pour alimenter des réseaux de chaleur urbains ou pour subvenir aux besoins de chaleur de sites industriels.

<sup>4</sup> Atlas du potentiel géothermique des aquifères de la région Picardie, Rapport final, BRGM, DREAL Picardie, ADEME Picardie, Novembre 2012

- Le potentiel géothermique par sondes géothermiques verticales peut s'avérer également intéressant sur pratiquement toute la région. Cependant, certains secteurs, en raison de mouvements de terrain ou de la présence de certaines formations calcaires ou gypseuses, sont a priori défavorables pour l'implantation de sondes géothermiques verticales ou nécessiteraient des études plus détaillées.

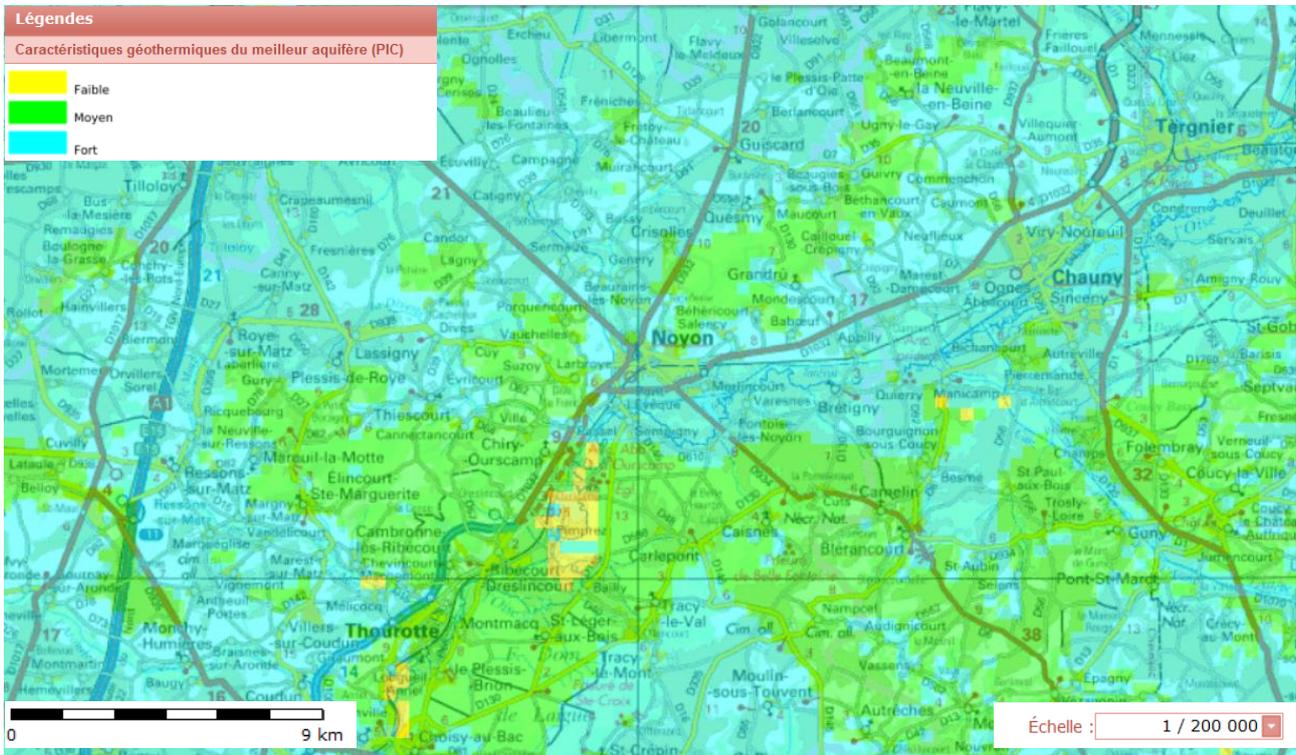


Figure 26 : Gisement géothermique sur aquifère superficiel – Source *geothermie-perspectives*

Une analyse plus fine du territoire montre que le Pays comprend plusieurs localisations fortement favorables à la géothermie sur aquifère superficiel permettant le développement de la géothermie très basse énergie.

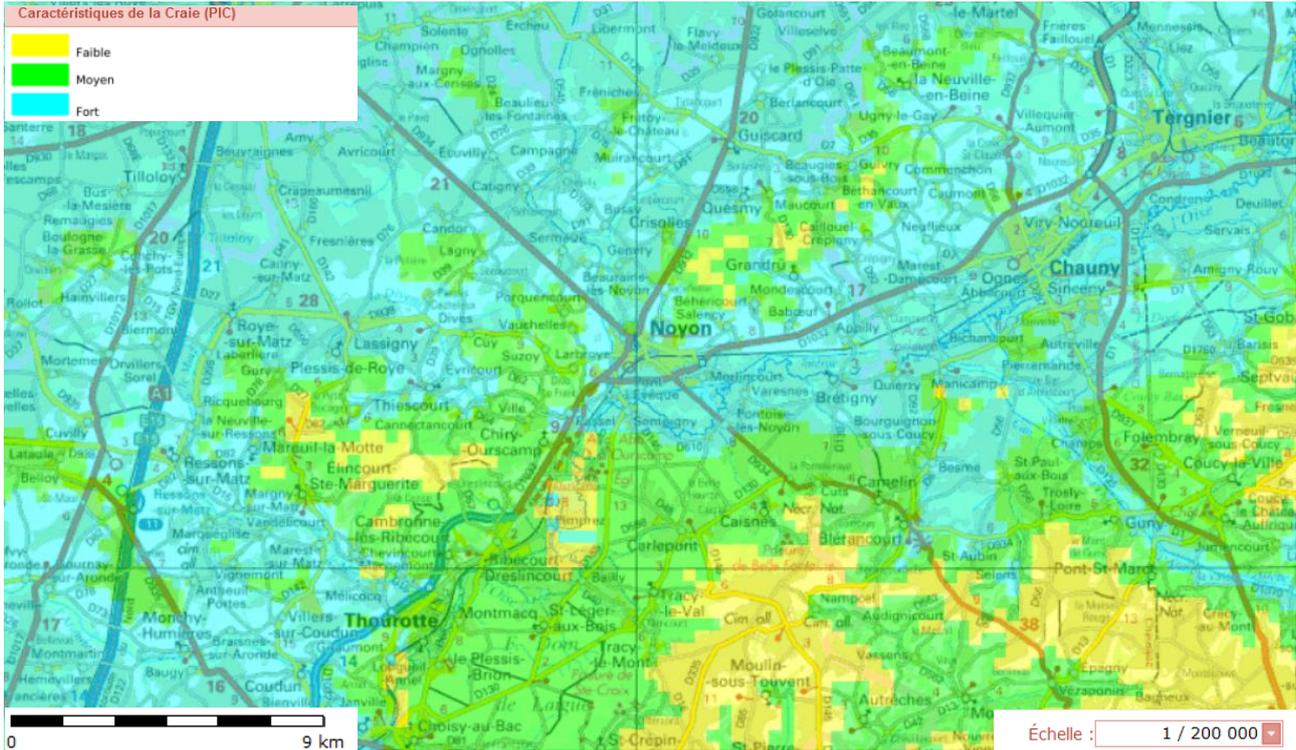


Figure 27 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Craie) – Source geothermie-perspectives

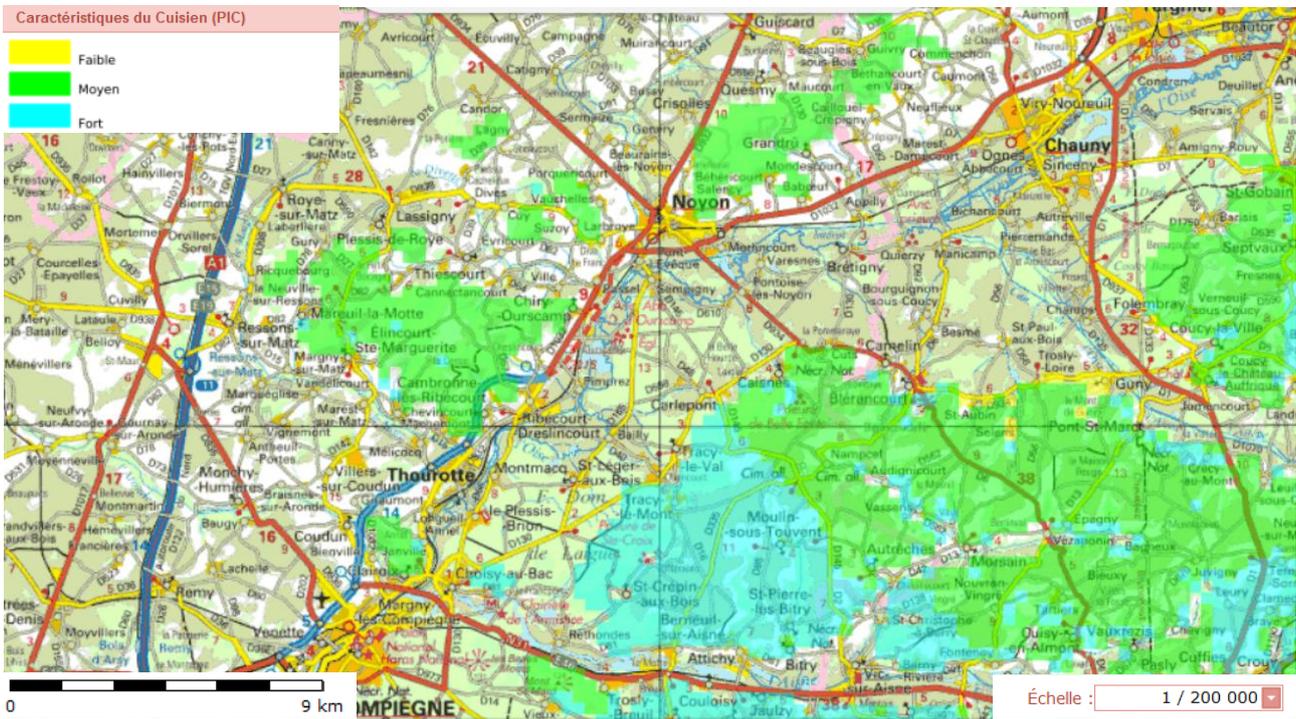


Figure 28 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Cuisien) – Source geothermie-perspectives

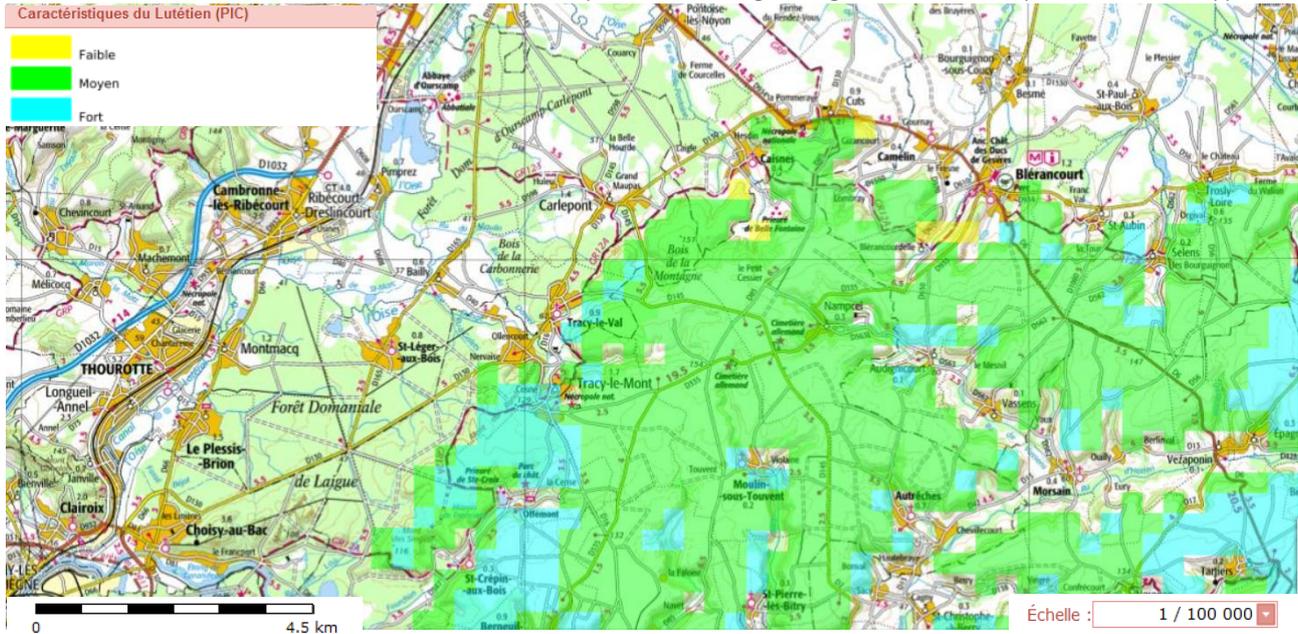


Figure 29 : Gisement géothermique sur aquifère profond (Lutétien) – Source géothermie-perspectives

Le territoire possède également des gisements intéressants sur aquifères profonds et tout particulièrement sur la Craie qui couvre l'ensemble du territoire.

Que ce soit pour la géothermie très basse ou basse énergie, **le potentiel de production d'énergie via la géothermie est infini**, il dépend du nombre de projets qui seront démarrés sur le territoire.

Le territoire du Pays de Sources et Vallées ne recense aujourd'hui aucune production d'énergie via la géothermie.

### 3.2.6 Bois-énergie

<b>Consommation de bois énergie en 2016</b>	<b>120 GWh</b>
---	----------------

Le bois-énergie représente une des premières énergies renouvelables du Pays. Face à la raréfaction annoncée des énergies fossiles, pétrole et gaz, et à la montée de leurs prix, le bois est une source d'énergie renouvelable qui possède des atouts décisifs.

Actuellement, 9% des logements du territoire sont chauffés au bois-énergie, ce qui représente 3 104 logements. En ce qui concerne les combustibles très fortement émetteurs de gaz à effet de serre (essentiellement produits pétroliers) :

- 13 290 logements sont chauffés au fioul domestique
- 925 logements sont chauffés au GPL

Ces deux types de chauffage sont appelés à être remplacés. 40% des logements du territoire présentent donc un intérêt fort au passage au chauffage au bois-énergie.

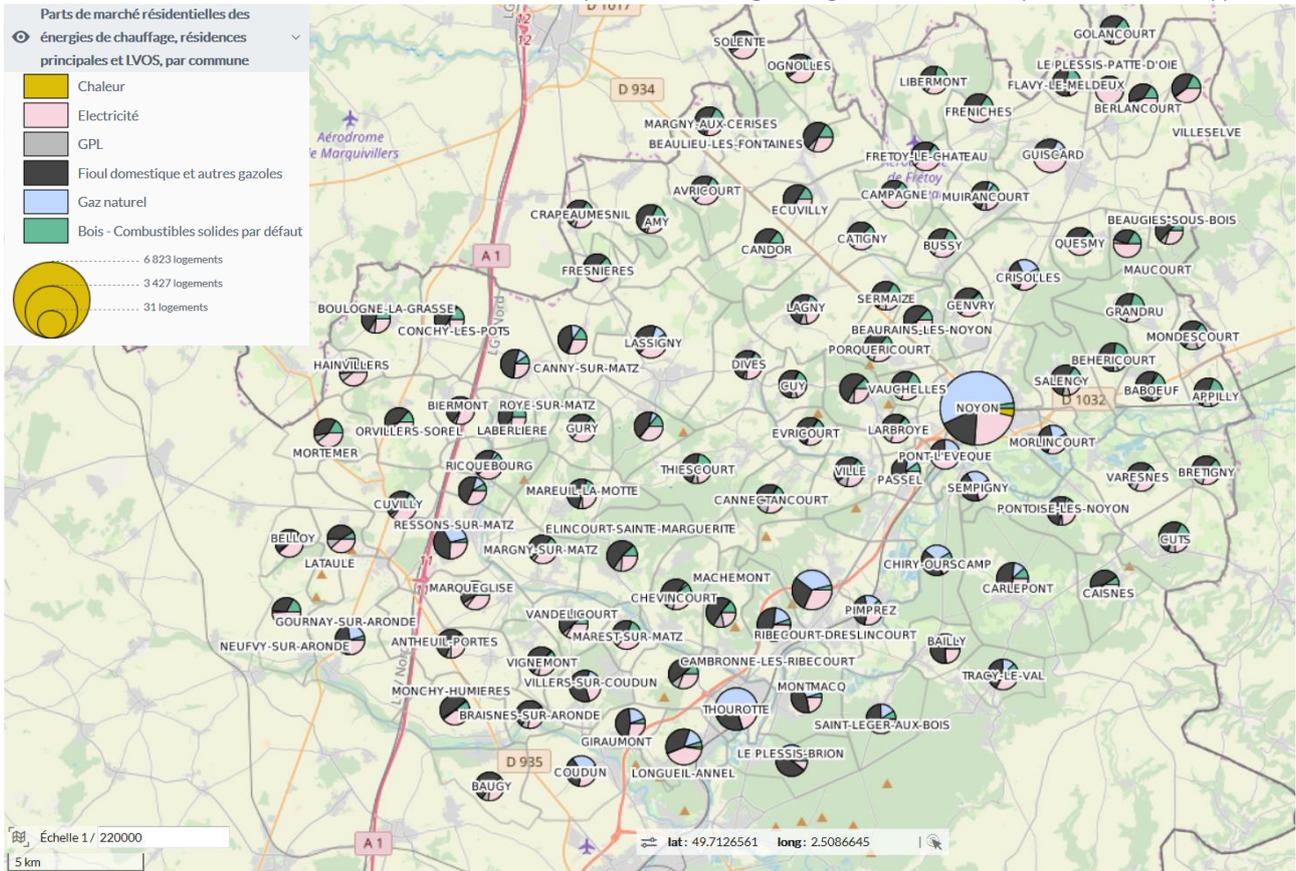


Figure 30 : Part des énergies de chauffage dans le résidentiel par commune – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Les installations de chaufferies collectives pour du logement pourraient également représenter un gisement supplémentaire.

### 3.2.7 La biomasse (hors bois-énergie)

Production électricité par cogénération de biomasse en 2016	<b>8 GWh</b>
---	--------------

On appelle ici biomasse l'ensemble des matières organiques d'origine végétale ou animale pouvant se transformer en énergie à l'exception du bois qui est traité dans la partie bois-énergie.

La biomasse peut comprendre :

- Des déchets agricoles (résidus de culture ou déjections animales)
- Des déchets de l'industrie agro-alimentaire (IAA)
- Des déchets ménagers fermentescibles
- Des boues de station d'épuration (STEP)
- Des déchets verts

Les filières de valorisation de la biomasse sont diverses. Nous étudierons dans ce chapitre celles de la méthanisation actuellement en fort développement et de la combustion. Une partie sera également dédiée à l'estimation du gisement de cogénération. Il est important de noter que d'autres valorisations sont aujourd'hui évoquées parmi lesquelles la gazéification et la méthanation.

► **La production de biomasse sur le Pays**

Le territoire du Pays de Sources et Vallées présente un gisement important de biomasse disponible lié tout particulièrement à la forte **activité agricole** du territoire (résidus de culture et fumier d'élevage).

**Au total, ce sont 372 301 tonnes de matières brutes qui pourraient être valorisées chaque année, ce qui représenterait 26 707 836 m<sup>3</sup> de méthane.** Les réalités de mobilisation du gisement nous amènent à considérer seulement 50% de ce gisement brut pour obtenir le gisement net sauf pour les boues de STEP qui peuvent être récupérées à 100% (car déjà centralisées).

Les résidus issus de **la culture de la betterave représentent environ 73% du gisement total de biomasse** (270 952 tonnes de matière brute) et constituent donc le **1<sup>er</sup> gisement** du territoire.

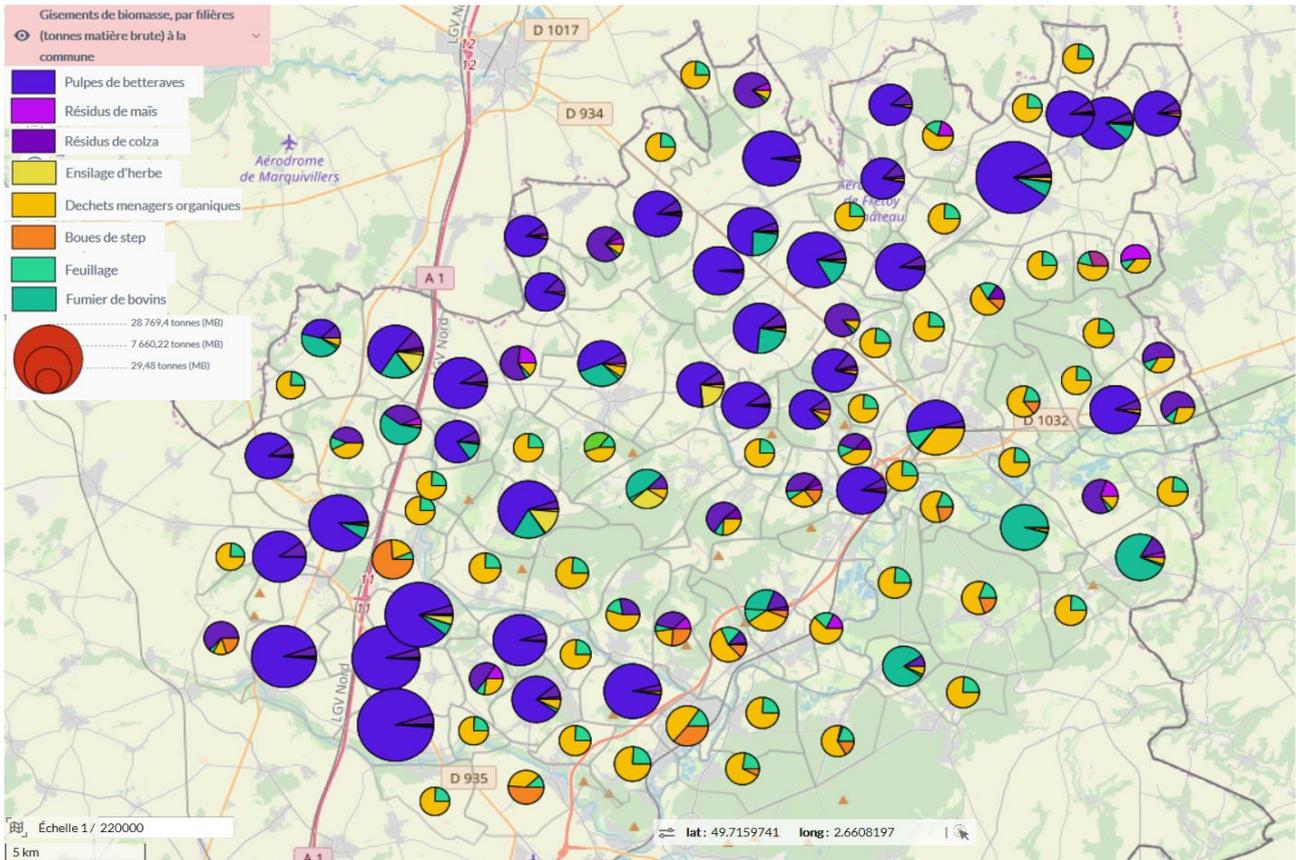


Figure 31 : Localisation des gisements de biomasse suivant les filières – Source OPPORTUNITEE BURGEAP (voir )

Les communes situées au Nord-Est et à l'Ouest du territoire présentent des gisements de tonnes de biomasse très élevés. Les communes de Guiscard, Monchy-Humières, Marquéglise et Antheuil-Portes sont particulièrement producteurs de biomasse (26% du gisement total) en lien avec la présence d'importantes exploitations betteravières.

Le tableau suivant présente les gisements en tonnes de matière brute sur les différentes filières :

Filières et intrants	Tonnes de matière brute
Pulpes de betteraves	270 952
Fumier de bovins	31 260
Résidus de blé	26 544
Déchets ménagers organiques	21 540

Feuillage	6 868
Ensilage d'herbe	5 408
Boues de STEP	4 913
Résidus de maïs	2 396
Résidus de colza	1 925
Autres	494
<b>TOTAL</b>	<b>372 301</b>

Le tableau suivant présente les gisements de biomasse par Communauté de communes :

Valorisation des ENR&R sur le territoire	Gisement de biomasse (en tonne de matière brute)
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>372 301</b>
CC du Pays Noyonnais	116 234
CC des Deux Vallées	33 580
CC du Pays des Sources	222 487

La Communauté de communes du Pays des Sources concentre 60% du gisement total de biomasse en tonnes de matière brute. Le territoire se prête tout particulièrement au développement de la filière biogaz ou biomasse par combustion.

Un gisement supplémentaire plus difficile à estimer constitue les cultures dédiées. On compte en France parmi les cultures dédiées actuelles : le miscanthus (qui peut être utilisé pour la combustion et qui possède l'avantage de présenter de réels impacts positifs sur l'environnement : lutte contre l'érosion des sols, rôle de fixateur de certains polluants, etc.), le colza et le tournesol (agrocarburants), etc. Sur le territoire du Pays, les cultures dédiées restent aujourd'hui très minoritaires et leur développement est faible. On compte un exploitant de CIVE quelques exploitants de maïs en double culture ainsi que deux exploitants qui produisent du miscanthus.

Actuellement, plusieurs usines de production d'agrocarburants sont présentes sur ou situées à proximité du Pays de Sources et Vallées :

- Les usines du groupe Tereos à Chevières, Bucy et Nesle qui produisent du biodiesel
- L'usine de Venette qui produit du bioéthanol ainsi que son centre de recherche et d'innovation en chimie du végétal PIVERT

La filière des agrocarburants présente l'inconvénient de renforcer la tension sur le foncier et de détourner des cultures à la consommation alimentaire. Contrairement aux biocarburants dits de « première génération », comme le biodiesel (fabriqué à partir d'huiles de colza, de tournesol et de soja) ou l'éthanol (produit par fermentation du sucre ou de l'amidon), les carburants de « seconde génération » sont censés valoriser les parties non comestibles du végétal (résidus de bois ou de paille de céréales). Le développement de la deuxième génération d'agrocarburants constitue une manière de répondre aux besoins en biocarburants sans pour autant concurrencer les cultures dédiées aux besoins alimentaires. Cette ambition est portée par le projet expérimental *BioFuel* dans l'Oise sur le site industriel *Novance* de Venette à l'initiative des groupes Sofiprotéol et Total.

### ► Potentiel de méthanisation

Un des gros avantages du biogaz réside dans les divers usages qu'il peut remplir. Le biogaz peut à la fois :

- Être injecté dans le réseau de gaz après un processus de purification (biométhane),
- Être utilisé comme carburant pour véhicule sous forme de biogaz naturel véhicule (bioGNV),
- Être utilisé sous forme d'électricité avec une installation de cogénération.

Le digestat obtenu en sortie de méthaniseur pourra par ailleurs être utilisé pour l'épandage sur les exploitations agricoles.

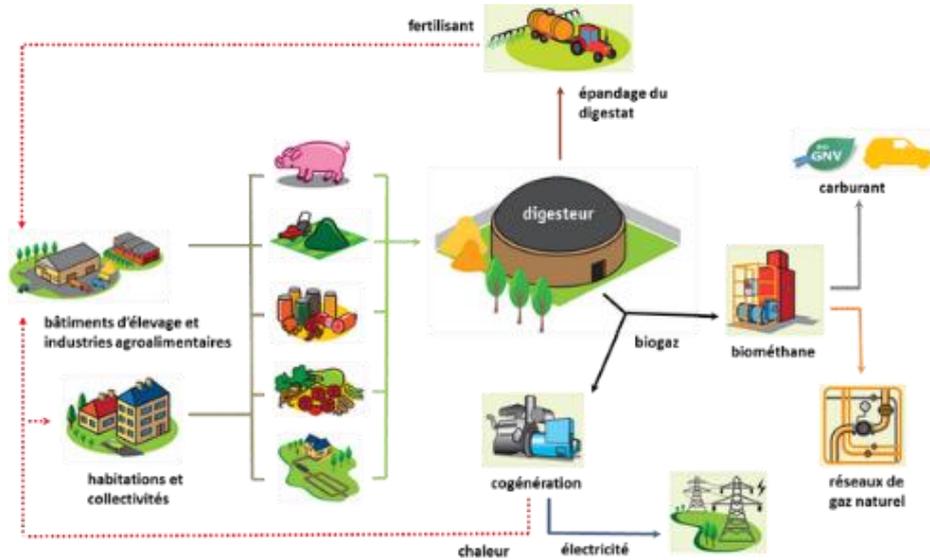


Figure 32 : Schéma de principe de la méthanisation

Les substrats méthanisables possèdent des pouvoir méthanogènes différents (m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> par tonne de matière brute méthanisée). Les résidus de cultures et les graisses de stations d'épuration présentent les pouvoirs méthanogènes les plus intéressants.

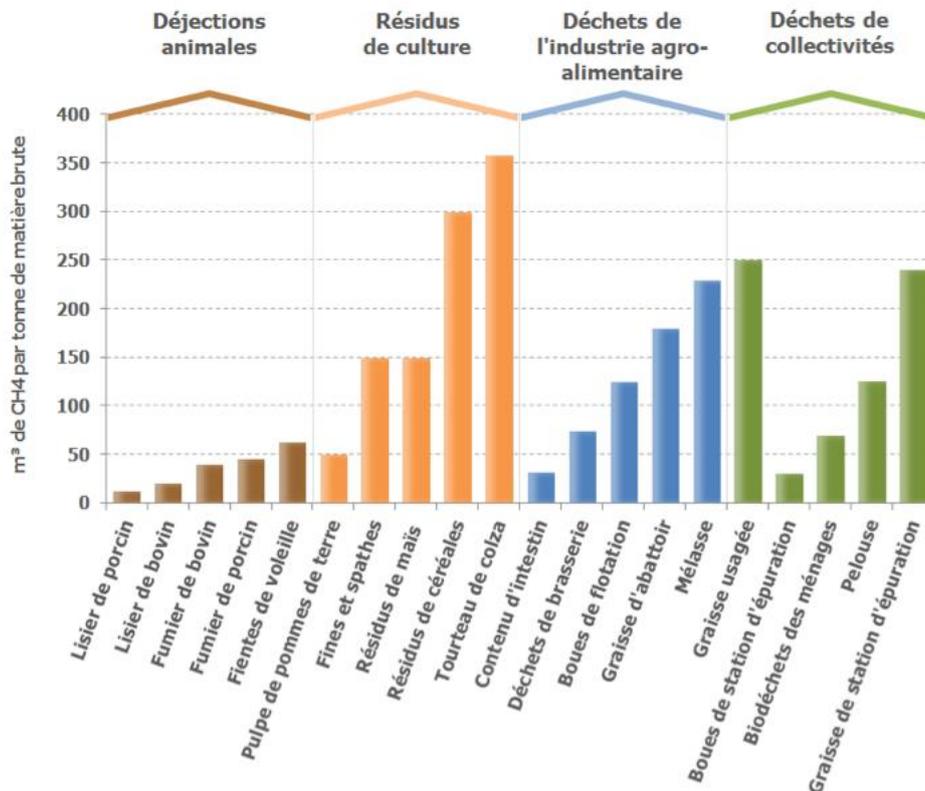


Figure 33 : Pouvoir méthanogène pour les principaux substrats

Le territoire du Pays de Sources et Vallées compte depuis peu deux installations de méthanisation :

- La première située dans la commune de Coudun est en service depuis l'été 2018. Elle rassemble 3 agriculteurs qui produisent du biogaz à partir de résidus de végétaux (maïs, betteraves...). La production prévue est de 400 Nm<sup>3</sup>/h et alimente la boucle de consommation du Compiégnois.
- La deuxième, installée à Sempigny, produit du biogaz à partir de fumier bovin pour alimenter en gaz les communes aux alentours et la ville de Noyon. Le projet est porté par 2 agriculteurs. L'unité a été mise en service à la fin de l'année 2018. Sa production devrait atteindre les 125 Nm<sup>3</sup>/h.

La biomasse orientée en filière méthanisation est la suivante :

- Boues de STEP
- Fumier et lisier
- Pulpes de betteraves
- Déchets de l'industrie agro-alimentaire

Au total, la valorisation de ce gisement permettrait d'atteindre une production de **58 GWh/an soit 23% de la consommation en gaz des secteurs résidentiel et tertiaire.**

	Potentiel net de production de biogaz par méthanisation (GWh)
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>58</b>
CC du Pays Noyonnais	17
CC des Deux Vallées	4
CC du Pays des Sources	37

#### ► Potentiel de combustion de biomasse

La biomasse orientée en filière combustion est la suivante :

- Déchets de céréales
- Déchets ménagers organiques
- Résidus de culture (maïs, colza)

Au total, la valorisation de ce gisement permettrait d'atteindre une production de **60 GWh/an de chaleur.**

	Potentiel net de production de chaleur par combustion de biomasse (GWh)
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>60</b>
CC du Pays Noyonnais	22
CC des Deux Vallées	8
CC du Pays des Sources	30

► **Potentiel de cogénération**

La cogénération à la fois sur les sites de méthanisation et de combustion de biomasse permettrait de produire **106 GWh par an**, ce qui représente 90% de la production totale en biogaz et combustion de biomasse.

	Potentiel net de production chaleur et électricité par cogénération (GWh)
<b>Pays de Sources et Vallées</b>	<b>106</b>
CC du Pays Noyonnais	35
CC des Deux Vallées	11
CC du Pays des Sources	60

**3.2.8 Chaleur fatale**

La chaleur fatale correspond à la chaleur générée par un procédé qui n'en constitue pas la finalité première, et qui n'est pas récupérée. On parle aussi de « chaleur de récupération » ou de « chaleur perdue ».

La chaleur fatale peut être valorisée :

- En interne à des fins de préchauffage par exemple
- En externe via un réseau de chaleur

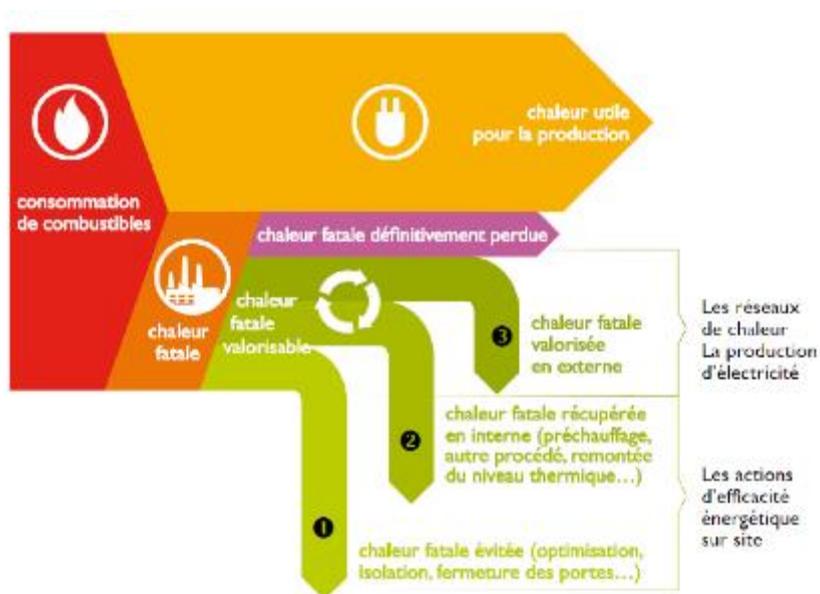


Figure 34 : La récupération de chaleur fatale – Source ADEME, juillet 2015

Les principales cibles concernées par la récupération de chaleur sont : l'industrie manufacturière, les usines d'incinération des ordures ménagères, les data centers, etc. Les principales sources sont : les fours, les séchoirs, les chaudières.

Sur le territoire, les gisements de chaleur fatale des filières suivantes ont été estimés :

- Sur les eaux usées (stations d'épuration)
- Sur les blanchisseries
- Sur les data centers

3. Bilan de la production d'énergie d'origine renouvelable et potentiels de développement

Le gisement de récupération de chaleur sur l'industrie n'est pas estimé ici, cette estimation étant plus complexe et nécessitant un échange direct avec les industriels. La récupération de chaleur sur sites industriels (process, etc.) présente en France le plus gros gisement. Dans son étude<sup>5</sup>, l'ADEME pointe 4 grands secteurs d'activité avec un gisement significatif de chaleur fatale :

- La chimie-plastique
- Les matériaux non métalliques
- L'agro-alimentaire
- Les métaux

Pour l'ex-région Picardie, un gisement de 2 220 GWh a été identifié.

Le gisement de récupération de la chaleur fatale concerne à la fois :

- Le calcul de l'énergie thermique totale récupérable
- Le calcul de la densité de distribution autour de l'installation. Dans notre étude, le seuil de 5 MWh/mètre linéaire est considéré comme pertinent pour juger une densité intéressante. Cet indicateur permet d'apprécier l'intérêt de la mise en place d'un réseau de chaleur.

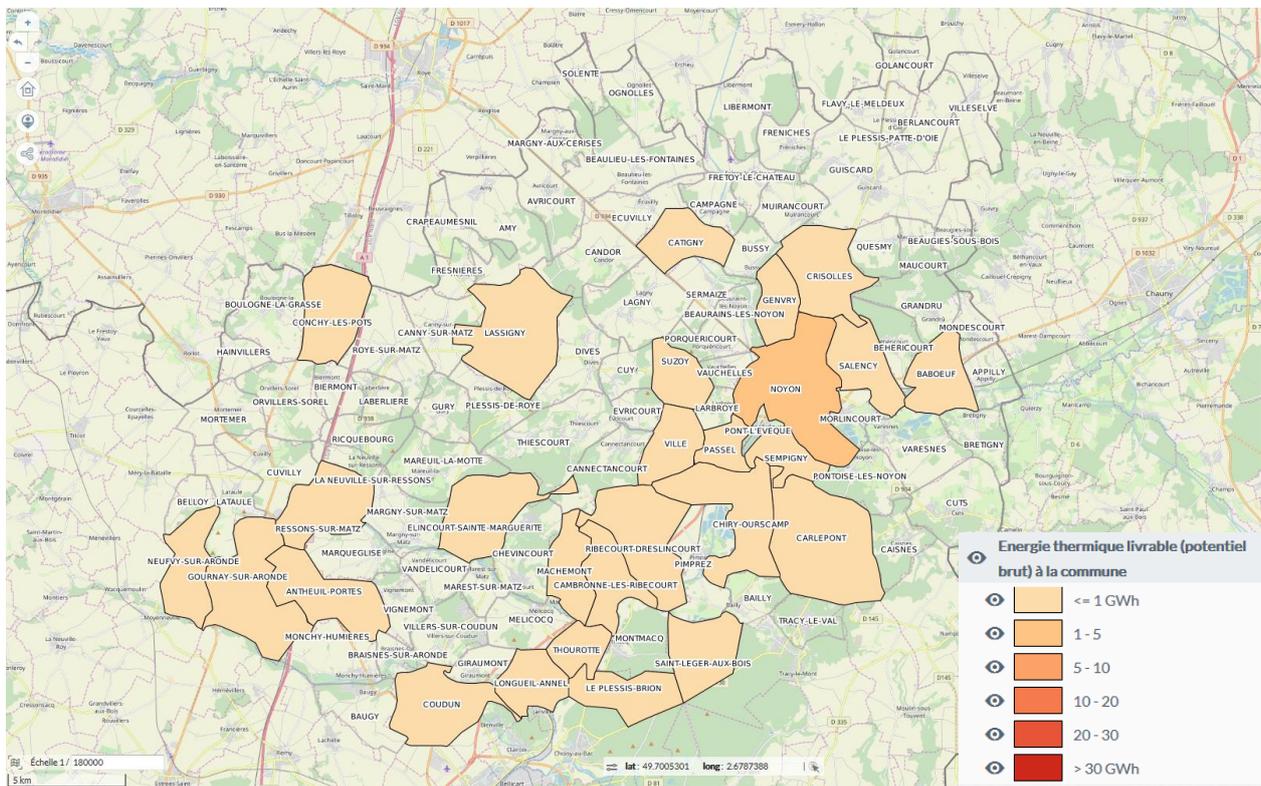


Figure 35 : Gisement brut total d'énergie thermique livrable sur les filières eaux usées, blanchisseries et data centers – Source OPPURTUNITE BURGEAP

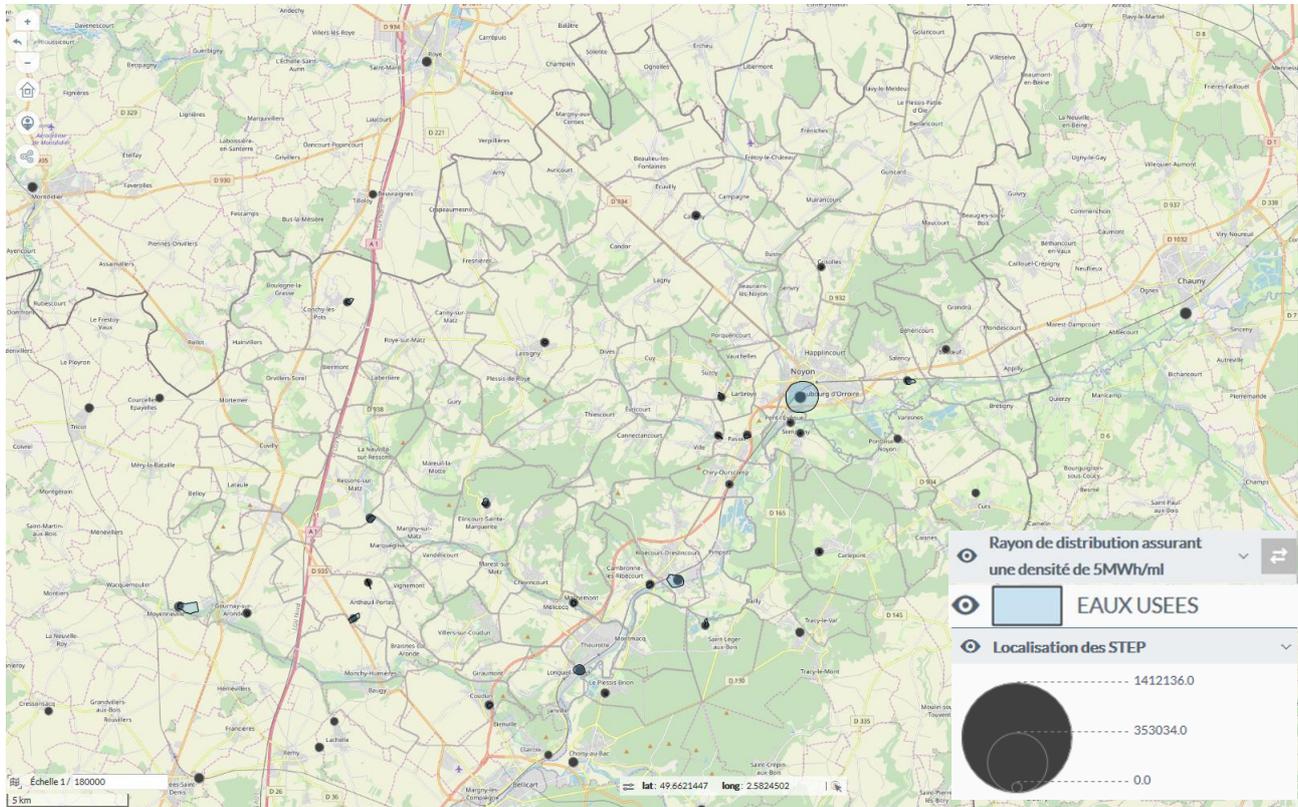
Le territoire du Pays de Sources et Vallées présente un gisement d'énergie thermique récupérable de 9 GWh/an :

- 8,0 GWh/an sur eaux usées
- 0,6 GWh/an sur Data centers
- 0,2 GWh/an sur blanchisseries

<sup>5</sup> La chaleur fatale industrielle, ADEME

**Potentiel de récupération de chaleur sur STEP**

Le territoire du Pays de Sources et Vallées compte **27 stations d'épuration des eaux usées (STEP)**. La chaleur peut être récupérée en amont ou en aval du traitement des eaux usées à l'aide de récupérateurs de chaleur intégrés dans les conduites. Ce gisement de chaleur présente l'avantage de se situer à proximité des centres urbains.



**Figure 36 : Gisement de récupération de chaleur sur eaux usées et densité de distribution supérieure à 5 MWh/ml – Source OPPORTUNITE BURGEAP**

Plusieurs localités du territoire affichent un potentiel intéressant de récupération de chaleur sur STEP en terme de densité énergétique de distribution.

On peut citer tout particulièrement la récupération de chaleur sur la **STEP de Noyon au Sud de la commune** d'une capacité de 33 300 EH (équivalent habitant). La récupération de chaleur sur la STEP noyonnaise assurerait une distribution de 5 MWh/ml dans un cercle de 1,3 km de diamètre. Il s'agit du site avec le potentiel le plus élevé sur le territoire.

**Potentiel de récupération de chaleur sur blanchisseries**

La récupération de chaleur sur blanchisserie présente un gisement intéressant à valoriser en réseaux de chaleur sur les communes :

- De **Noyon** :
  - Auchan de la ZAC du Mont Renaud
  - ESAT de la zone industrielle Est de Noyon
- De **Thourotte** : Super U de la ZAC du gros grelot

**Potentiel de récupération de chaleur sur data centers**

La récupération de chaleur sur data centers présente un gisement intéressant à valoriser en réseaux de chaleur sur **le campus Inovia de la commune de Noyon**. La récupération de chaleur sur le centre de données installé sur le parc d'activités assurerait une distribution d'une densité de 5 MWh/ml.

**3.2.9 Synthèse des opportunités de développement ENR**

Actuellement pourvu d'un nombre limité de filières ENR, le Pays de Sources et Vallées présente un gisement intéressant pour le développement d'une production d'énergie renouvelable locale.

La carte suivante reprend les différents gisements identifiés hors géothermie et récupération d'énergie fatale sur l'industrie qui présentent aussi des opportunités fortes sur le territoire.

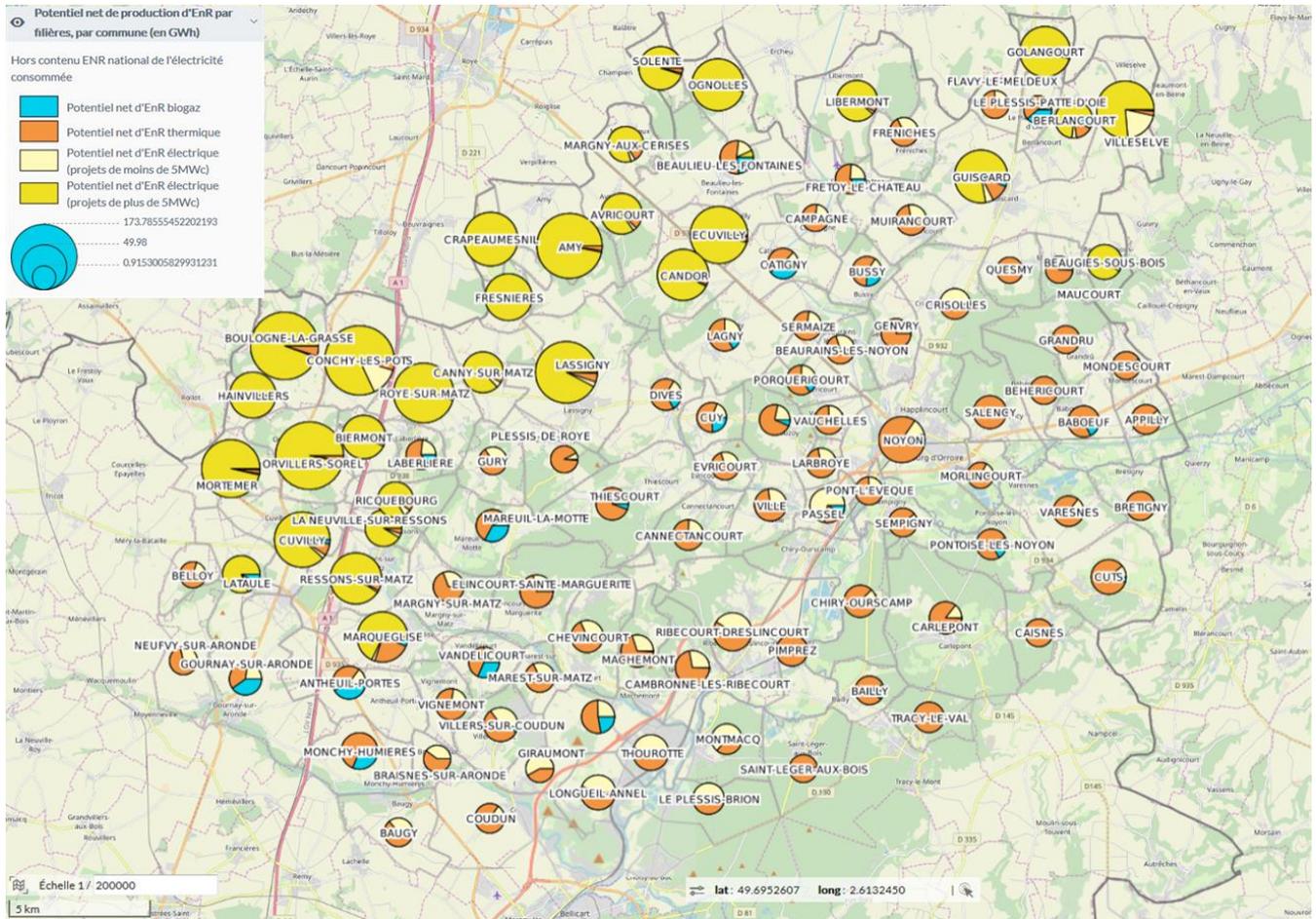


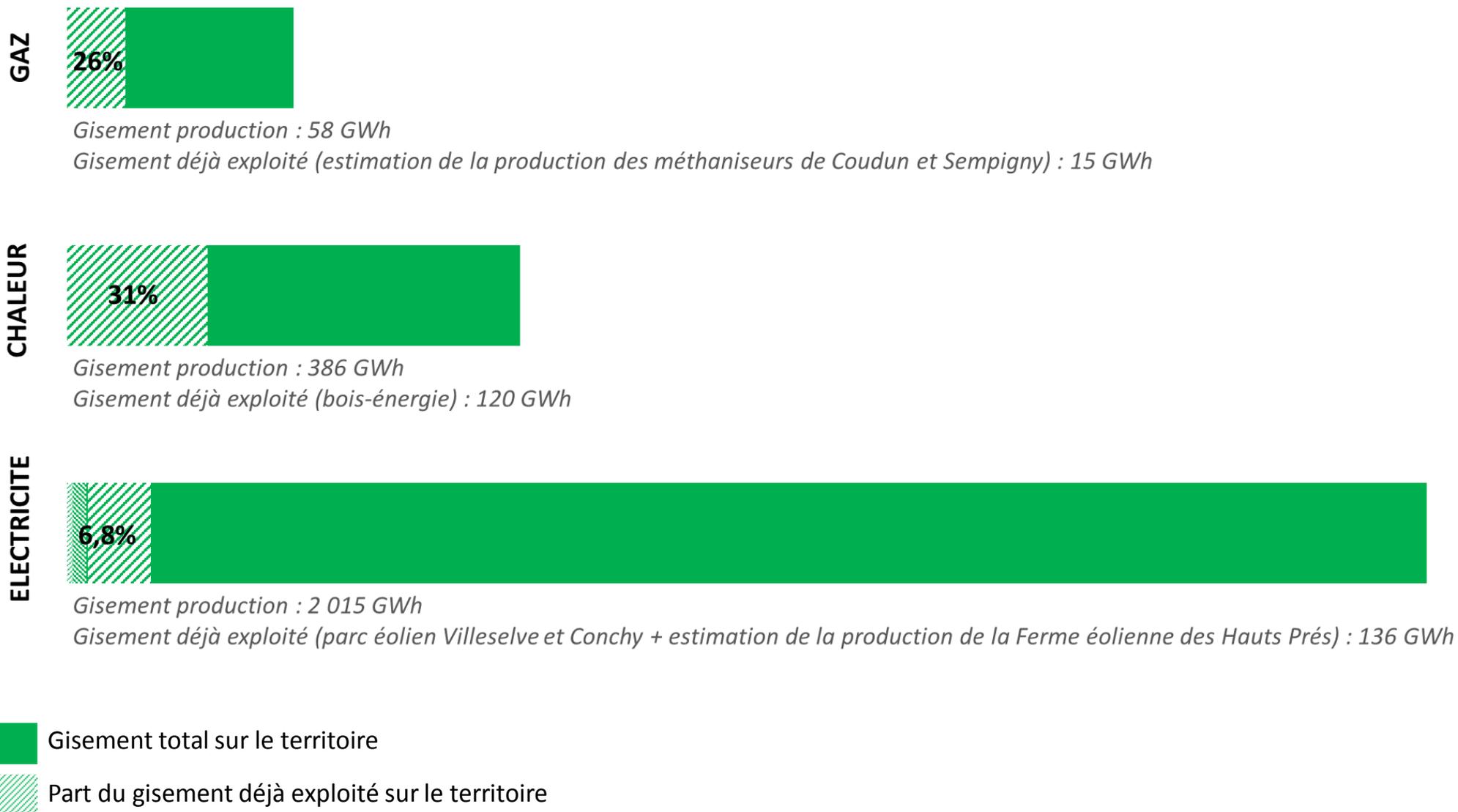
Figure 37 : Gisement net total sur les différentes filières d'énergie renouvelable en GWh – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Les gisements éoliens représentent un gisement brut : témoignant de nombreuses marges de manœuvre pour sélectionner les projets les plus opportuns et les mieux acceptés par les acteurs locaux

Dans les communes urbaines, les ENR thermiques forment le 1<sup>er</sup> gisement ENR :

- Substitution des chaudières fossiles dans les maisons individuelles
- Réseaux de chaleur ENR dans les secteurs denses

	Potentiel net d'ENR par grand vecteur énergétique (en GWh)
Potentiel renouvelable gaz	58
Potentiel renouvelable thermique	386
Potentiel renouvelable électricité	2 015
<b>TOTAL Pays Sources et Vallées</b>	<b>2 459</b>



## 4. Développement des réseaux énergétiques

### 4.1 Réseaux gaz

Le territoire du Pays de Sources et Vallées est traversé sur la partie sud de Noyon par le réseau de transport du gaz. Le réseau traversant présente une forte capacité d'injection supérieure à 1 000 m<sup>3</sup>/h.

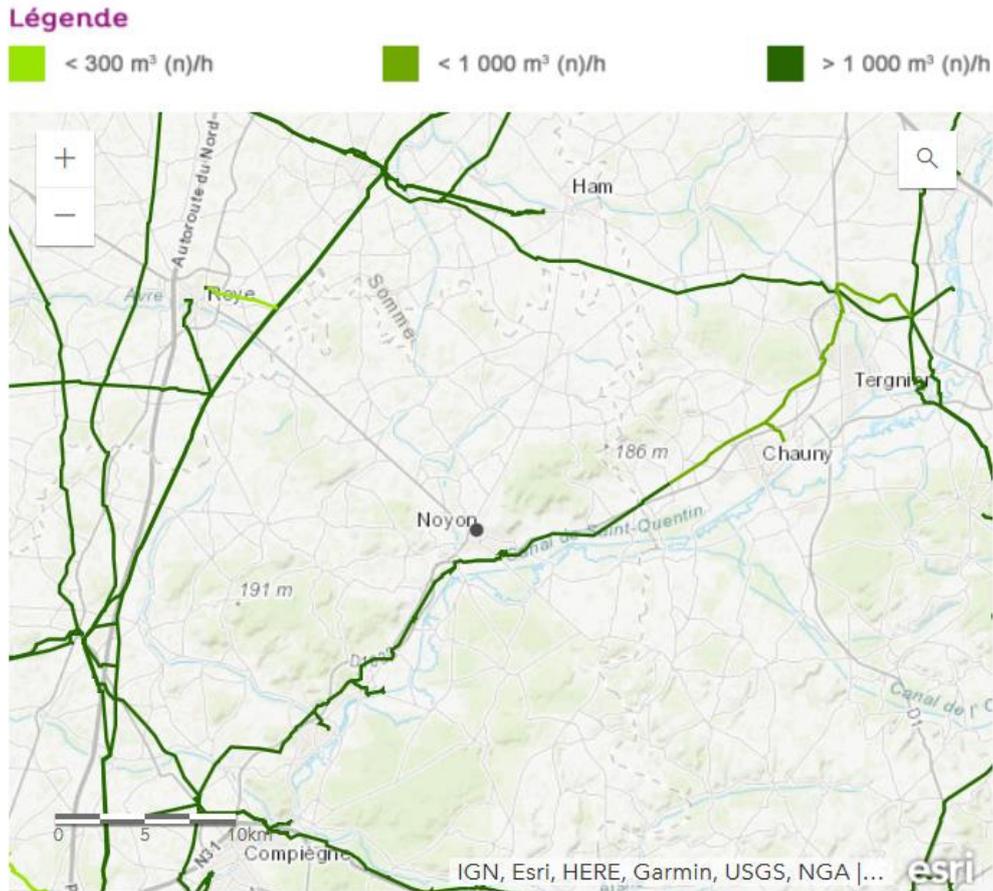


Figure 38 : Réseau de transport du gaz GRTgaz – Source opendata Réso'Vert

Le réseau de distribution du gaz couvre partiellement le territoire du Pays de Sources et Vallées. Il traverse le territoire selon l'axe qui relie Thourotte à Morlincourt.

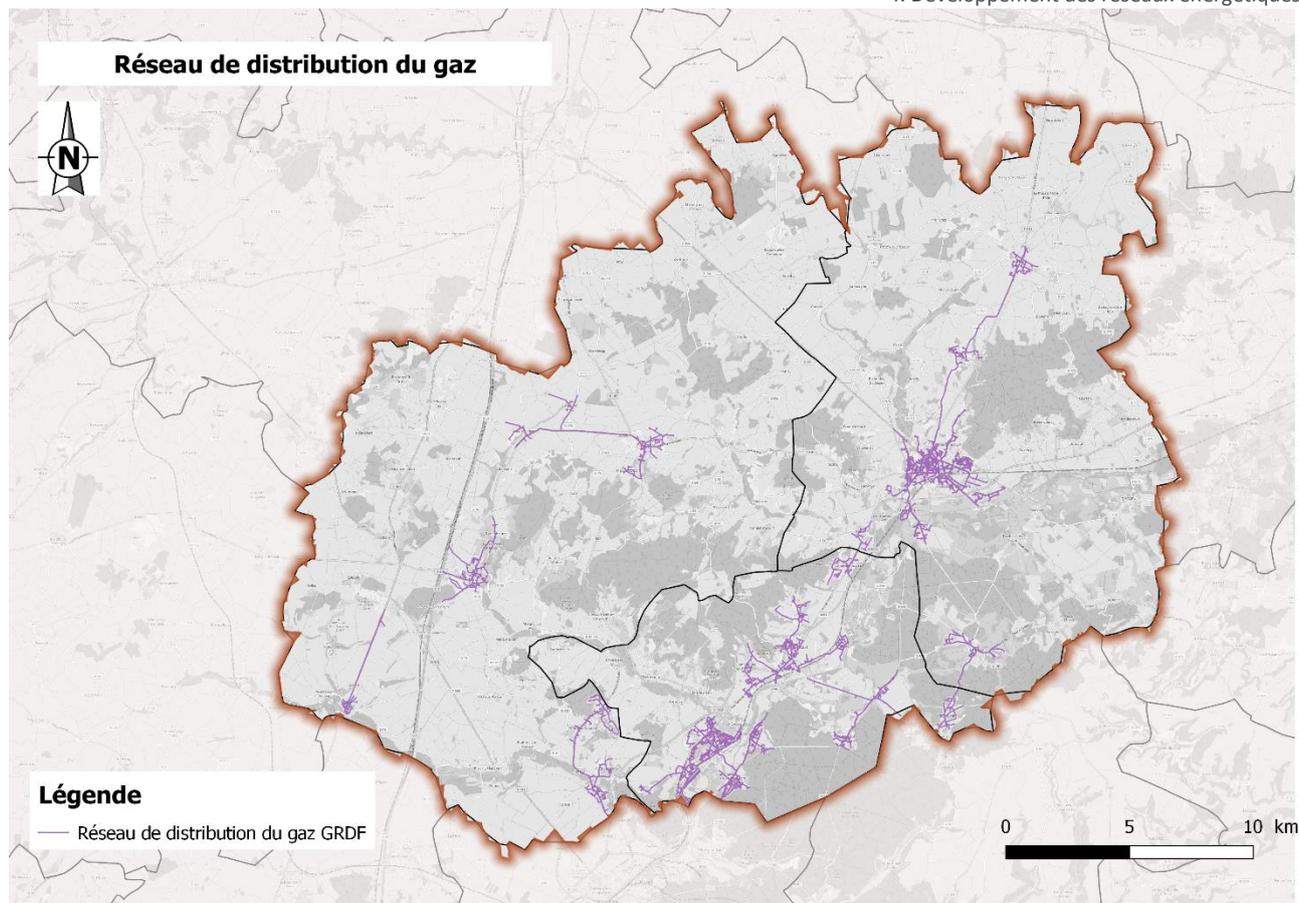


Figure 39 : Réseau de distribution du gaz GRDF – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

## 4.2 Réseau électrique

Le réseau de transport d'électricité géré par RTE traverse le territoire du Pays de Sources et Vallées.

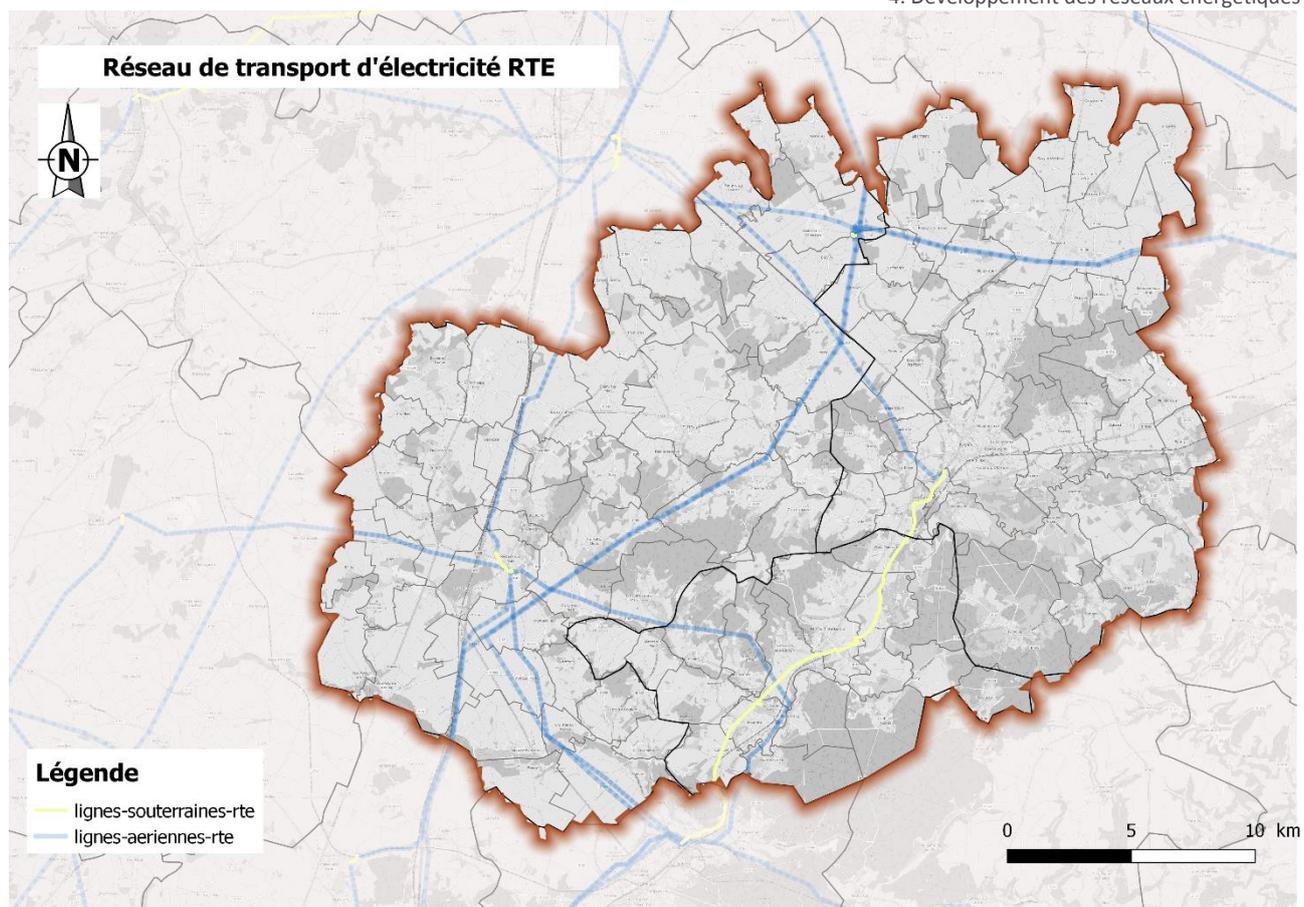


Figure 40 : Réseau de transport d'électricité RTE – Source opendata RTE

Le réseau de distribution d'électricité est réparti entre ENEDIS et deux entreprises locales de distribution : le SICAE Oise sur l'Ouest du territoire et le SeR au Nord Est.

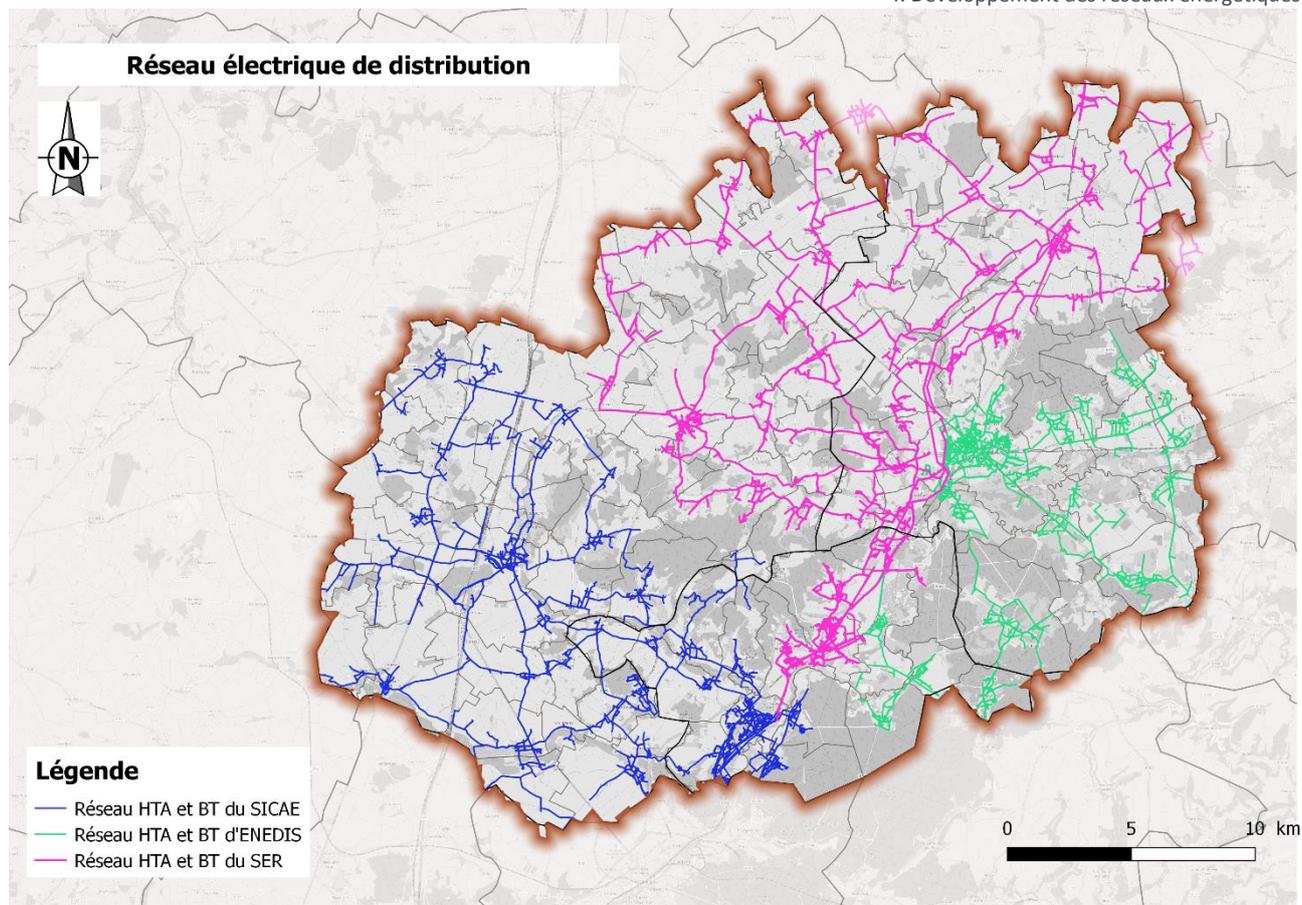


Figure 41 : Réseau de distribution d'électricité géré par ENEDIS et les deux ELD du territoire – Source ENEDIS, SICAE, SER

### 4.3 Réseaux de chaleur

L'opportunité de développement d'un réseau de chaleur est fonction de plusieurs paramètres : la densité énergétique (mesurée en MWh par mètre linéaire), le taux d'injection de chaleur renouvelable, le nombre de bâtiments raccordables, etc.

A titre d'information, le Fonds Chaleur de l'ADEME considère le développement d'un réseau de chaleur intéressant lorsque la densité énergétique est supérieure à 1,5 MWh/ml.

Sur le territoire, la ville de Noyon présente le potentiel le plus intéressant pour le développement d'un réseau de chaleur. Les communes de Thourotte et de Chiry-Ourscamp pourrait également envisager le développement de mini réseaux de chaleur au niveau de leurs parcs d'activités économiques et industriels.

#### ► Noyon

Plusieurs parties de la ville se prêteraient à l'installation d'un réseau de chaleur :

- Le centre-ville de Noyon
- Le quartier du Faubourg de MontDidier
- La ZAC du Mont Renaud

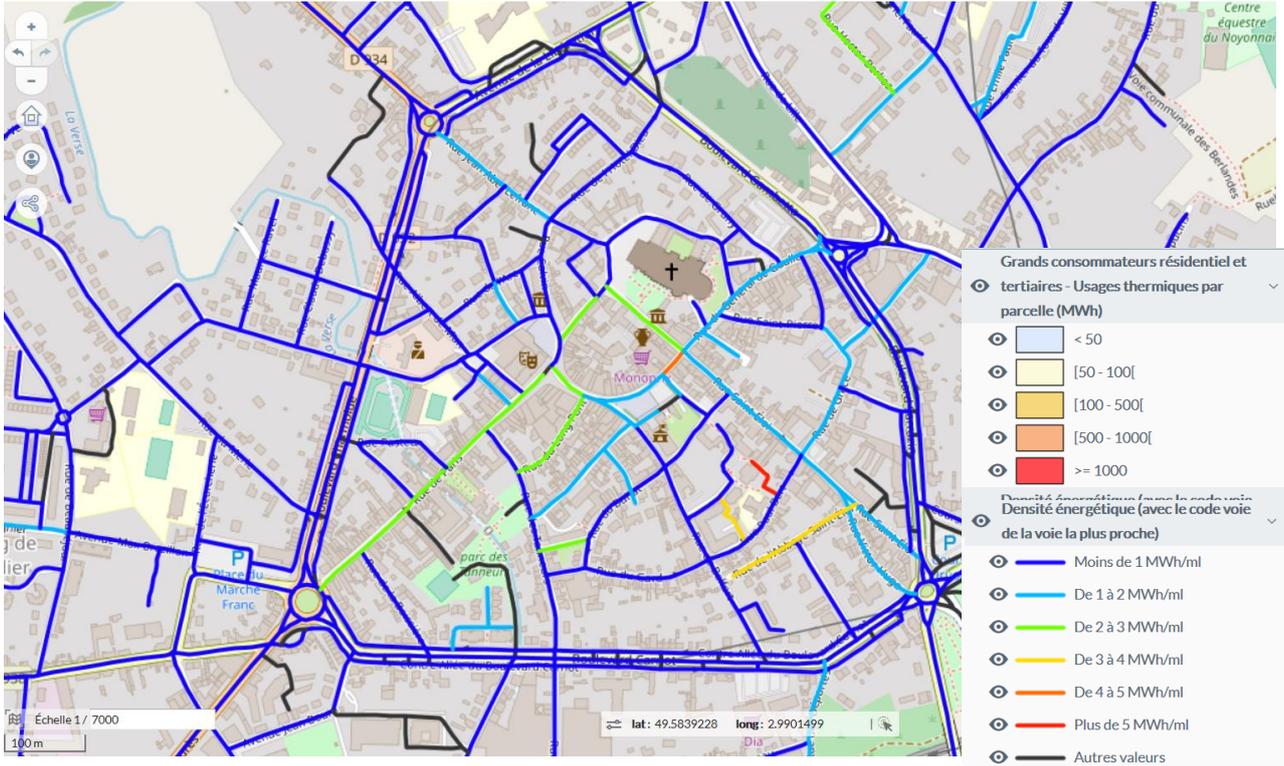


Figure 42 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon centre – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

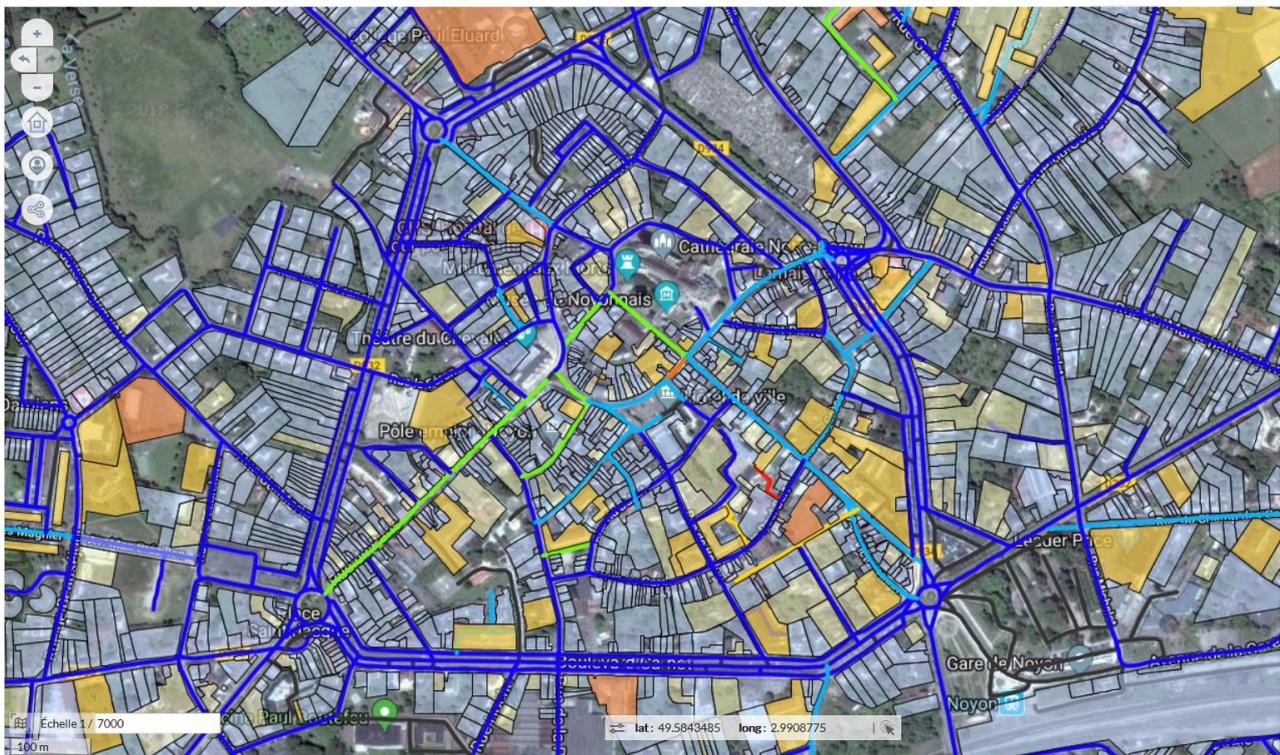


Figure 43 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon centre avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le développement d'un réseau de chaleur à **Noyon centre** permettrait de raccorder plusieurs **bâtiments tertiaires** consommateurs (école élémentaire, bureaux Pôle Emploi, bureaux de la CAF, etc.) et plusieurs **bâtiments résidentiels**. La mixité entre bâtiments résidentiel et tertiaire présente l'avantage d'assurer des besoins importants en journée (secteur tertiaire) et également en soirée (secteur résidentiel).

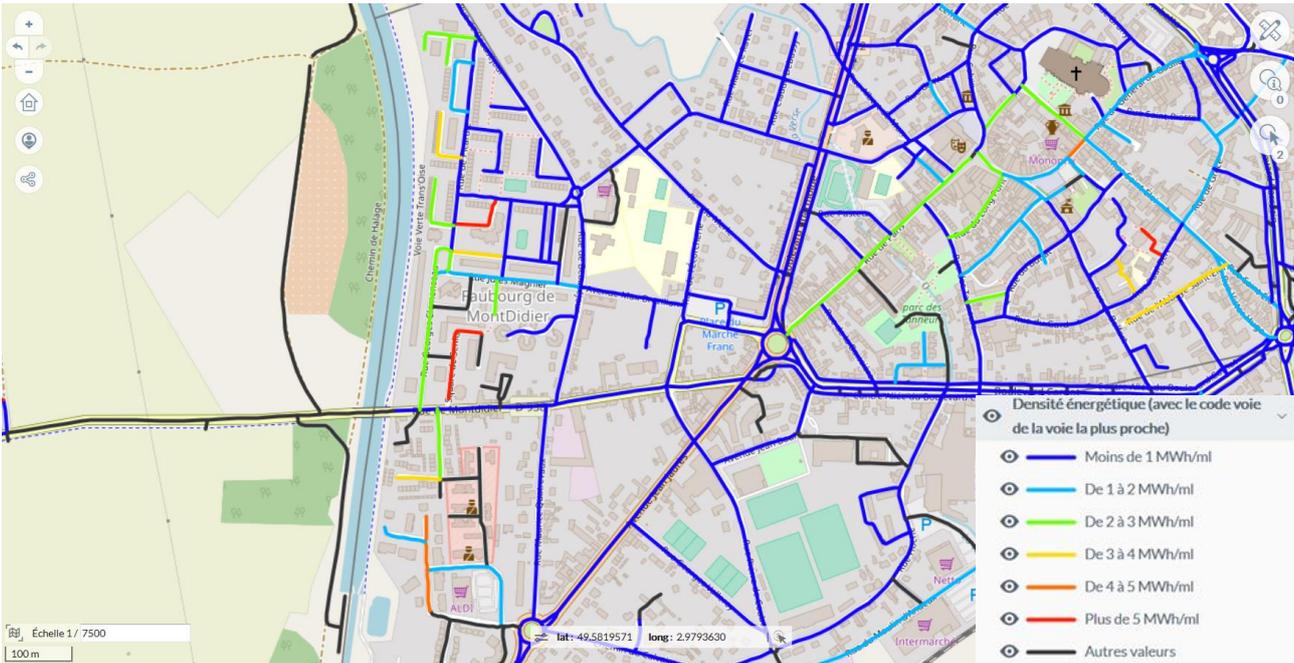


Figure 44 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon quartier Faubourg de MontDidier – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

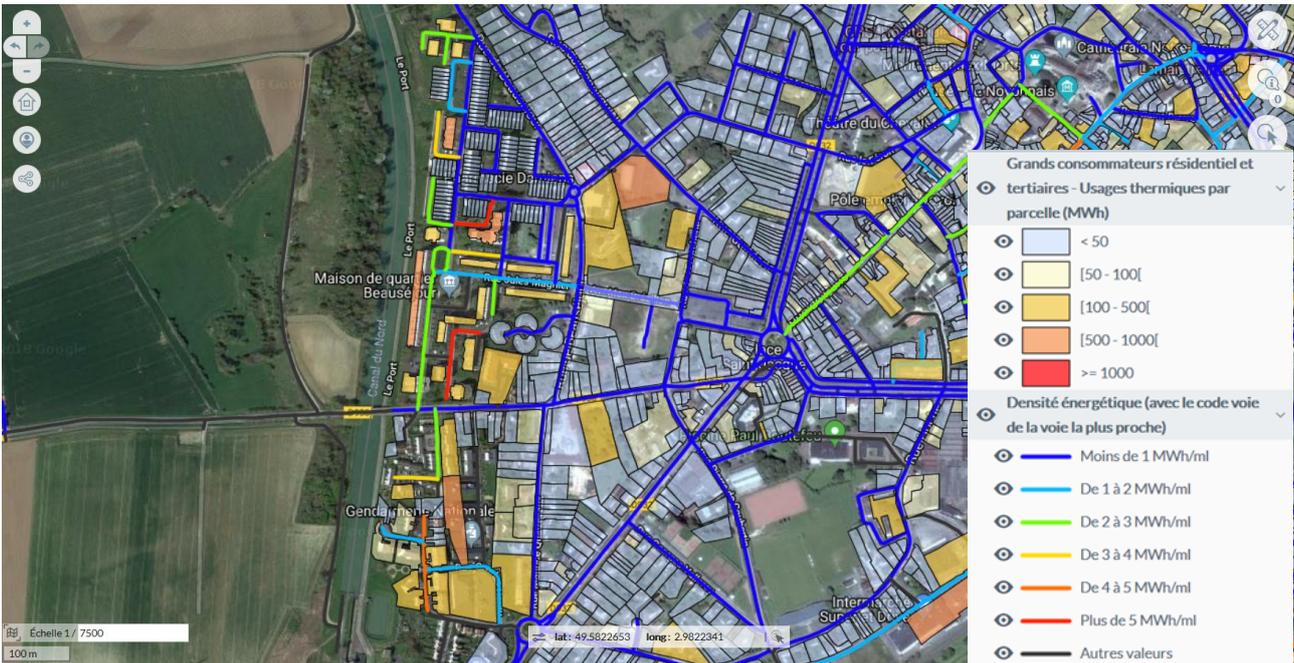


Figure 45 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon quartier Faubourg de MontDidier avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le développement d'un réseau de chaleur à sur le quartier Faubourg de MontDidier (Beauséjour) permettrait de raccorder plusieurs immeubles en logements collectifs fortement consommateurs.

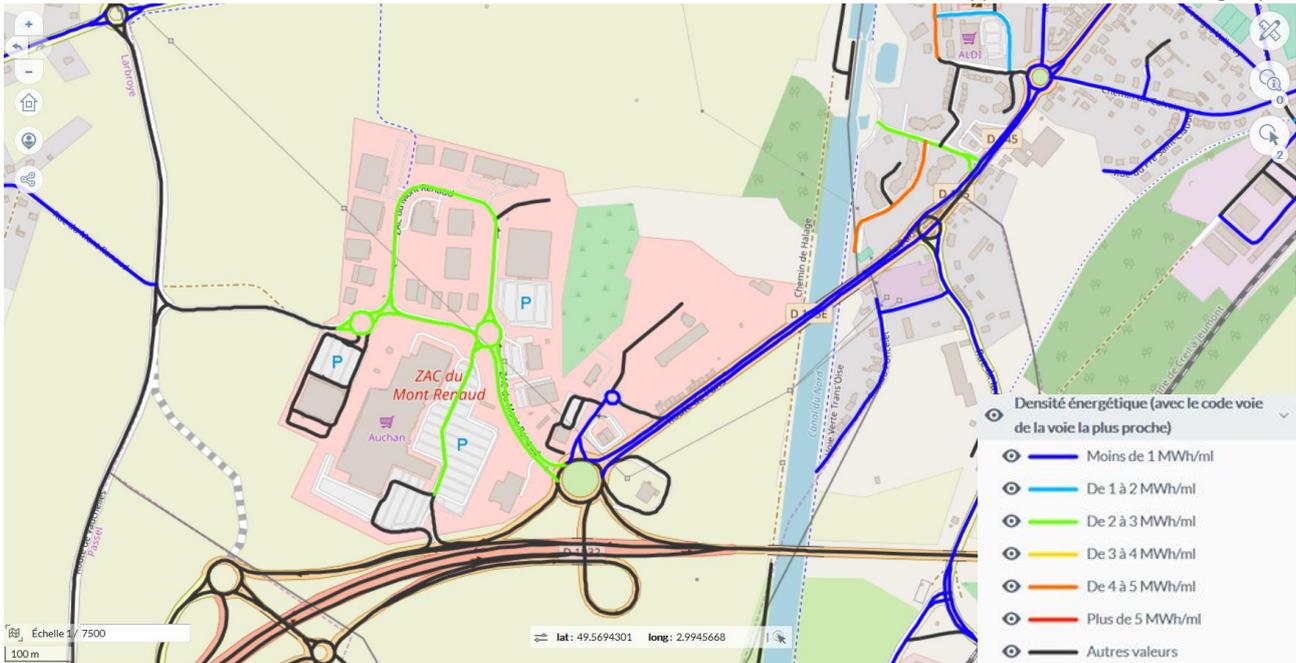


Figure 46 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon ZAC du Mont Renaud – Source OPPORTUNITEE BURGEAP



Figure 47 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Noyon ZAC du Mont Renaud avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le développement d'un réseau de chaleur au niveau de la ZAC du Mont Renaud permettrait d'approvisionner plusieurs bâtiments tertiaires très consommateurs (supermarché *Auchan* et autres). Le prolongement du réseau jusqu'au quartier du Faubourg de MontDidier (Beauséjour) peut être envisagé.

► **Thourotte**

Un potentiel de mini réseau de chaleur est identifiable au Nord de Thourotte avec des densités énergétiques entre 2 et 4 MWh/ml.



Figure 48 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Thourotte – Source OPPORTUNITEE BURGEAP



Figure 49 : Potentiel de développement réseaux de chaleur à Thourotte avec croisement grands consommateurs – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Un mini réseau de chaleur pourrait être développé au Nord de la commune pour approvisionner à la fois des bâtiments résidentiels et tertiaires.

► **Chiry-Ourscamp**

Un potentiel de mini réseau de chaleur existe sur la commune de Chiry-Ourscamp avec une densité énergétique de 7,83 MWh/ml liée à la présence d'un bâtiment tertiaire fortement consommateur.



Figure 50 : Potentiel de réseaux de chaleur à Chiry-Ourscamp – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

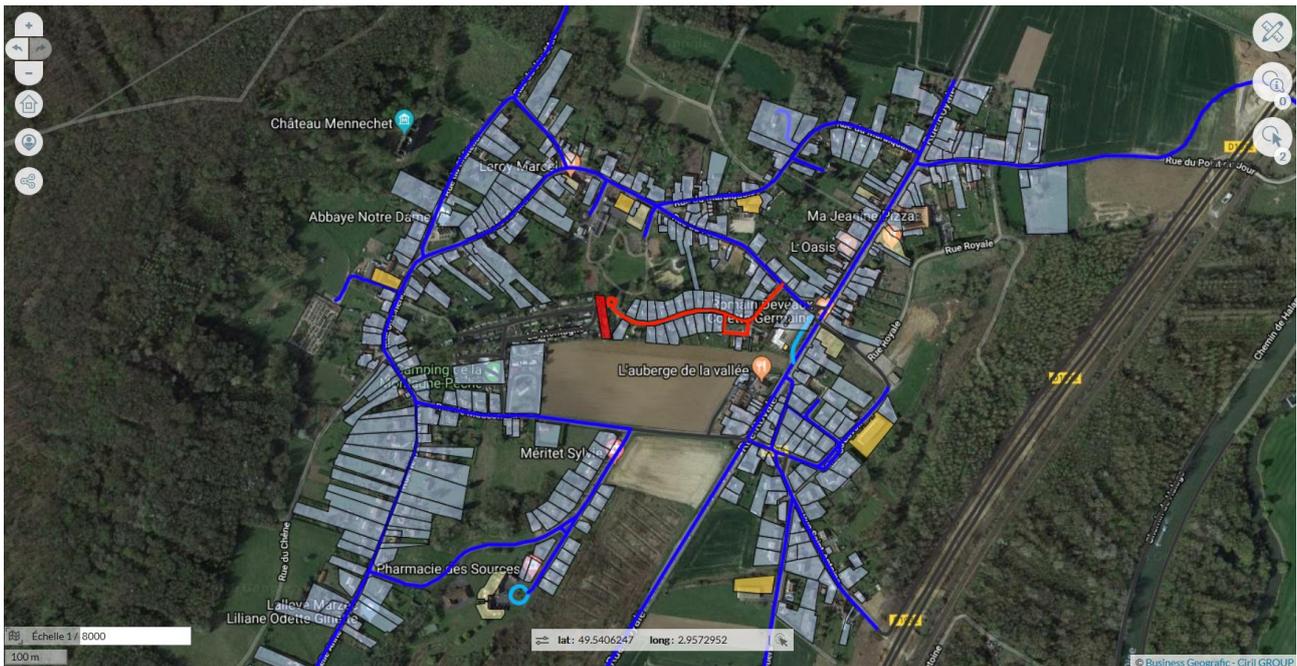


Figure 51 : Raccordements possibles de gros consommateurs à Chiry-Ourscamp – Source OPPORTUNITEE BURGEAP

Le mini réseau de chaleur permettrait d’approvisionner plusieurs bâtiments résidentiels et un bâtiment tertiaire très consommateur.

## 5. Bilan des émissions de polluants atmosphériques et potentiel de réduction

### 5.1 Généralités

L'Homme inhale quotidiennement environ 15 000 litres d'air. Cet air est composé en majorité d'azote (78 %) et d'oxygène (21 %) accompagné d'un peu d'argon (0,9 %) et de dioxyde de carbone (0,035 %).

Ces gaz sont émis dans l'atmosphère par des sources naturelles (volcans, végétation, érosion, etc.) mais également anthropiques (transports, industries, chauffage, agriculture, etc.). Transportés et transformés sous certaines conditions météorologiques, ils se retrouvent au sol sous forme de dépôts secs ou humides et exposent l'Homme et les écosystèmes à des niveaux de pollution dépassant parfois les normes de pollution de l'air.

Des actions doivent alors être mises en place pour :

- **Réduire les niveaux de rejets** (réglementation des sources et recommandations comportementales)
- **Organiser le territoire de manière à préserver les personnes les plus vulnérables** (enfants, personnes âgées, malades...)

Les polluants atmosphériques surveillés sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NOx)
- Particules fines (PM10 et PM2.5)
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Ammoniac (NH<sub>3</sub>)
- Composé organique volatil non méthanique (COVNM)

Secteurs d'activité	SO <sub>2</sub> en kg	NOx en kg	PM10 en kg	PM2,5 en kg	NH <sub>3</sub> en kg	COVNM en kg
Agriculture	17 558	312 455	144 682	79 728	808 298	545 548
Autres transports	2 757	78 165	22 567	12 008	-	12 391
Déchets	-	-	-	-	8 467	-
Emetteurs non inclus	-	12 341	-	-	-	879 398
Industrie	418 297	775 254	74 490	42 527	286	281 996
Résidentiel	25 678	77 776	153 538	150 355	-	502 537
Tertiaire	6 955	26 728	821	819	-	8 395
Transport routier	1 457	1 112 232	109 251	82 581	9 848	134 500
<b>TOTAUX</b>	<b>472 703</b>	<b>2 394 951</b>	<b>505 349</b>	<b>368 019</b>	<b>826 898</b>	<b>2 388 169</b>

EPCI	SO <sub>2</sub> en kg	NOx en kg	PM10 en kg	PM2,5 en kg	NH <sub>3</sub> en kg	COVNM en kg
CC des Deux Vallées	263 004	836 455	97 980	76 496	70 237	532 079
CC du Pays des Sources	32 648	1 050 725	237 560	167 819	449 711	766 230
CC du Pays Noyonnais	177 051	507 771	169 809	123 704	306 950	1 089 859
<b>TOTAUX</b>	<b>472 703</b>	<b>2 394 951</b>	<b>505 349</b>	<b>368 019</b>	<b>826 898</b>	<b>2 388 169</b>

Globalement, les Communauté de communes des Deux Vallées et du Pays Noyonnais sont davantage émetteurs en dioxyde de soufre ce qui s'explique par la présence d'industries. Au contraire, le profil plus rural de la CC du Pays des Sources se répercute sur des émissions d'ammoniac élevées. Les fortes émissions en NOx sur le territoire de la CC Pays des Sources sont liées au passage de l'autoroute A1 qui traverse la CC sur un axe Nord-Sud.

## 5.2 Dioxyde d'azote

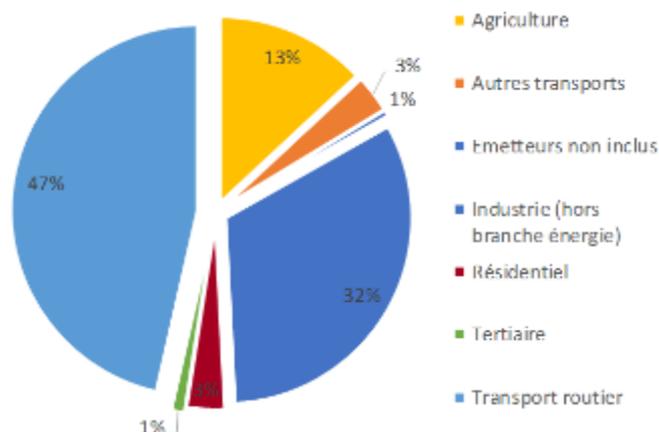


Figure 52 : Emissions de dioxyde d'azote par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France

Le dioxyde d'azote est le polluant le plus émis en termes de tonnes/an avec **2 395 tonnes en 2012**.

Ce polluant est majoritairement émis par le **trafic routier** (plus précisément par le processus de combustion surtout pour le diesel) en lien avec le passage de l'A1 sur le territoire. Comparativement aux émissions nationales, les émissions de NOx de l'industrie et de l'activité agricole sont particulièrement élevées. Pour l'industrie, ces émissions proviennent essentiellement de l'industrie des minéraux non métalliques (production de verre, de céramique, de ciment, de chaux) et de la construction.

Le NOx participe à la formation de l'ozone et des particules fines. Il est aussi à l'origine des phénomènes de pluies acides et d'eutrophisation des eaux.

## 5.3 Ammoniac

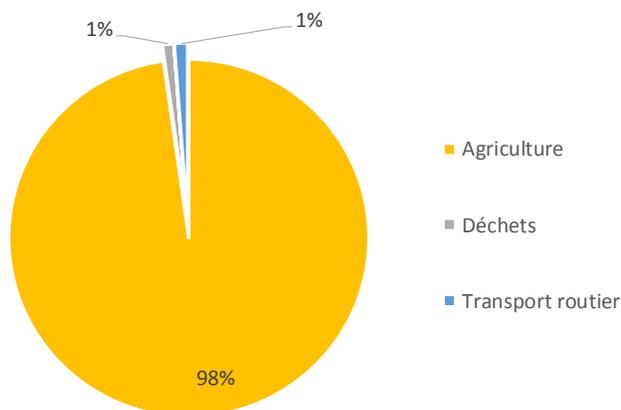


Figure 53 : Emissions d'ammoniac par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France

En 2012, **827 tonnes** d'ammoniac ont été émises sur le territoire.

Ce polluant est quasi uniquement généré par l'**activité agricole** (plus précisément par l'utilisation des engrais mais aussi par les déjections animales). L'ammoniac est le deuxième polluant du territoire en termes de tonnes d'émissions. 592 tonnes sont liées aux cultures et 216 tonnes à l'élevage.

L'ammoniac est un gaz avec des effets néfastes sur les voies respiratoires, la peau et les yeux. Il contribue aussi à la dégradation de la vie aquatique.

#### 5.4 Poussières en suspension – PM10 et PM2.5

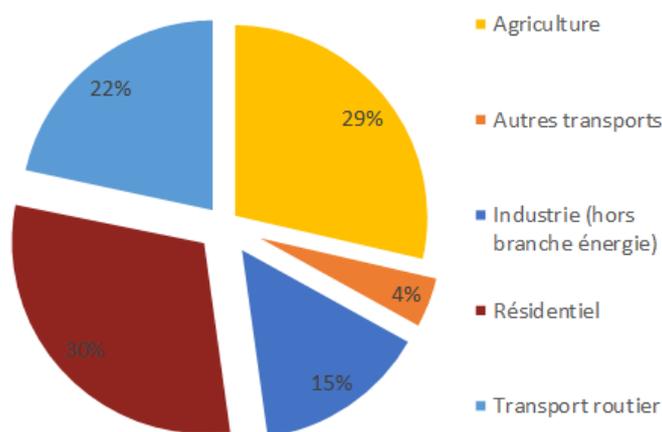


Figure 54 : Emissions de PM10 par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France

**505 tonnes** de PM10 ont été émises en 2012 sur le territoire.

Les émetteurs de PM10 sont nombreux : le **résidentiel**, l'**agriculture**, le **trafic routier** et dans une moindre mesure l'industrie. Là encore, la proportion de PM10 générées par l'activité agricole est particulièrement forte sur le territoire en comparaison des moyennes nationales. Le processus de combustion qu'il s'agisse des équipements de chauffage au bois, des carburants, de l'industrie est la principale source d'émissions des particules PM10.

Les PM10 ont des effets néfastes sur la santé notamment respiratoire et cardiovasculaire mais aussi sur le bâti (dégradation par noircissement, etc.).

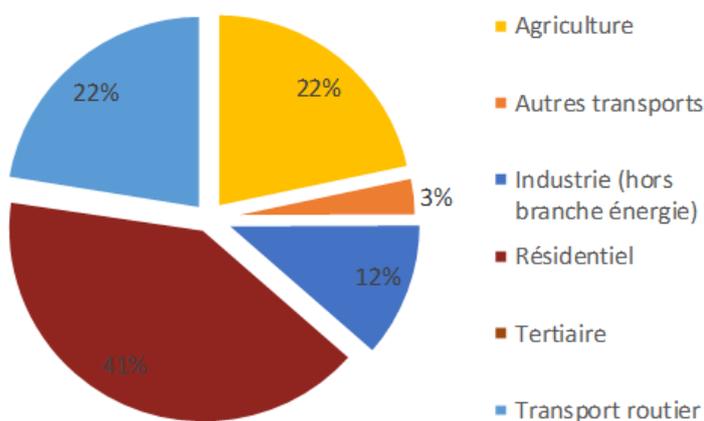


Figure 55 : Emissions de PM2.5 par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France

En 2012, **368 tonnes** de particules PM2.5 ont été émises sur le territoire.

Comme pour les particules PM10, les PM2,5 sont des polluants multi-sources. Les principaux secteurs émetteurs sont similaires à ceux des particules PM10 : **le résidentiel, le transport routier et l'agriculture**. Le **chauffage au bois** est la principale cause d'émissions des PM2.5 dans le résidentiel. Pour le transport routier et l'agriculture, il s'agit de la combustion des carburants.

Les PM2.5 ont les mêmes effets sur la santé que les PM10 mais avec une inhalation plus profonde de ces poussières dans les voies respiratoires liée à leur très petite taille.

## 5.5 Dioxyde de soufre

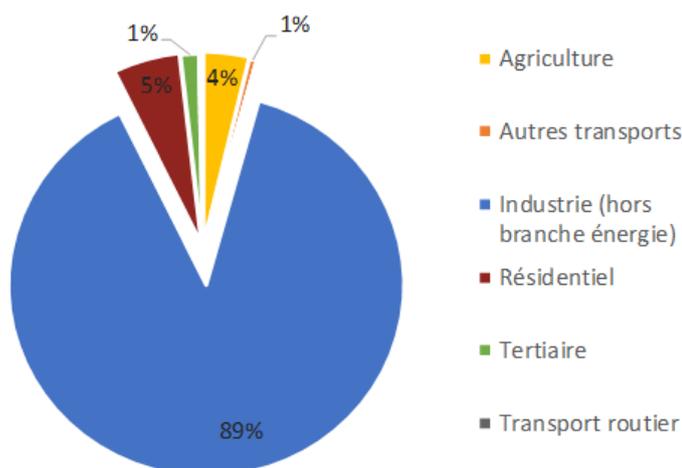


Figure 56 : Emissions de dioxyde de soufre par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées – Source Atmo Hauts de France

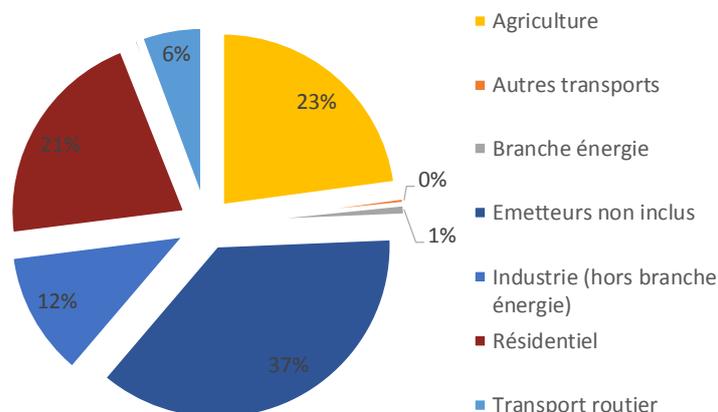
En 2012, **473 tonnes** de SO<sub>2</sub> ont été émises.

Sur le territoire du Pays de Sources et Vallées, il est émis à hauteur de 89% par le secteur industriel qui représente une activité très caractéristique de ce polluant.

Le SO<sub>2</sub> est un gaz qui possède un effet néfaste sur les voies respiratoires (inflammation) et sur les yeux (irritation).

Il contribue également à l'appauvrissement et à l'acidification des milieux naturels ainsi qu'à la détérioration des bâtiments.

## 5.6 Composé organique volatil non méthanique



**Figure 57 : Emissions de composés organiques volatils non méthaniques par secteur d'activités sur le Pays de Sources et Vallées**  
– Source Atmo Hauts de France

En 2012, **2 388 tonnes** de COVNM ont été émises sur le Pays.

Les COVNM sont des polluants multi-sources. Le principal secteur émetteur de COVNM est l'agriculture (émissions de la part « agriculture » et de la part « émetteurs non inclus » qui comprend uniquement des émissions d'origine agricole). Le résidentiel est aussi un secteur fortement émetteur de COVNM. Ces émissions sont principalement issues de la combustion des appareils de chauffage ou de l'utilisation domestique de solvants.

Les COVNM ont des effets multiples sur la santé. Ils peuvent provoquer des irritations de la peau, des yeux et du système respiratoire. Ils peuvent aussi entraîner des troubles cardiaques, digestifs, rénaux et nerveux.

Concernant leur effet sur l'environnement, les COVNM agissent comme des précurseurs dans la formation de l'ozone en réagissant notamment avec les oxydes d'azote.

## 6. Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre qui font aujourd'hui l'objet d'un suivi sont les suivants :

- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)
- Méthane (CH<sub>4</sub>)
- Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)
- Les gaz fluorés : Hydrofluorocarbure, perfluorocarbure, hexafluorure de soufre et trifluorure d'azote (respectivement HFC, PFC, SF<sub>6</sub> et NF<sub>3</sub>)

Bien qu'ils soient tous des gaz à effet de serre et donc à l'origine du réchauffement climatique qui s'observe depuis de nombreuses années, ces gaz ne contribuent pas tous à part égale au phénomène de réchauffement climatique. Ainsi, le méthane aura un pouvoir de réchauffement global (PRG) 24 fois supérieur au CO<sub>2</sub>.

Gaz à effet de serre	Pouvoir de réchauffement global en tCO <sub>2</sub> e
Dioxyde de carbone	1
Méthane	25
Protoxyde d'azote	298
Hydrofluorocarbure	variables selon les molécules considérées
Perfluorocarbure	variables selon les molécules considérées
Hexafluorure de soufre	22 800
Trifluorure d'azote	17 200

Tableau 3 : Pouvoir de réchauffement global (PRG) des principaux gaz à effet de serre

On distingue deux types d'émissions de gaz à effet de serre :

- **Les émissions directes** ou émissions de SCOPE 1 : dues à la combustion des énergies fossiles
- **Les émissions indirectes** ou émissions de SCOPE 2 et 3 : dues aux émissions liées à la production d'électricité, aux achats de biens et de produits, aux immobilisations, à gestion des déchets etc.

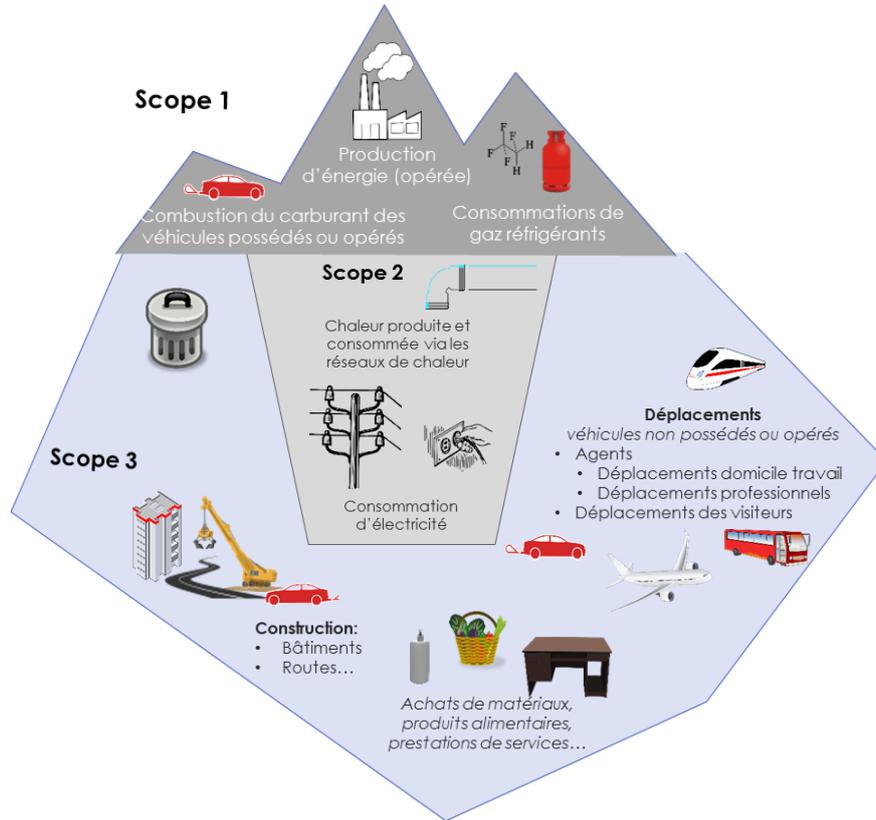


Figure 58 : Représentation des sources d'émissions directes (SCOPE 1) et indirectes (SCOPE 2 et 3) (Source BURGEAP)

En 2016, le Pays de Sources et Vallées a émis **654 ktCO<sub>2</sub>e** de gaz à effet de serre.

### Répartition des émissions de gaz à effet de serre

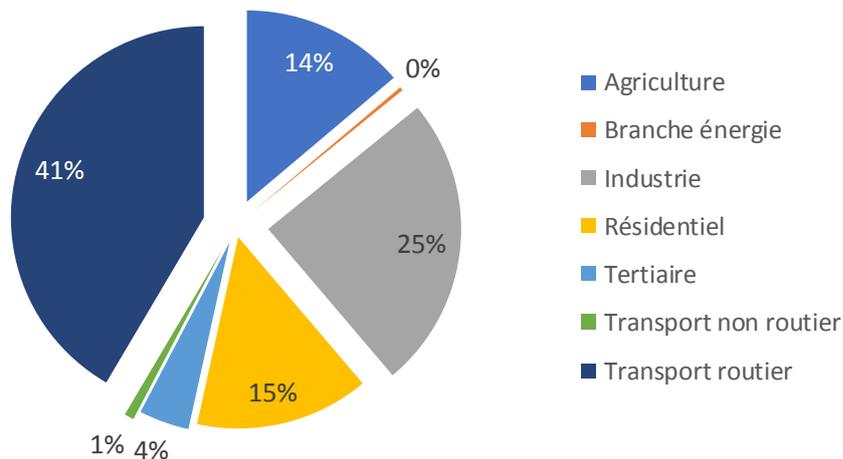


Figure 59 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité – Source Observatoire Climat Hauts-de-France

Le transport routier représente de loin le 1<sup>er</sup> secteur d'activité émetteur (41%) devant l'industrie, le résidentiel et l'agriculture. Concernant le secteur agricole, les émissions sont principalement des émissions non énergétiques de protoxyde d'azote liées à l'utilisation d'engrais et de méthane liées à l'activité d'élevage.

Emissions de gaz à effet de serre par habitant (2016)

**8,4 tCO<sub>2</sub>e/hab**

Les émissions des secteurs d'activité sont très liées aux différentes énergies utilisées. La prédominance des carburants fossiles (diesel et essence) des véhicules routiers (poids lourds, véhicules particuliers, bus) influe fortement sur les émissions de ce secteur et pose donc un enjeu d'évolution du parc vers des véhicules moins émissifs.

Le tableau ci-dessous représente les facteurs d'émissions des principaux types d'énergies<sup>6</sup> :

Type d'énergie	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Bois énergie
Facteur d'émission en kgCO2e/kWh	0,046	0,23	0,32	0,019

<sup>6</sup> Le bois énergie est souvent présenté comme ayant un impact carbone neutre. Le facteur d'émission présenté ci-dessous est donné à titre indicatif pour mettre en évidence l'avantage dont il bénéficie même hors considération d'un impact neutre.

## 7. Potentiel de séquestration carbone

La séquestration carbone correspond au captage et stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts).

Ce stockage de carbone sous forme de matière organique est particulièrement important dans les sols (deux à trois fois plus important que celui stocké dans l'atmosphère).

Chaque type de sol possède une capacité de stockage et d'absorption différente. Les sols forestiers ont ainsi une capacité d'absorption plus importante à l'hectare que les vergers et zones de cultures qui eux-mêmes stockent davantage que les sols d'exploitation viticole, etc.

Les sols et forêts ont un rôle fondamental à jouer dans le cycle du carbone et dans l'équilibre des concentrations atmosphériques.

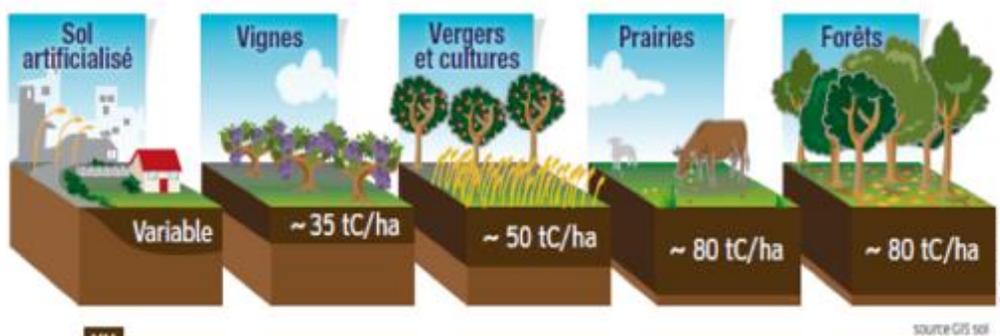


Figure 60 : Schéma des capacité de stockage de carbone selon le type de sol – Source GIS SOL

Le carbone est principalement stocké dans les terres forestières et agricoles. Sur le territoire du Pays de Sources et Vallées, ces terres s'étendent sur **90% du territoire** (données Corine Land Cover 2012).

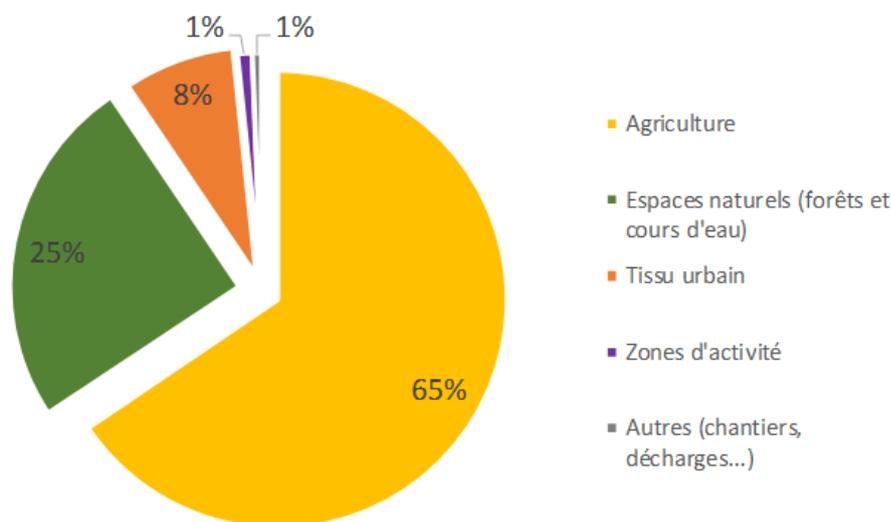


Figure 61 : Origines de stockage du carbone – Source base de données Corine Land Cover 2012

En termes de stock en carbone, le stock du territoire de Pays de Sources et Vallées s'élève à **14 700 ktCO<sub>2</sub>e**.

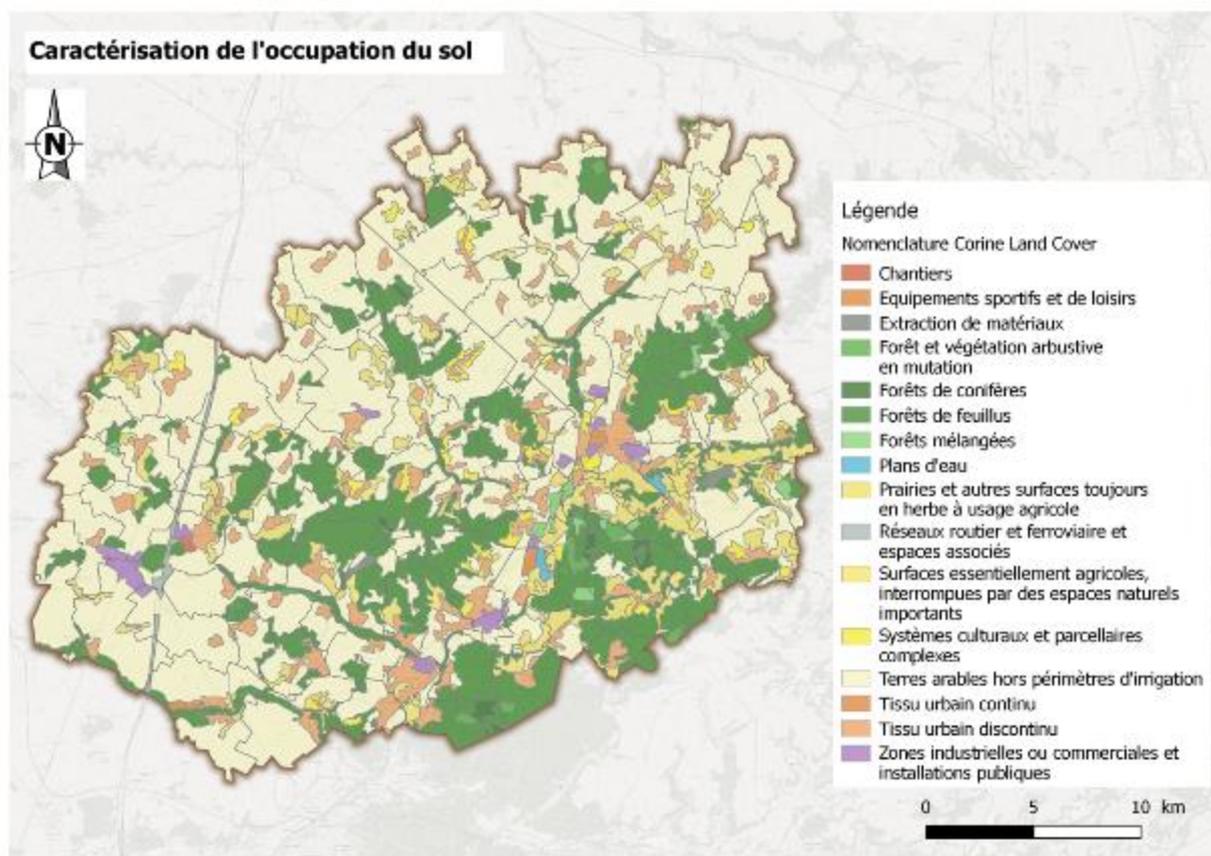


Figure 62 : Caractéristiques de l'occupation des sols – Source base de données Corine Land Cover 2012

**Zones ayant connues des changements d'affectation des sols**

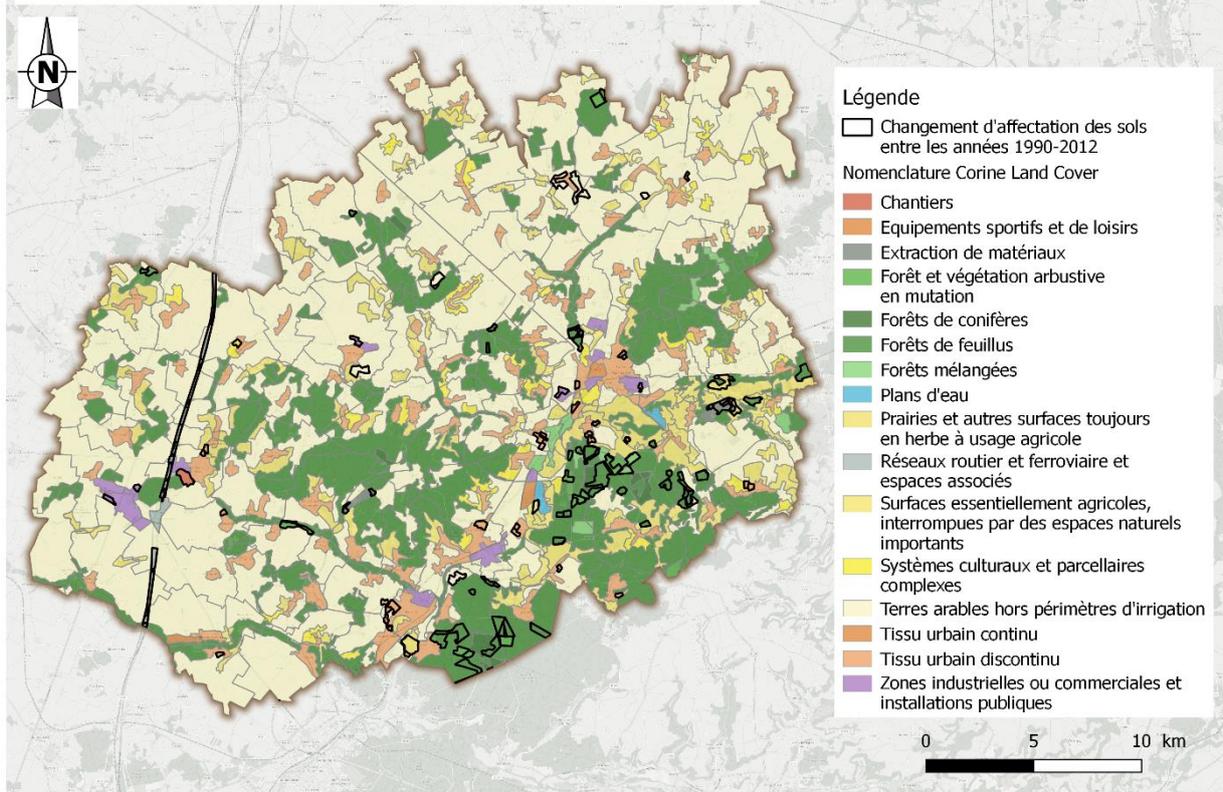


Figure 63 : Changement d'occupation des sols entre 1990-2012 – Source base de données Corine Land Cover 2012

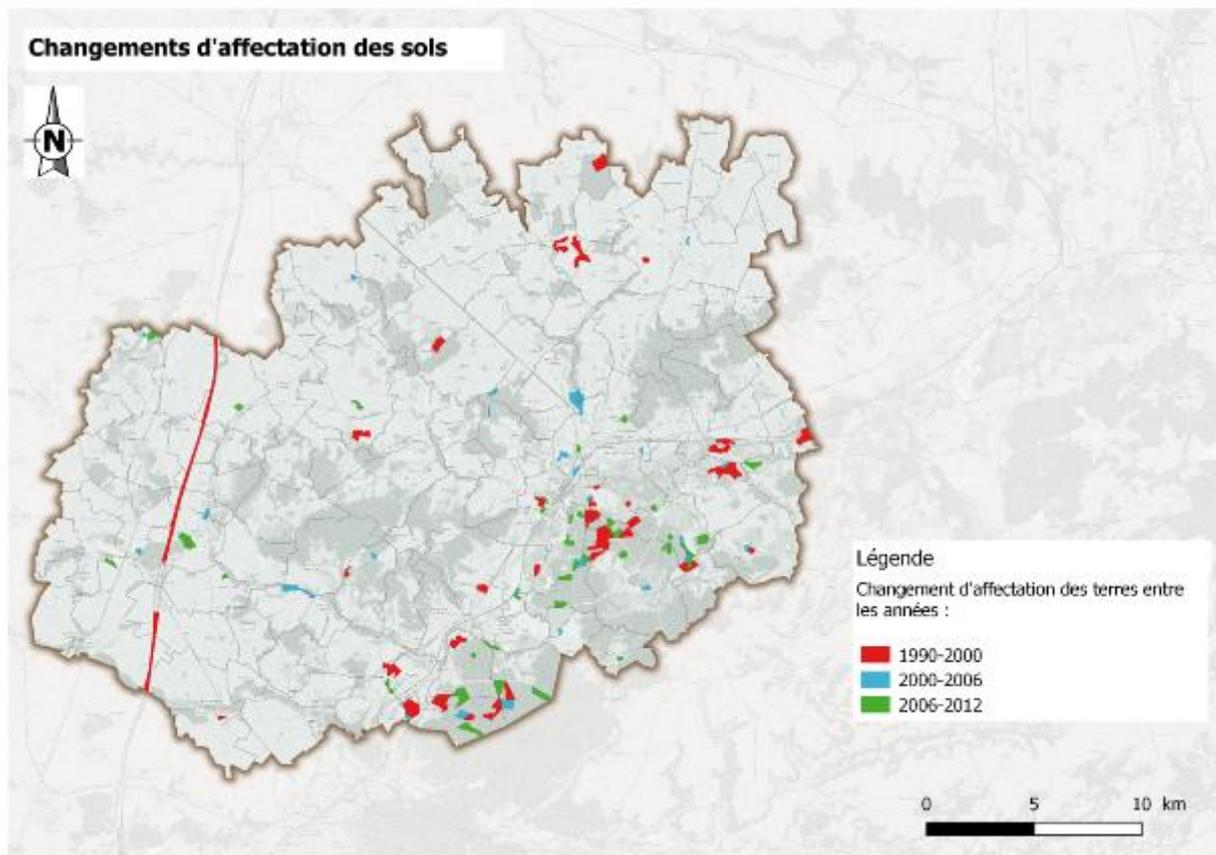


Figure 64 : Changement d'occupation des sols par période – Source base de données Corine Land Cover 2012

La séquestration carbone d'un territoire s'évalue sur plusieurs paramètres :

- Le changement d'affectation des sols
- La récolte du bois

Sur le territoire, les **changements d'affectation des sols** ont surtout été plus importants entre les années 1990-2000. Globalement, les principaux changements d'affectation des sols opérés entre 1990-2012 ont eu pour conséquence la disparition de terres agricoles au profit de surfaces artificialisées. Les sols forestiers sont pour leur part restés stables. Il faut également noter qu'une part importante de ces changements concerne des mutations entre forêt de feuillus et forêt en mutation.

Périodes	Surfaces concernées par des changements d'affectation des sols en hectare
1990-2000	1 000
2000-2006	300
2006-2012	600

Tableau 4 : Surfaces concernées par des changements d'affectation des sols – Source base de données Corine Land Cover 2012

Une idée du potentiel de la séquestration carbone via le changement d'affectation des sols sur le territoire de Pays de Sources et Vallées est donnée ici en considérant les deux scénarios extrêmes que seraient :

- Le passage de l'ensemble des terres agricoles en forêts
- Le passage de l'ensemble des forêts en terres agricoles

Scénarios	Potentiel en ktCO <sub>2</sub> e au total*
Passage des terres agricoles en terrains forestiers	- 5 313
Passage des terrains forestiers en terres agricoles	2 015

Tableau 5 : Potentiel de séquestration carbone sur le territoire

\*Ce potentiel ne correspond pas à un potentiel annuel mais à un potentiel en une fois.

Il est important de souligner que le déstockage et le stockage de carbone n'ont pas les mêmes temporalités. Le stockage de carbone entraîné par un changement d'affectation des terres (type passage d'un sol agricole à un sol forestier) sera plus long qu'un déstockage.

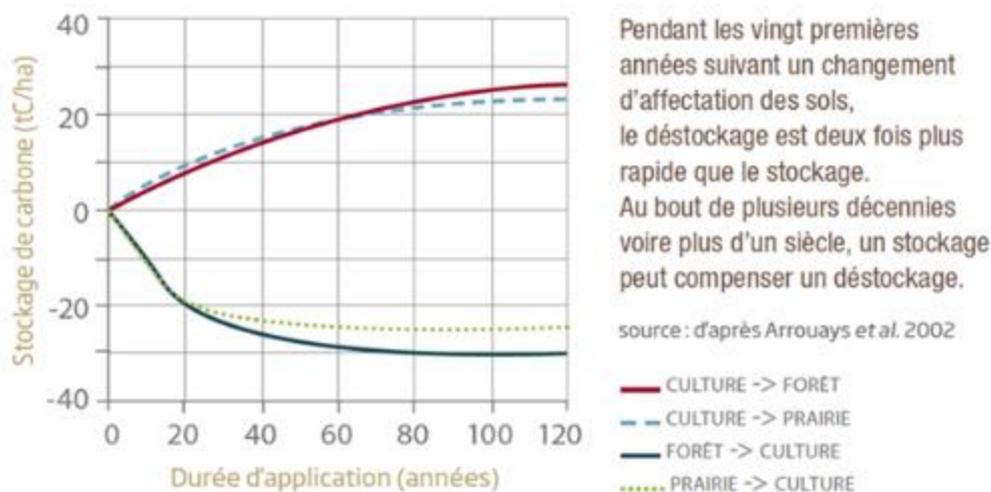


Figure 65 : Dynamique stockage/déstockage – Source Arrouays et al. 2002

La récolte du bois et sa valorisation en bois d'œuvre (charpente, parqueterie, ameublement...) représente une manière de prolonger le stockage du carbone de façon plus ou moins longue selon le type de produits.

En 2016, le stockage lié à la récolte de bois orienté vers la filière bois d'œuvre a été évalué en tCO<sub>2</sub>e :

Dynamique sur l'année 2016	En ktCO <sub>2</sub> e/an
Bilan récolte forêts en bois d'œuvre	- 25

Tableau 6 : Bilan de la séquestration carbone du Pays liée à la valorisation du bois en bois d'œuvre – Estimation à partir de l'étude ADEME IGN « Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 » 2016

D'après l'étude nationale ADEME-IGN sur les disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux, une récolte supplémentaire de 2 520 m<sup>3</sup>/an de bois serait techniquement et économiquement possible pour la filière bois d'œuvre sur le territoire. En termes de séquestration carbone supplémentaire, cette récolte représenterait **1,3 ktCO<sub>2</sub>e** séquestrés. Au total, ce sont donc 26,3 ktCO<sub>2</sub>e qui pourraient être valorisées en bois d'œuvre soit 4% des émissions de gaz à effet de serre du Pays.

Un des leviers mobilisables pour l'augmentation de la séquestration carbone dans les sols et forêts réside également dans la pratique de ce qu'on appelle l'**agroforesterie** et l'**agroécologie**. Les pratiques culturales qui favorisent le recouvrement des sols par l'incorporation des cultures intermédiaires, l'augmentation de la durée de vie des prairies temporaires peuvent par exemple contribuer à la hausse du stockage dans les terres agricoles.

Le règlement 2018/841 adopté par l'Union européenne va dans le sens de l'importance de l'enjeu séquestration carbone dans les sols. Il vise ainsi la réalisation de plans comptables forestiers nationaux pour les périodes 2021-2025 et 2026-2030 ainsi que l'objectif de 0 émissions nettes de CO<sub>2</sub> et de protection/restauration des forêts.

## 8. Vulnérabilité territoriale au changement climatique

### 8.1 Sensibilité et exposition du territoire : les aléas et risques

#### ► Les arrêtés pour catastrophe naturelle

Le **régime français des catastrophes naturelles**, ou « régime Cat'Nat' », est basé sur le principe de solidarité nationale. Pour les particuliers, il est financé par un pourcentage pris sur les primes des contrats d'assurances multirisque habitation et automobile. Les assureurs se réassurent quant à eux auprès de la CCR, compagnie de réassurance qui possède la garantie illimitée de l'Etat. Grâce à des contrats spécifiques (quote-part et stop-loss), il apparaît que les risques pour le portefeuille des assureurs est quasi inexistant, tant le régime Cat'Nat' est protecteur. Jusqu'à quand l'Etat acceptera-t-il de se porter garant des assureurs, au regard de l'évolution des facteurs climatiques et socioéconomiques ?

Par ailleurs, ce régime de solidarité qui bénéficie à tous, et ce pour un coût moindre pour les assurés, n'est pas le moteur de la prévention. Les mécanismes d'indemnisation et de prévention, à défaut de converger, se juxtaposent, la prévention étant en grande partie financée par le fonds *Barnier*. La question de la cohérence de la gestion en matière de risque naturel est posée à l'instar des reconstructions à l'identique en zone à risque.

La base nationale GASPAR (Gestion ASsistée des Procédures Administratives relatives aux Risques) permet **de recenser les différents arrêtés** « Reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles ». Cette base est mise à jour directement par les services instructeurs départementaux.

Catastrophes naturelles ayant fait l'objet d'arrêtés sur le territoire	Nombre d'arrêtés	Années concernées	Communes concernées
<b>Inondations et coulées d'eau boueuse</b>	220	1985 1986 1988 1990 1993 1994 1995 1997 1999 2001 2003 2004 2005 2006 2007 2009 2011 2012 2016 2018	Ecuvilly, Evricourt, Amy, Antheuil-Portes, Appilly, Avricourt, Baboeuf, Bailly, Baugy, Beaugies-sous-Bois, Beaulieu-les-Fontaines, Berlancourt, Biermont, Boulogne-la-Grasse, Brétigny, Braisnes-sur-Aronde, Bussy, Caisnes, Cambronne-lès-Ribécourt, Campagne, Candor, Cconnectancourt, Canny-sur-Matz, Carlepont, Catigny, Chevincourt, Chiry-Ourscamp, Conchy-les-Pots, Coudun, Crisolles, Cuts, Dives, Flavy-le-Meldeux, Fréniches, Frétoy-le-Château, Fresnières, Genvry, Giraumont, Golancourt, Gournay-sur-Aronde, Grandrû, Guiscard, Gury, La Neuville-sur-Ressons, Laberlière, Larbroye, Lassigny, Le Plessis-Brion, Le Plessis-Patte-d'Oie, Libermont, Longueil-Annel, Mélicocq, Machelmont, Marest-sur-Matz, Mareuil-la-Motte, Margny-sur-Matz, Maucourt, Monchy-Humières, Mondescourt, Montmacq, Morlincourt, Muirancourt, Neufvy-sur-Aronde, Noyon, Passel, Pimprez, Plessis-de-Roye, Pont-l'Evêque, Pontoise-lès-Noyon, Quesmy, Ressons-sur-Matz, Ribécourt-Dreslincourt, Ricquebourg, Roye-sur-Matz, Saint-Léger-aux-Bois, Salency, Sempigny, Suzoy, Thiescourt, Thourotte, Varesnes, Vauchelles, Vignemont, Ville, Villers-sur-Coudun, Villeselve
<b>Inondations et coulées d'eau boueuse avec mouvements de terrain</b>	106	1999	Toutes
<b>Inondations par remontées de nappe phréatique</b>	12	2001 2011	Amy, Coudun, Avricourt, Roye-sur-Matz, Vauchelles, Cambronne-lès-Ribécourt, Chiry-Ourscamp, Ecuvilly, Morlincourt, Passel, Le Plessis-Brion, Ribécourt-Dreslincourt

Mouvements de terrain	7	2001 2004 2005 2007	Guiscard, Mareuil-la-Motte, Roye-sur-Matz, Ecuivilly, Margny-aux-Cerises
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et réhydratation des sols	4	1990 1997 2001	Noyon, Giraumont
Effondrement de terrain	1	1994	Boulogne-la-Grasse

**L'aléa « inondation » est le risque naturel le plus présent sur le territoire du Pays des Sources et Vallées.** Il est notamment lié au régime d'écoulement des différentes rivières présentes (notamment l'Oise, l'Avre, le Divette, le Matz, l'Aronde). Les inondations se caractérisent par des phénomènes de remontée de nappes, de débordements de rivière, de ruissellement des eaux pluviales, de coulées de boue, etc.

## 8.2 Evolutions climatiques futures sur le territoire

### 8.2.1 Méthodologie

Les données climatiques exploitées sont issues du projet DRIAS :

- Le portail Drias les futurs du climat est un des projets majeurs du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) adopté en juillet 2011.
- Le projet *Drias* a été mené en associant la Direction de la Climatologie de Météo-France et les laboratoires de recherche sur le climat ([CERFACS](#), [CNRM](#), [IPSL](#)), pour combiner l'expertise en production climatologique et sciences du climat. Le service Drias<sup>les futurs du climat</sup> est assuré par Météo-France avec le soutien des laboratoires.
- Drias les futurs du climat* présente des projections qui s'appuient sur les scénarios utilisés par le GIEC

Les diagnostics de vulnérabilité au changement climatique d'un territoire comme le Pays de Sources et Vallées nécessitent de disposer de données climatiques simulées à une échelle plus fine que la résolution actuelle des modèles de grande échelle des simulations climatiques (de l'ordre de 300 à 50 km).

Les méthodes de descente d'échelle permettent de descendre à des échelles plus fines de l'ordre de la dizaine de kilomètres.

### 8.2.2 Résultats globaux

Le réchauffement climatique est appréhendable dès aujourd'hui :

- Niveau mondial : +0,85°C entre 1880 et 2012
- Niveau national : +1,2°C entre 1901 et 2012

**Au niveau local**, ce sont des tendances qui devraient se confirmer pour le reste du 21<sup>ème</sup> siècle :

	Référence	Horizon 2050			Horizon 2100		
		RCP 2.6 (optimiste)	RCP 4.5 (intermédiaire)	RCP 8.5 (pessimiste)	RCP 2.6 (optimiste)	RCP 4.5 (intermédiaire)	RCP 8.5 (pessimiste)
Température moyenne	10°C	+ 1,4°C	+1,3°C	+2,3°C	+ 1,2°C	+2,4°C	+4,1°C

Source : DRIAS-Climat

	Référence	Horizon 2050			Horizon 2100		
		RCP 2.6 (optimiste)	RCP 4.5 (intermédiaire)	RCP 8.5 (pessimiste)	RCP 2.6 (optimiste)	RCP 4.5 (intermédiaire)	RCP 8.5 (pessimiste)
Nombre de jours de vague de chaleur	10	+ 17 jours ≈ x 2,5	+ 17 jours ≈ x 2,5	+ 33 jours ≈ x 5,5	+ 16 jours x 2,6	+ 38 jours ≈ x 5	+ 91 x 10
Nombre de nuits chaudes	30 nuits	+ 24 nuits ≈ x 2	+ 28 nuits ≈ x 2	+ 45 nuits ≈ x 2,5	+ 25 nuits ≈ x 2	+47 nuits ≈ x 2,5	+ 100 nuits x 4,5

Source : DRIAS-Climat

## 8.2.3 Résultats territorialisés

### 8.2.3.1 Température

Ci-après, sont illustrées les évolutions attendues des températures sur le territoire à travers 5 indicateurs :

- **Températures moyennes journalières :**

Moyenne des températures moyennes quotidiennes de la période concernée.

- **Jour chaud :**

Le jour chaud correspond à une Température maximale du jour supérieur à la normale de saison + 5°C.

- **Nuit chaude :**

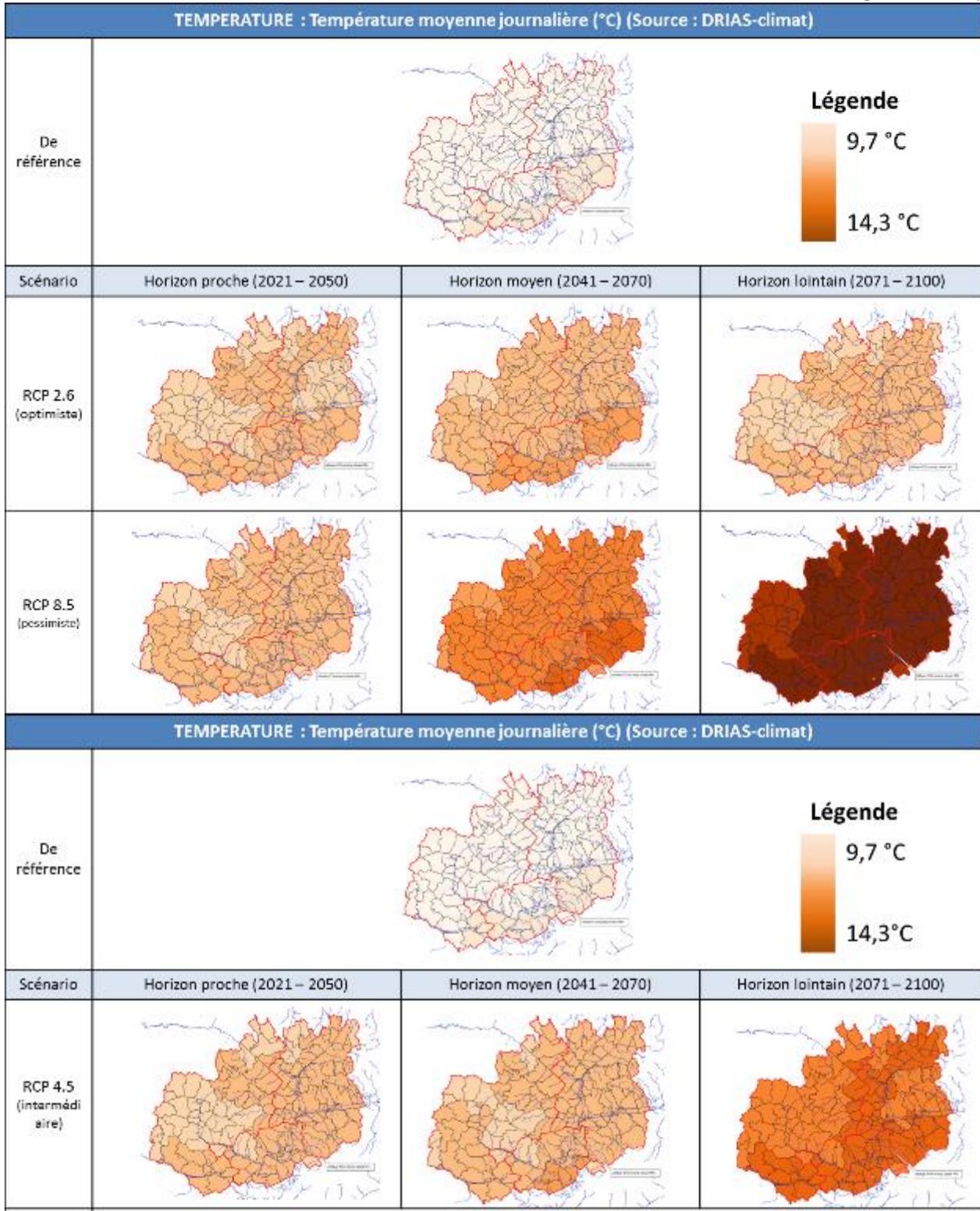
La Nuit chaude correspond à une Température minimale du jour supérieur à la normale de saison + 5°C.

- **Jour de vague de chaleur :**

Le critère de vague de chaleur correspond au nombre de jours où la Température maximale du jour est supérieure à la normale de saison + 5°C durant une séquence de plus de 5 jours consécutifs.

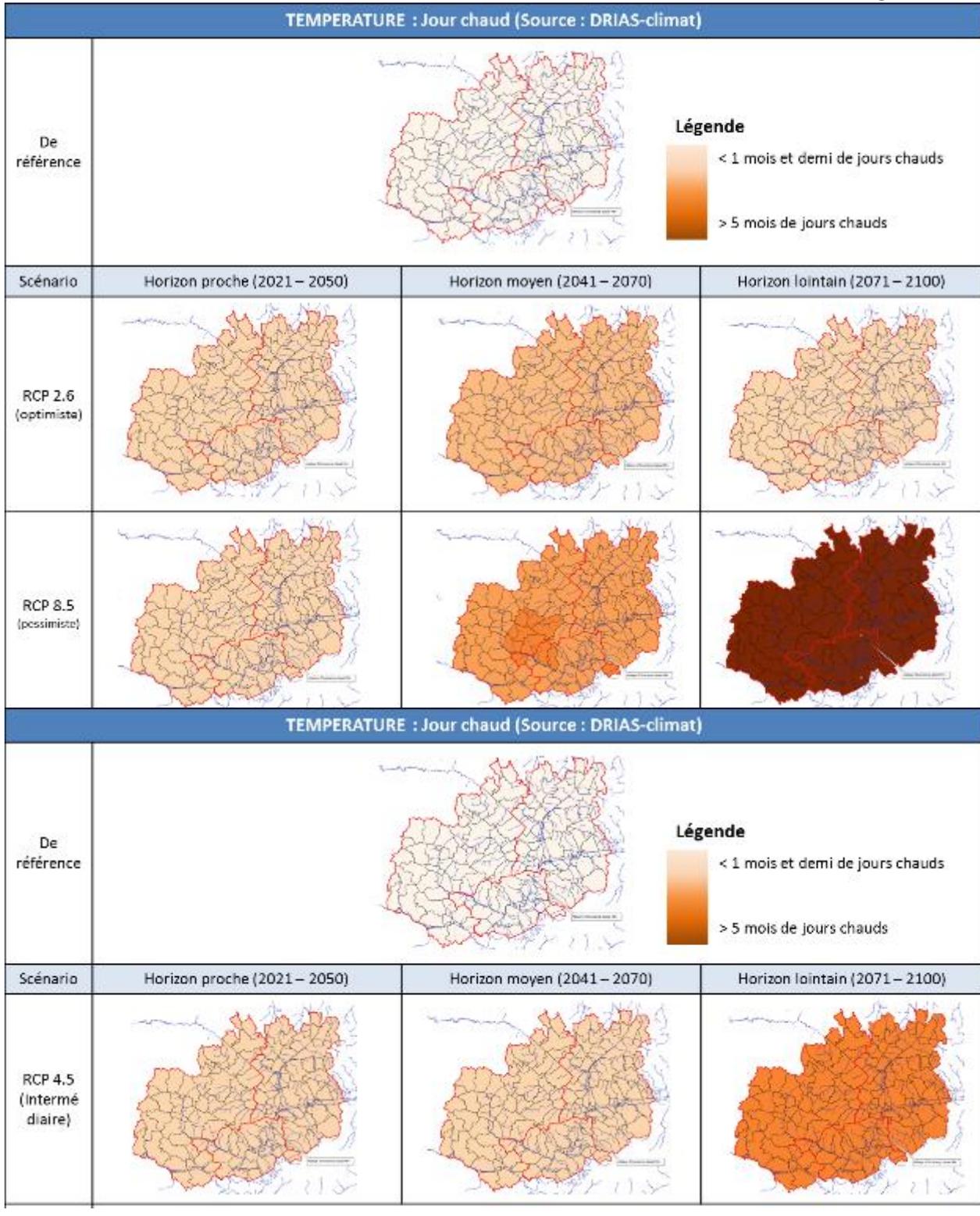
- **Jour de gel:**

Le critère jour de gel correspond au nombre de jours où la Température minimale du jour est inférieure à 0°C.

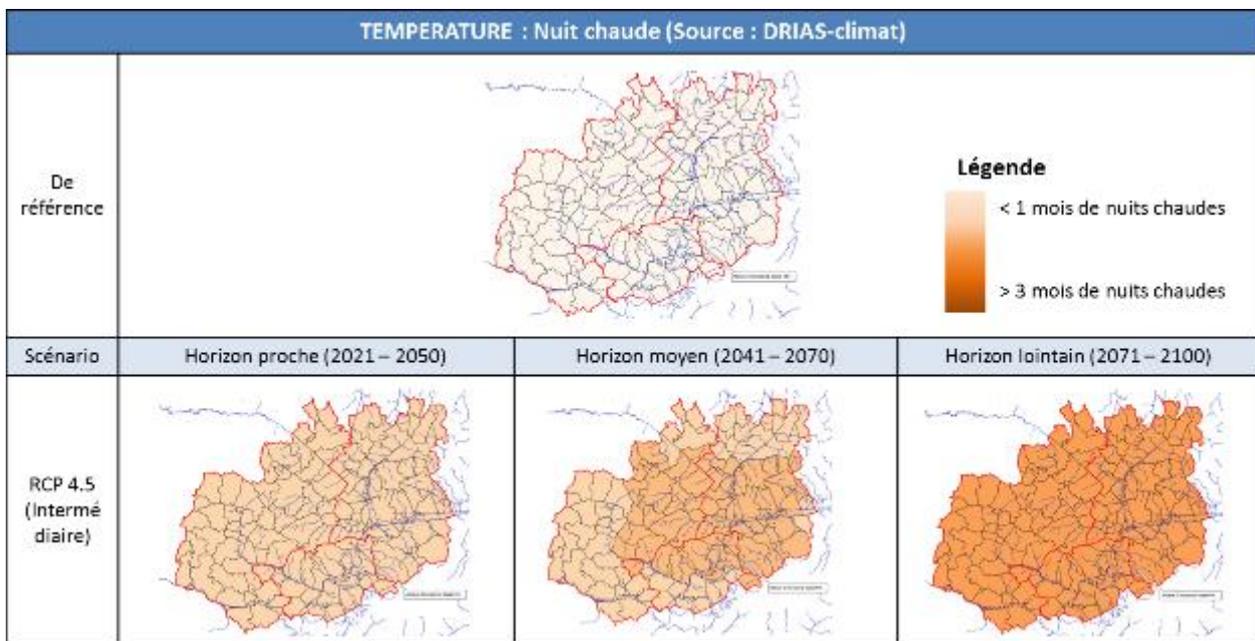
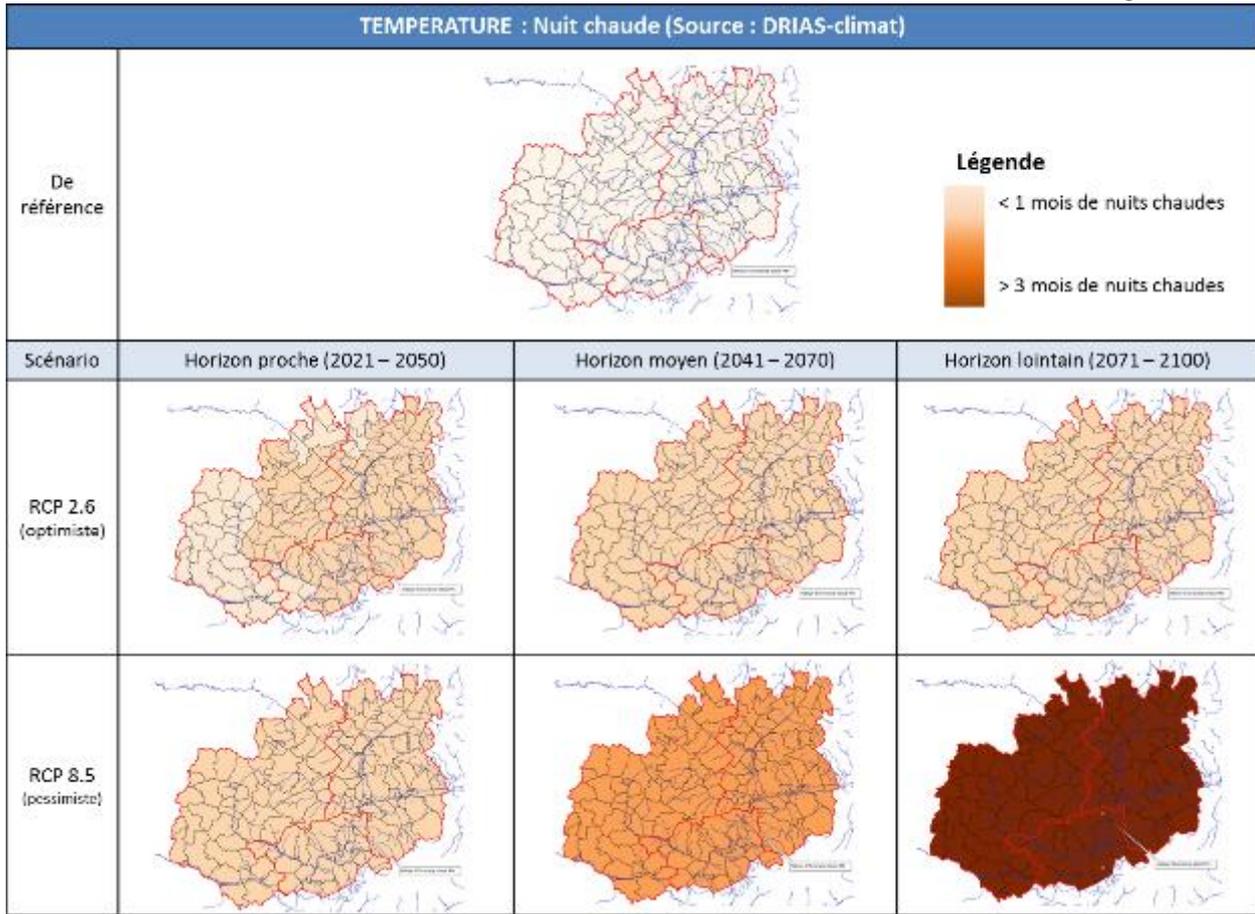


On observe une augmentation des températures moyennes quel que soit le scénario : à horizon lointain, ce sont environ **+2.4°C pour le scénario intermédiaire** et **+4.1°C pour le scénario pessimiste**.

De manière générale, la CC des Deux Vallées et la CC du Pays Noyonnais ont des températures moyennes plus élevées que la CC du Pays des Sources.

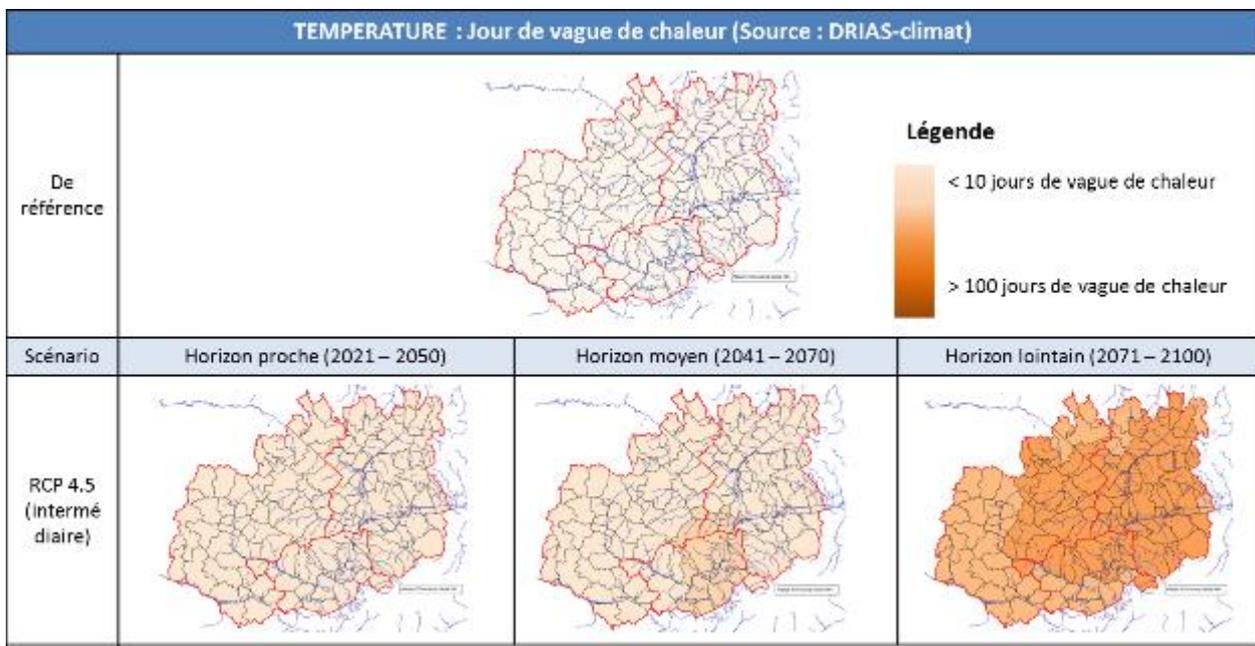
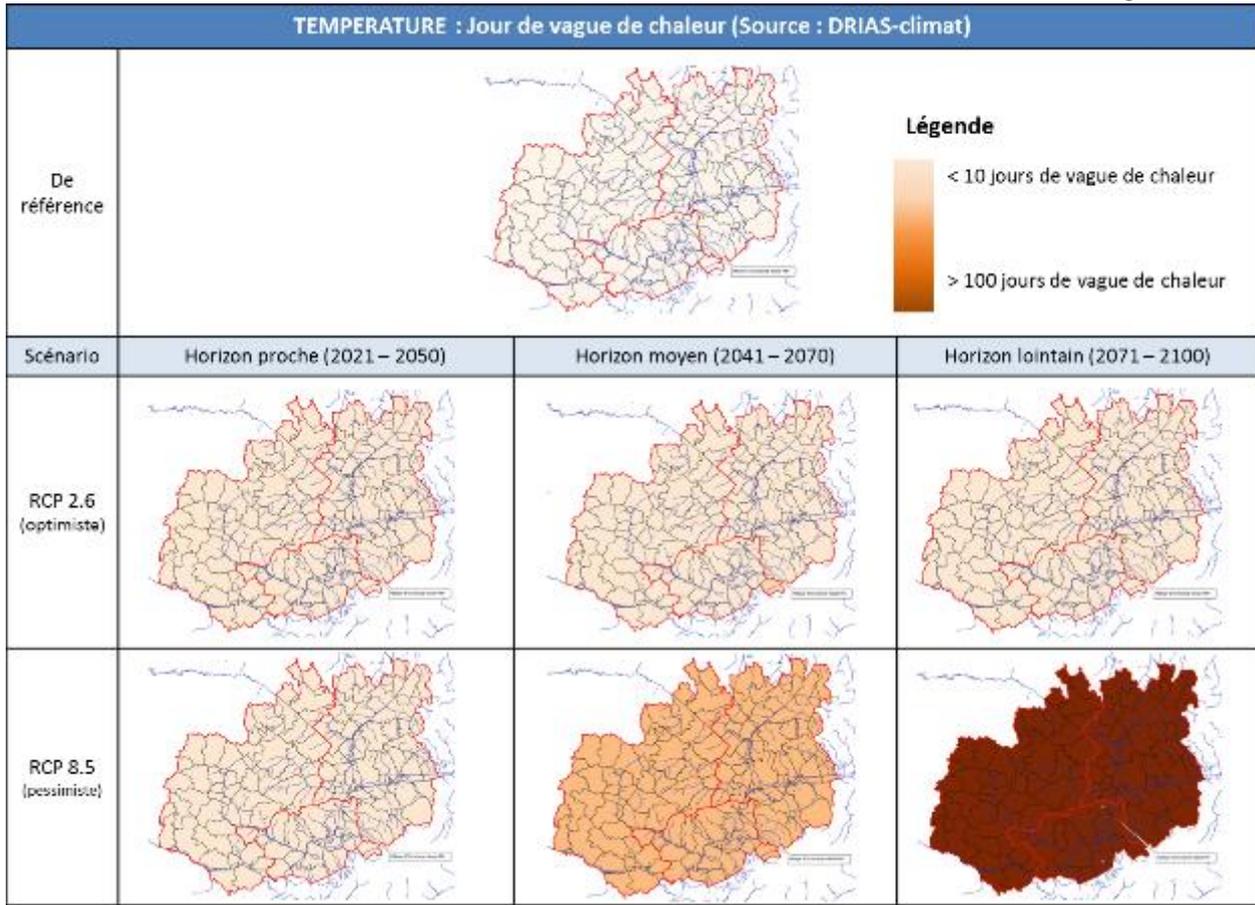


On observe une augmentation du nombre de jours chauds par rapport à la situation de référence à horizon lointain (environ 70 jours) : **le scénario intermédiaire prévoit jusqu'à une centaine de jours chaud par an.** Cette augmentation est relativement uniforme sur l'ensemble du territoire du Pays Sources et Vallées.



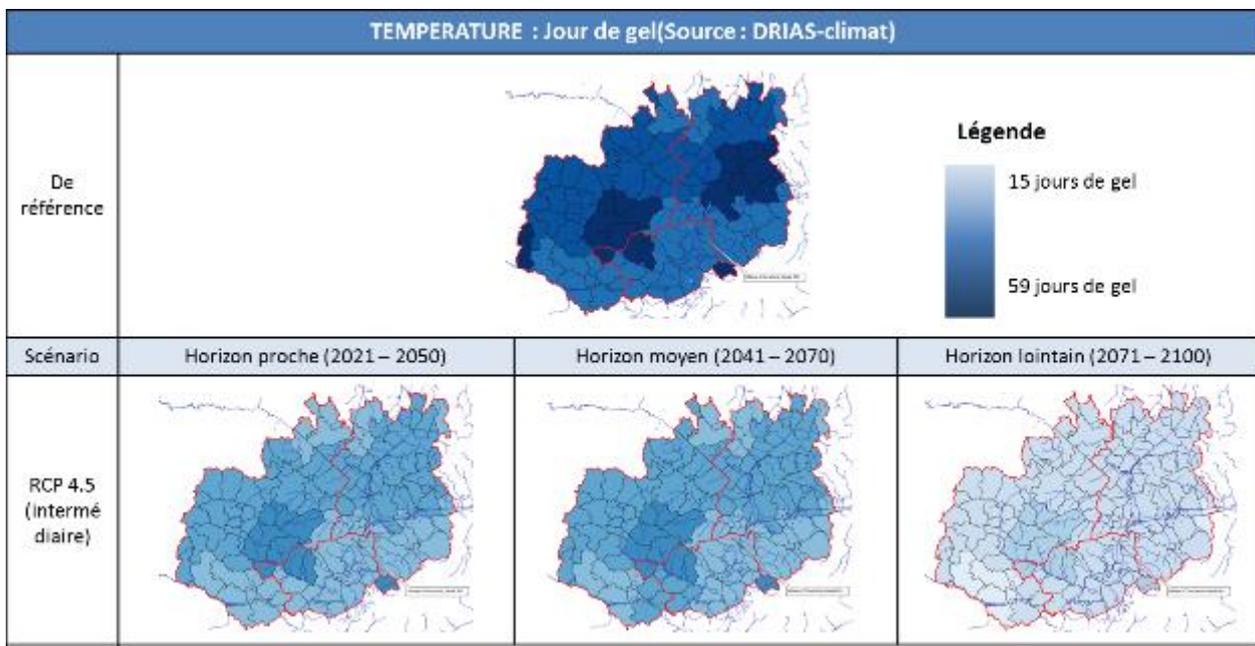
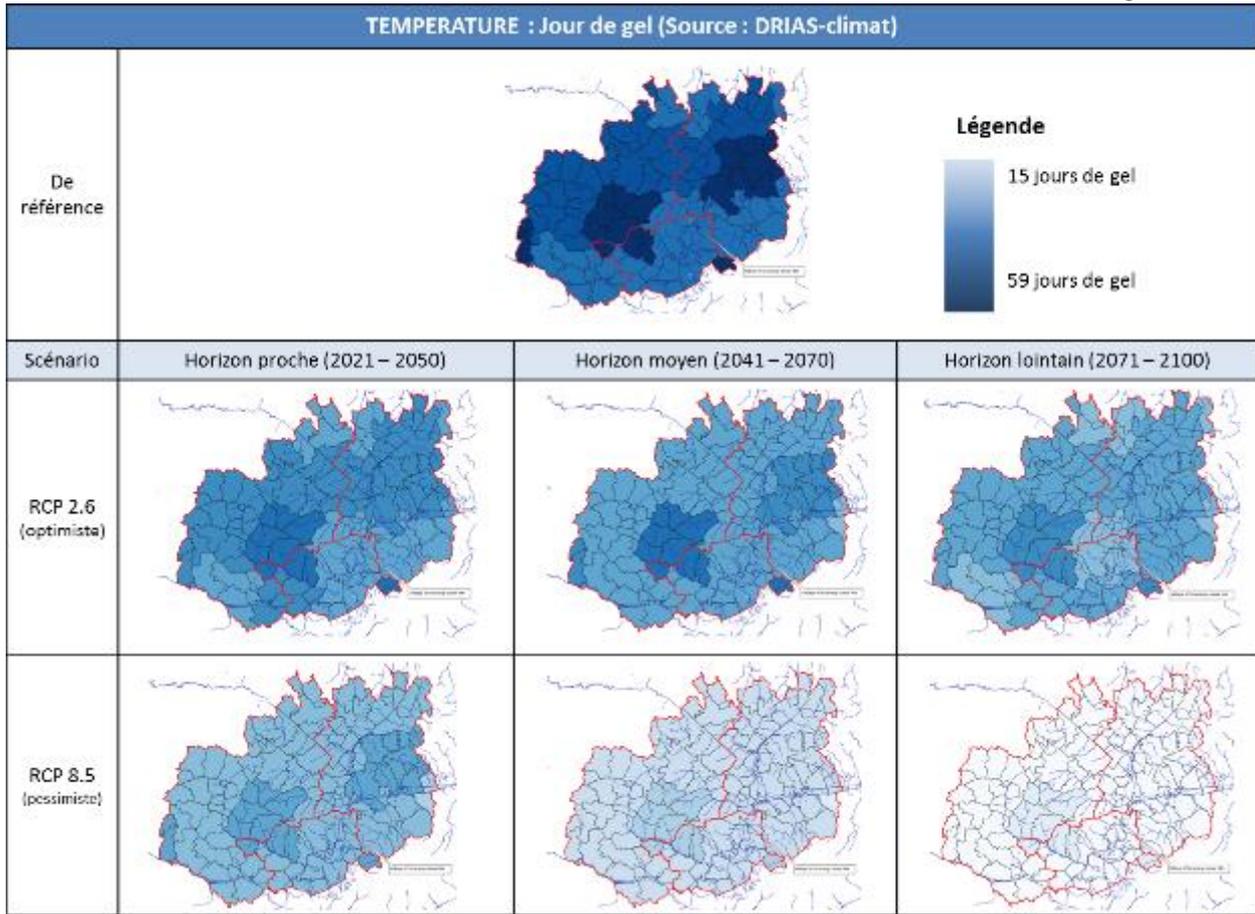
On observe une augmentation du nombre de nuits chaudes par rapport à la situation de référence à horizon lointain (environ 30 nuits par an) : **le scénario intermédiaire prévoit jusqu'à presque 80 nuits chaudes par an.**

A horizon lointain, cette augmentation est relativement uniforme sur l'ensemble du territoire du Pays. Le cœur du territoire connaît une augmentation un peu plus rapide à horizon moyen dans le scénario intermédiaire.



On observe une augmentation du nombre de jours de vague de chaleur par rapport à la situation de référence à horizon lointain (environ 10 jours de vagues de chaleur par an) : **le scénario intermédiaire prévoit jusqu'à presque 50 jours de vague de chaleur.**

A horizon lointain, cette augmentation est presque uniforme sur le territoire du Pays. A horizon moyen dans le scénario intermédiaire, la frange Est (soit la quasi-totalité de la CC du Pays Noyonnais) ainsi que le cœur du territoire du Pays connaissent une augmentation un peu plus importante du nombre de jours de vague de chaleur (jusqu'à 5 jours de différence).



On observe une réduction très importante du nombre de jours de gel par rapport à la situation de référence (environ 59 jours de gel par an) : le scénario intermédiaire prévoit jusqu'à seulement 25 jours de gel à horizon lointain (soit une réduction de plus de la moitié).

Si la situation de référence est relativement contrastée, à horizon lointain le nombre de jours de gel par an est quasi uniforme.

### 8.2.3.2 Précipitation

Les travaux sur les précipitations ne permettent pas pour l'instant d'établir de certitudes sur l'évolution pluviométrique. Deux conséquences du changement climatique sont cependant à prendre en compte :

- La modification de la répartition des pluies :
  - Comme pour l'échelon national, une **disparité spatiale** existe (c'est-à-dire qu'il y aura des territoires avec plus de précipitation, d'autres avec moins)
  - **Au regard des saisons** : plus de pluie l'hiver, moins de pluie l'été, avec des périodes de sécheresse prolongée
    - Baisse des précipitations en été
    - Augmentation probable des précipitations en hiver/ printemps
- En moyenne, des **jours de pluie plus intense**. On passe ainsi d'environ 1 jour de fortes précipitations à 4 jours en 2100 pour les scénarii intermédiaire et pessimiste.

**De manière générale, le territoire du Pays de Sources et Vallées doit s'attendre à une augmentation probable d'événements très localisés d'inondations rapides, coulées de boues, ou de période de sécheresse, etc.**

Ci-après, sont illustrées les évolutions attendues concernant les précipitations sur le territoire au travers de 3 indicateurs :

- Cumul de précipitations :

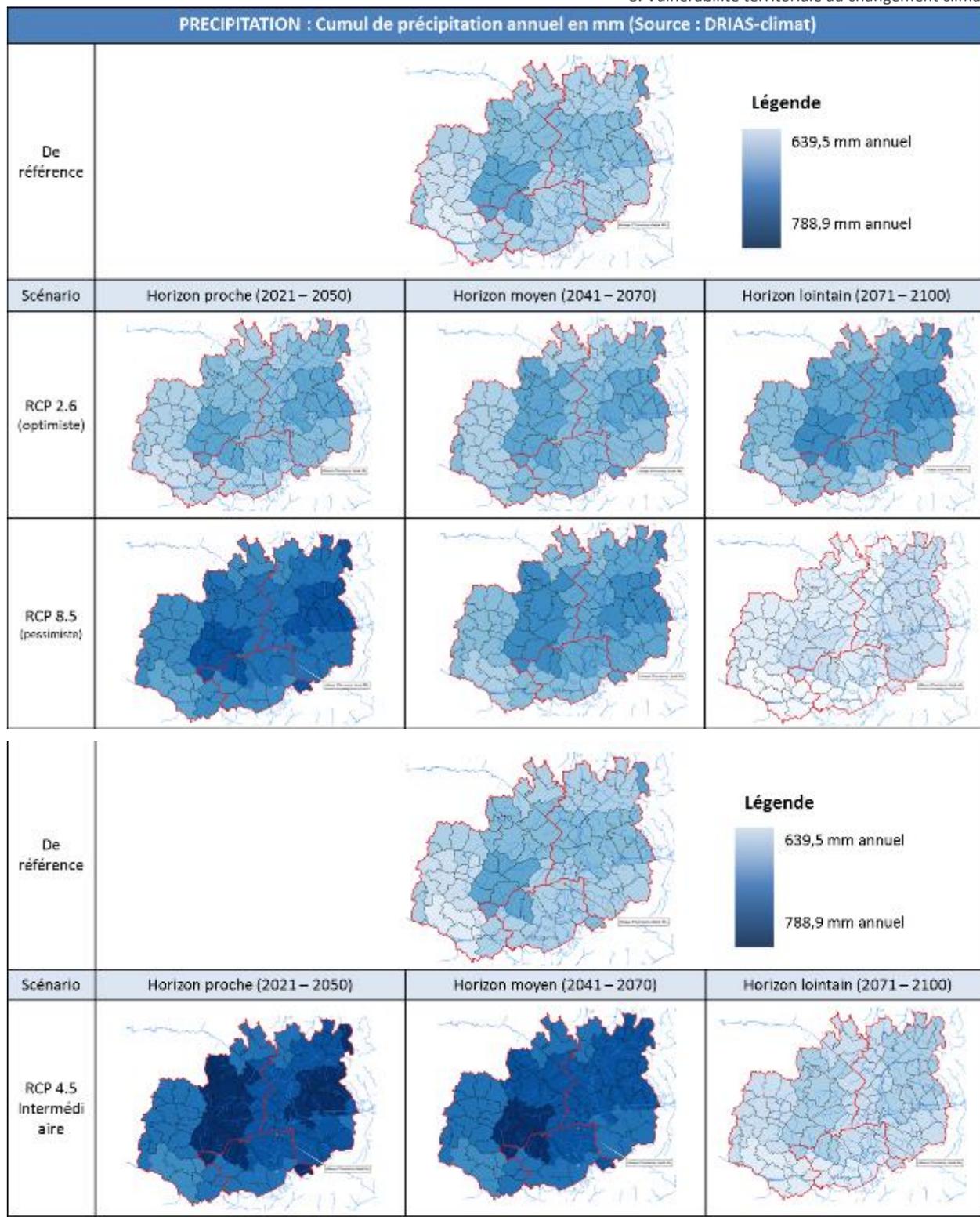
Cumul sur la période des précipitations en mm

- Nombre de jours annuels de fortes précipitations :

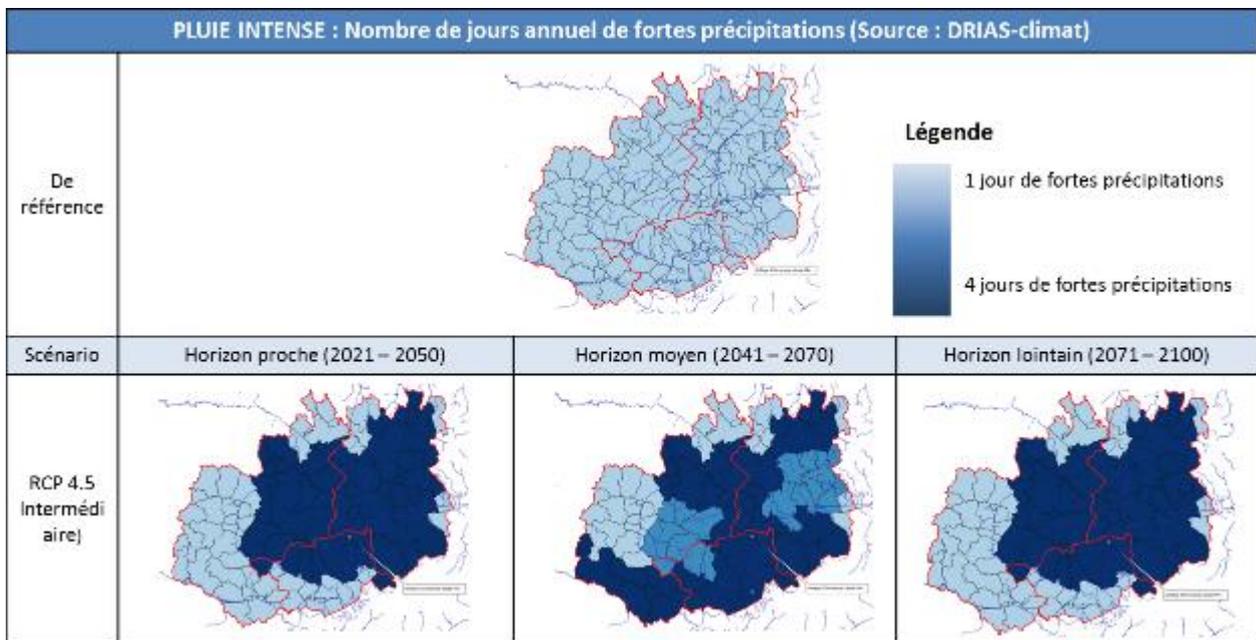
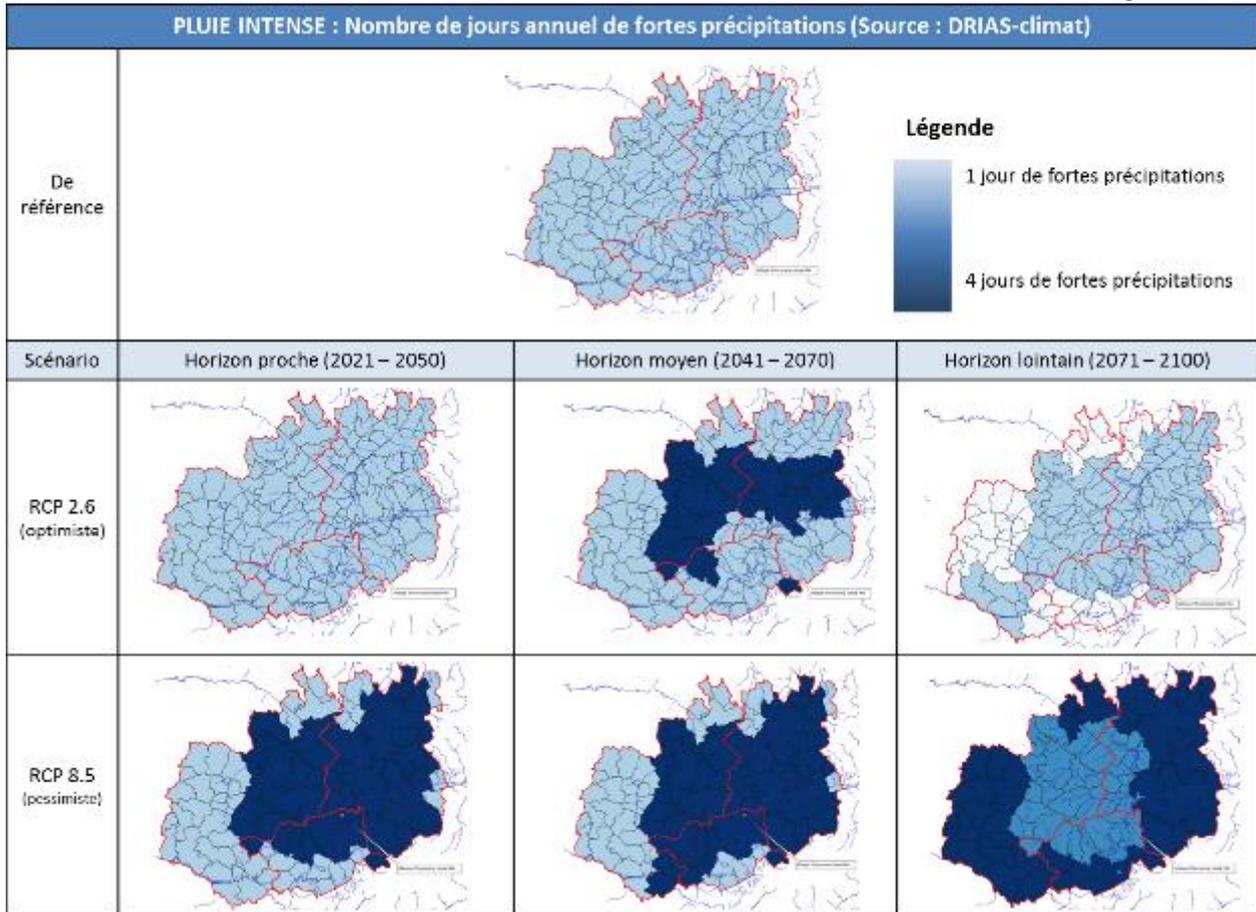
Nombre de jours pour lesquels les précipitations quotidiennes sont supérieures à 20 mm

- Nombre de jours annuels de sécheresse :

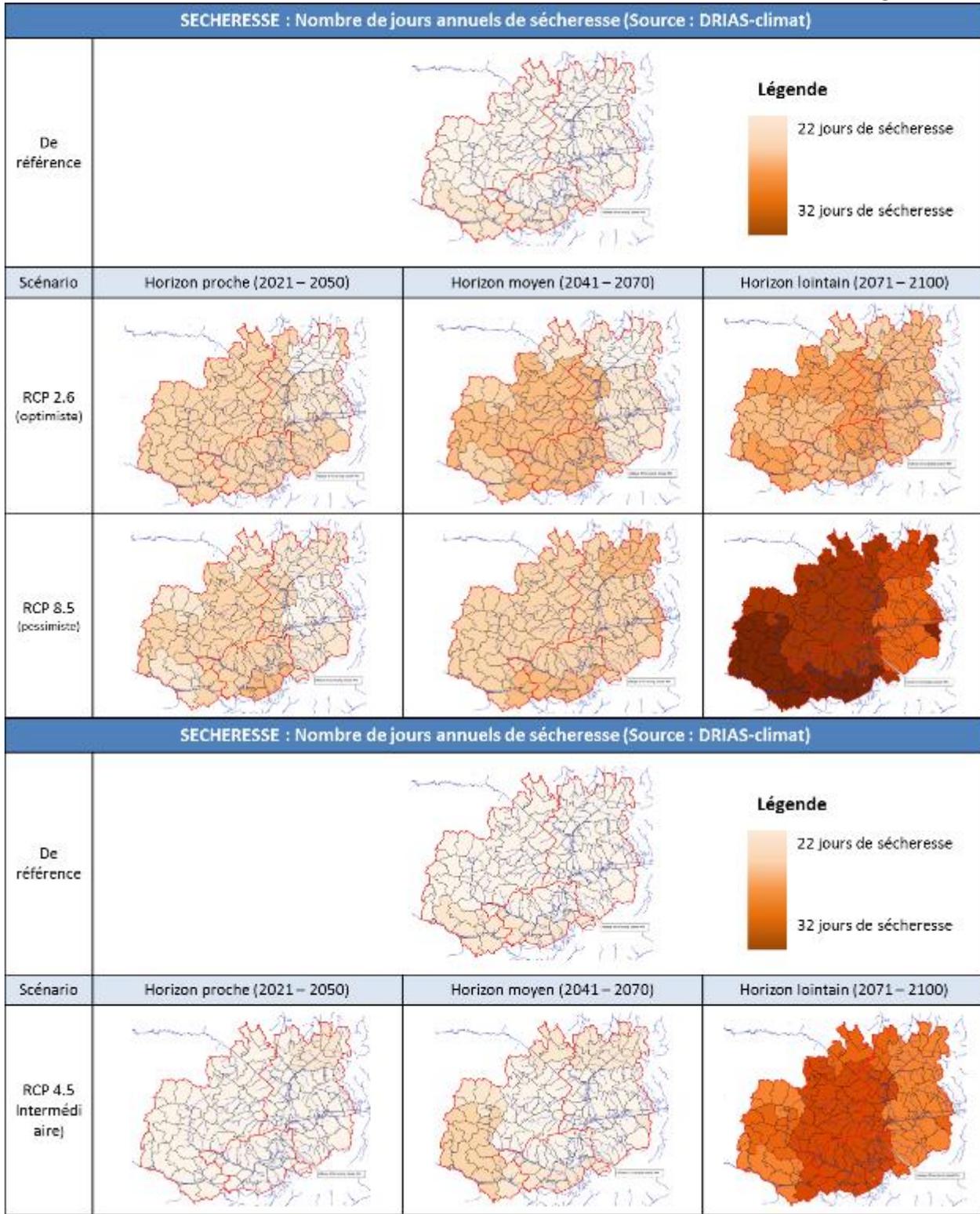
Nombre de jours où les précipitations sont inférieures à 1mm durant une séquence consécutive



L'évolution de la pluviométrie est variable selon les scénarii avec une tendance à l'augmentation des précipitations à horizon proche voire moyen (scénario intermédiaire) puis une réduction importante à horizon lointain. Ainsi, pour les scénarii intermédiaires et pessimistes, les prévisions des millimètres annuels de pluie sont à la baisse à horizon lointain (entre en moyenne -20 mm annuel pour le RCP 4.5 et - 36 mm annuel pour le 8.5). On remarque par ailleurs, que la frange Sud du territoire connaît une pluviométrie moins importante que le reste du Pays de Sources et Vallées.



On observe une tendance à l'augmentation du nombre de jours annuels de pluie intense essentiellement au cœur du territoire, avec jusqu'à 4 jours de pluie intense.



On observe une tendance au maintien du nombre de jours de sécheresse par rapport à la situation de référence à horizon proche et moyen, puis une augmentation plus ou moins importante selon le scénario. Ainsi, on peut observer à horizon lointain par rapport à la situation de référence, + 6 jours de sécheresse pour le RCP 4.5 et + 8 jours de sécheresse pour le RCP 8.5.

## 8.3 Vulnérabilité du territoire par secteurs

### 8.3.1 Risques naturels : Augmentation des inondations

Le risque inondation est bien présent sur le territoire du Pays des Sources et Vallées et prend trois formes : inondation par remontée de nappe, par débordement et par ruissellement. Ces types d'inondations peuvent se manifester au même moment et sont parfois interdépendants : il peut donc être difficile de les différencier.

#### ► Les inondations par remontée de nappes

Le risque inondation par remontée de nappe s'explique par une nappe sub-affleurante. Les crues ont leur occurrence en hiver ou au printemps et sont dues, notamment, au caractère saturé des sols sur la partie amont du cours d'eau. Ceux-ci accentuent la quantité d'eau ruisselée.

Le risque d'inondation par remontée de nappe est bien présent sur l'ensemble du territoire et concerne les cours d'eau de l'Avre, la Divette, le Matz, l'Aronde, l'Oise, etc.

Avec le changement climatique, les précipitations vont voir leur répartition être modifiée avec des périodes de sécheresse et des périodes avec une pluviométrie importante. Enfin, si une nappe est affleurante les difficultés de drainage du sol sont accentuées.

Le territoire connaît déjà 12 arrêtés CatNat pour inondation par remontée de nappe. La dynamique d'urbanisation/artificialisation des sols rend le territoire sensible à ce phénomène.

#### ► Les inondations par débordement de cours d'eau

Ces phénomènes sont souvent liés à des pluies répétées et prolongées affectant tout ou partie du bassin versant du cours d'eau. Cela se manifeste par un cours d'eau qui sort de son lit et occupe son lit moyen, voire son lit majeur. La période d'inondation peut être relativement longue suivant la capacité d'évacuation du territoire.

Les conséquences économiques, matérielles et sanitaires des zones inondées sont souvent importantes (et dépendent de la durée d'inondation).

Avec le changement climatique, les précipitations vont voir leur répartition être modifiée avec des périodes de sécheresse et des périodes avec une pluviométrie importante. Par ailleurs, l'urbanisation croissante des bords de cours d'eau entraîne des dégâts plus importants du fait de l'augmentation de la présence d'enjeux humains et économiques.

Le territoire connaît déjà 220 arrêtés CatNat pour inondations avec coulées d'eau boueuse et 106 arrêtés CatNat pour inondations et coulées d'eau boueuse avec mouvement de terrain dont une partie est liée aux inondations par débordement.

#### ► Les inondations par ruissellement, avec coulée de boue

Ces inondations résultent notamment des eaux de ruissellement ravinant les sols vers les exutoires naturels (talweg, fond de vallée sèche, cours d'eau).

Avec le changement climatique, les précipitations vont voir leur répartition être modifiée avec des périodes de sécheresse et des périodes avec une pluviométrie importante. Par ailleurs, l'artificialisation des sols entraîne les eaux pluviales en point bas par ruissellement.

Le territoire connaît déjà 220 arrêtés CatNat pour inondation avec coulées d'eau boueuse et 106 arrêtés CatNat pour inondations et coulées d'eau boueuse avec mouvement de terrain dont une partie est liée au ruissellement. La dynamique d'urbanisation/artificialisation des sols rend le territoire sensible à ce phénomène.

### 8.3.2 Eau : Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

La qualité des eaux peut être aggravée par les effets du changement climatique : augmentation de la concentration des polluants dans l'eau du fait de la sécheresse, augmentation de la pluviométrie pour certaine période entraînant des coulées de boue et le ravinement d'éléments polluants (pesticide, engrais, etc.).

Cette dégradation peut avoir des impacts directs sur la santé humaine. Le territoire est alimenté en eau potable (nombreux captages d'eau sur le territoire) depuis des ressources (essentiellement eau souterraine) eaux de surface qui subiront directement les effets du changement climatique. Outre la perte de qualité de l'eau potable il s'observera une perte de qualité des milieux aquatiques.

De nombreux cours d'eau sont déjà concernés par des dégradations biologiques et physico-chimiques :

- Qualité écologique dégradée pour les cours d'eau de la CC Pays Noyonnais (qualité médiocre pour la Mève, la Divette et la Verse), et qualité chimique contrastée avec toujours une présence forte de nitrate et pesticides : . L'ensemble des cours d'eau principaux sont en état chimique médiocre excepté la Verse, la Dordonne et le Ru Camelin ;
- Qualité des eaux superficielles déjà dégradée sur la partie nord de la CC Pays des Sources, et grande vulnérabilité pour le reste des eaux superficielles de la CC Pays des Sources ;

Concernant les eaux souterraines, on constate que :

- Les nappes de la craie et les alluvions de l'Oise sont en bon état ;
- La nappe du Lutécien-Yprésien du Soissonais est en état médiocre ;
- Les nappes du territoire sont affectées par des pollutions d'origine agricole et non agricole (nitrates et produits phytosanitaires : atrazine et déséthyl-atrazine).

A prendre également en compte :

- L'artificialisation des sols favorise le ruissellement et le transport des produits polluants de surface vers les cours d'eau;
- La dégradation de la qualité de l'eau entraînerait une hausse du coût de traitement afin d'assurer sa potabilité.

### 8.3.3 Eau : Disponibilité incertaine de l'eau (eau potable, agriculture, espaces naturelles)

La disponibilité de l'eau est de plus en plus incertaine du fait de l'augmentation des besoins liée notamment à :

- La croissance démographique
- Couplée à une hausse des épisodes de sécheresse (+6 jours de sécheresse par rapport à la référence pour le scénario intermédiaire à horizon lointain)
- Et à une réduction de la ressource par évaporation

Si à ce jour, il n'y a pas eu d'arrêtés Cat Nat pour sécheresse sur le territoire du Pays de Sources et Vallées, le territoire fait l'objet d'un arrêté réglementant provisoirement l'usage de l'eau (bassin versants du Matz) compte-tenu de la sécheresse au 27 novembre 2019<sup>7</sup>. Plusieurs bassins versants du territoire (la Divette, la Verse, le Matz) ont déjà fait l'objet d'arrêtés sécheresse au cours de l'année 2018. Par ailleurs, certains captages sont déjà en limite (ou proches) des capacités de production sur la CC des Deux Vallées et la CC du Pays des Sources, et l'organisation de l'alimentation en eau se caractérise par une faible interconnexion, notamment pour la CC Pays Noyonnais.

Ainsi, les sensibilités du territoire à la quantité sont déjà présentes et devraient être renforcées par le changement climatique.

### 8.3.4 Biodiversité : Disparition de certaines espèces

La hausse des températures a un impact sur les aires de répartition et les cycles de vie des espèces (floraison, mouvements migratoires...). En effet les espèces ont tendance à se déplacer vers le Nord en quête de conditions climatiques plus favorables. Pour chaque degré supplémentaire, il est considéré que l'aire de répartition des espèces migre vers le Nord de 200 à 300 km en latitude et de 150 m en altitude.

On note aussi qu'une possible asynchronie entre espèces dépendantes peut s'observer : par exemple, certaines espèces ne vont pas avancer leurs dates de reproduction suffisamment pour continuer de se reproduire de manière optimale par rapport à l'occurrence du pic de nourriture.

Le Pays de Sources et Vallées compte de nombreux espaces naturels/verts à préserver (forêts domaniales de Laigue et d'Ourscamps-Carlepont), buttes boisées des Monts du Noyonnais, massif forestier de Thiescourt, etc. Un certain nombre de ces boisements sont d'ailleurs protégés par le classement en ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique).

<sup>7</sup> [http://www.oise.gouv.fr/content/download/59276/364179/file/2019\\_11\\_27\\_AP\\_s%C3%A9cheresse.pdf](http://www.oise.gouv.fr/content/download/59276/364179/file/2019_11_27_AP_s%C3%A9cheresse.pdf)

Cette modification de la biodiversité, bien que sa capacité d'adaptation soit encore méconnue, aura des répercussions sur le secteur agricole, et pourra amener à l'extinction d'espèces endémiques (avec des conséquences éventuelles sur la santé et le tourisme).

La présence d'une trame boisée, herbacée et bleue est à préserver, les corridors écologiques étant la condition *sine qua non* de la résilience de certaines espèces.

### 8.3.5 Agriculture : modification de la productivité et des cycles

Le stress hydrique serait accentué pendant les périodes printanières et estivales avec des effets contrastés selon les productions agricoles, l'ampleur du stress (effets de seuil) et les zones (impacts accrus sur les sols présentant de faibles réserves utiles en eau).

Plus de sécheresses (+6 jours de sécheresse par rapport à la référence pour le scénario intermédiaire à horizon lointain) combinées à l'accroissement de l'évapotranspiration (liée à l'augmentation des températures) pourrait augmenter la demande et les besoins en irrigation (déjà constatés pour le secteur viticole en France) et/ou remettre en cause les productions fortement consommatrices en eau.

Les effets sur les cycles de cultures et les rendements pourraient être contradictoires. En effet, l'augmentation limitée des températures (jusqu'à un certain seuil, variable selon les espèces) avance la période de début de la croissance, stimule la photosynthèse (avec l'augmentation des concentrations en CO<sub>2</sub>), accélère le développement des plantes mais peut réduire la durée des cultures et les rendements.

Une grande partie de l'activité agricole du Pays de Sources et Vallées est tournée vers la grande culture. Or ce sont des cultures pouvant exiger beaucoup d'eau et dont la résilience est aujourd'hui éprouvée (sélection des espèces cultivées pour leur rendement, monoculture, etc.)

### 8.3.6 Santé : Conséquences sanitaires liées à l'augmentation des températures et de la pollution dans l'air

Le principal impact du changement climatique sur la santé concerne l'exposition de la population (habitants et touristes) aux fortes chaleurs. Les zones urbaines ont une sensibilité particulière, liée à deux facteurs qui se combinent : le phénomène d'îlot de chaleur urbain et la pollution atmosphérique.

Par ailleurs, les fortes chaleurs favorisent la concentration d'ozone dans l'air et de nombreux polluants atmosphériques. Elles entraînent également la recrudescence des maladies infectieuses notamment des maladies à vecteurs : celles transmises par les moustiques, par exemple

De même, les allergies devraient aussi connaître une hausse importante, les pollens étant fortement impactés par le changement climatique (allongement de la durée de pollinisation, extension vers le Nord de certaines plantes allergisantes, ...).

Selon leurs caractéristiques, notamment l'âge, des sous-groupes de la population sont plus sensibles à la pollution de l'air ou aux allergies : 28% de la population entre 0 et 14 ans, les plus de 60 ans représentent quant à eux 32% de la population.

### 8.3.7 Energie : Risque de défaillance ou d'approvisionnement en énergie électrique en période estivale

La baisse des débits aura aussi un impact direct sur l'hydroélectricité, d'autant plus que cette baisse interviendra justement aux saisons chaudes, périodes où la demande devrait enregistrer de fortes hausses, rendant difficile le maintien des équilibres offre-demande, malgré la présence d'énergies renouvelables sur le territoire.

Pour les autres sources d'énergies renouvelables, de grandes incertitudes demeurent : on s'attend à une possible hausse du potentiel solaire, mais l'évolution de la nébulosité est encore mal connue. L'incertitude est aussi très importante sur l'évolution du régime des vents pour l'éolien et la ressource en bois-énergie éventuelle pourrait être affectée par le changement climatique.

Une plus forte sensibilité de la distribution de l'énergie aux risques naturels est à attendre. En effet, si par exemple plus de tempêtes ont lieu, la distribution d'électricité risque d'être perturbée par des chutes d'arbres.

### 8.3.8 Energie : Dépendance aux énergies fossiles

L'énergie produite par la combustion du charbon, du pétrole ou du gaz naturel est dite « fossile ». Elle est limitée (non renouvelable) et souvent en majorité importée.

Les territoires se retrouvent dépendants des coûts de cette énergie plus encore par sa raréfaction, d'où une politique de transition énergétique indispensable pour réduire la facture énergétique de ces territoires.

Aujourd'hui 69% de l'énergie consommée sur le territoire est d'origine fossile. Le développement programmé des énergies renouvelables permet un substitut important aux énergies fossiles.

### 8.3.9 Urbanisme : Aggravation des mouvements de terrain affectant le bâti

Le phénomène de retrait-gonflement des argiles est un mouvement de terrain issu de la rétraction importante des sols.

L'augmentation des épisodes de sécheresse pourrait modifier le comportement géotechnique des sols et multiplier les phénomènes de « retrait-gonflement d'argiles » à l'origine de fissures voire de dégâts importants sur les bâtiments dont les fondations sont trop superficielles (notamment pour des maisons individuelles).

On recense au moins 12 arrêtés CatNat sur le territoire concernant le RGA et les mouvements de terrain sur le territoire.

A noter que le changement climatique multiplierait par un facteur compris entre 3 et 6, à l'horizon 2100, le coût moyen annuel des dommages (étude faite au niveau national).

### 8.3.10 Urbanisme : Des infrastructures affectées

Les risques résident dans les événements tels que les canicules et les tempêtes. Ceux-ci auront des incidences tant physiques qu'opérationnelles sur les infrastructures. Leur configuration, leur puissance et leur fréquence dépendra de l'évolution des moyennes climatiques.

Le territoire du Pays de Sources et Vallées est desservi par de nombreuses infrastructures de transport ferroviaires et routières largement empruntées pour le transport de personnes et de marchandises.

Le changement de température peut provoquer une dilatation ou une déformation des rails entraînant des mouvements de voies. Outre le coût de la réparation de ces dommages physiques, une telle situation peut entraîner un certain nombre d'impacts d'ordre opérationnel, notamment une baisse des vitesses d'exploitation, ou l'interruption du service.

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte (ornières, déformations), la détérioration des fondations routières (RGA). Par ailleurs les inondations des routes (causées, remblais) accentue cette sensibilité pouvant se traduire en terme d'impact opérationnel par des réductions de vitesse, une limitation des périodes de construction ou l'augmentation des coûts de maintenance.

### 8.3.11 Synthèse des enjeux de vulnérabilité

Le changement climatique devrait toucher l'ensemble des secteurs du territoire du bâti à l'agriculture en passant par les infrastructures de transport et la ressource en eau.

Les principaux enjeux sur le territoire sont :

- **Les inondations** (quel que soit leur type) ont déjà touché l'ensemble des communes du territoire de Pays des Sources et Vallées, avec 338 arrêtés CatNat au total depuis le début des années 1980, et dont l'occurrence et l'intensité devrait s'accroître avec le changement climatique. L'impact de ces inondations est important et les enjeux (humains et économiques) en présence ne cessent d'augmenter avec la poursuite de l'urbanisation à proximité de cours d'eau. Par ailleurs, cette urbanisation entraîne une artificialisation des sols qui ne fait qu'aggraver les phénomènes d'inondations ;
- **La dégradation de la qualité et de la quantité de l'eau** sur le territoire, dont l'état est pour certains secteurs déjà vulnérable. L'augmentation des températures et des inondations rend le territoire particulièrement vulnérable.

Enfin il est important de noter que l'ensemble des enjeux de vulnérabilité du territoire sont interdépendants entre eux (biodiversité et agriculture, qualité des eaux et inondation, etc.) et dépendants des actions des autres territoires (notamment sur la biodiversité et les inondations).

## 9. Synthèse des enjeux

Les enjeux suivants découlent du travail d'état des lieux et des temps d'échange au sein du Comité technique et du Comité de pilotage d'élaboration du PCAET. Ces enjeux ont été présentés et partagés avec les acteurs du territoire lors de la réunion publique du 26 février 2019.

 <p><b>Habitat et précarité</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement en nombre et en qualité de la dynamique de <b>rénovation thermique</b> des logements ciblée sur les plus énergivores</li> <li>• Adéquation entre les besoins et les <b>aides</b> à la pierre et à la personne</li> <li>• Respect et anticipation des <b>réglementations</b> en termes de qualité et de performance dans le neuf avec recours aux ressources locales</li> <li>• Développement des <b>chaufferies et chaudières poêles individuels de biomasse</b> en substitution du fioul en portant une attention sur la problématique de pollution de l'air (choix des équipements, sensibilisation sur les bonnes pratiques d'utilisation et d'entretien...)</li> <li>• Equilibrage entre l'augmentation <b>des surfaces chauffées dans l'habitat</b> et la diminution de la taille des ménages</li> </ul>
 <p><b>Mobilité des biens et des personnes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diversification des modes</b> de déplacement (intermodalité, mise à disposition des services, développement du fluvial...)</li> <li>• Evolution des <b>comportements</b> de mobilité quotidienne (information, promotion et incitation à basculer sur les modes de déplacements partagés, doux et les TC)</li> <li>• Accentuation de la <b>pénétration des véhicules gaz (GNV/bioGNV) et électriques</b></li> <li>• Développement des dynamiques de centre-bourg en adéquation avec le développement des <b>pôles générateurs de mobilité</b> (commerces, équipements, services...)</li> <li>• Capitalisation de la présence des <b>axes de transport</b> (A1, Oise, voie ferrée)</li> <li>• <b>Optimisation du fret</b> en travaillant notamment sur la thématique du dernier kilomètre</li> </ul>
 <p><b>Qualité de l'air</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des émissions de polluants atmosphériques en favorisant des <b>équipements plus vertueux</b> (poêles et chaudières performants, pompe à chaleur, véhicules moins émissifs, ...)</li> <li>• Formation et sensibilisation sur l'amélioration de la <b>qualité de l'air intérieur</b></li> <li>• Adaptation des pratiques et des cultures pour une <b>agriculture plus raisonnée</b> tout en favorisant la valorisation énergétique des produits et déchets agricoles</li> </ul>

 <p><b>Vulnérabilités</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration de l'enjeu du <b>ruissellement des eaux</b> dans l'aménagement du territoire et lutte contre l'imperméabilisation des sols</li> <li>• Diminution de la vulnérabilité au <b>risque inondation</b> sur le territoire</li> <li>• Progression de la végétation dans les <b>espaces publics</b> (en particulier dans les zones urbaines afin de limiter le phénomène d'îlots de chaleur)</li> <li>• Encouragement d'un <b>urbanisme durable</b></li> <li>• Développement de <b>nouvelles pratiques agricoles</b> pour s'adapter au changement climatique</li> <li>• <b>Adaptation des variétés</b> cultivées à l'élévation des températures et baisse de la ressource en eau</li> <li>• <b>Utilisation des eaux</b> en respectant le débit minimum biologique</li> <li>• Impulsion d'un <b>développement touristique vert</b> valorisant l'identité et le cadre de vie du territoire</li> <li>• Maintien de la <b>richesse biologique</b> du territoire et notamment des espaces forestiers, réservoirs de la biodiversité</li> <li>• <b>Adaptation des logements</b> aux effets du changement climatique (isolation thermique, optimisation des apports solaires, etc.)</li> </ul>
 <p><b>Energie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversification des <b>sources de production d'énergie</b> par le développement des EnR dans le respect patrimonial et paysager du territoire</li> <li>• Innovation sur les <b>solutions de stockage</b> de l'énergie pour faire face aux besoins variables d'énergie (intermittence des EnR)</li> <li>• Accentuation de la production d'un <b>gaz vert</b> notamment en proximité des industriels gros consommateurs</li> <li>• Développement des réseaux de chaleur et particulièrement par l'exploitation de la <b>chaleur fatale</b> du territoire (Industrie, STEP, Blanchisserie, ...)</li> <li>• <b>Sensibilisation des ménages</b> aux sujets des économies d'énergie et de la sobriété</li> </ul>

## 10. Bibliographie et sources

ADEME – IGN – FCBA, 2016	Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035
ADEME, 2015	La chaleur fatale industrielle
BRGM – ADEME Picardie – DREAL Picardie, 2012	Atlas du potentiel géothermique des aquifères de la région Picardie
Région Picardie	Schéma Régional Eolien Picardie

Autres sources :

- Observatoire Climat Hauts de France Database ESPASS
- ATMO Hauts de France
- SCOT
- PLUs
- DRIAS