

## Enjeux territoriaux de production des énergies renouvelables en France

La situation de développement de la production des énergies renouvelables se caractérise par une très forte variabilité et hétérogénéité suivant les départements français sans que celles-ci puissent être caractérisées, dans la très grande majorité des cas, par des conditions géographiques ou climatiques différentes sur le territoire national.

Cette note vise à faire le constat positif ou négatif de cette situation, à faire des propositions pour y remédier en valorisant les solutions positives, et émettre des recommandations pour leur mise en œuvre.

Elle s'appuie sur une synthèse ( voir Annexe 1) réalisée par ETNEF durant l'été 2023 à partir des données Open data 2022 d'Enedis<sup>1</sup> mises à disposition des acteurs territoriaux en juillet 2023 dans le cadre de la mise en œuvre de la loi d'accélération de production des énergies renouvelables promulguée le 10 mars 2023.

Les propositions des communes sont attendues, après concertation des habitants, fin décembre 2023 transmises à chaque référent préfectoral sous la forme de délibération.

Cette synthèse concerne essentiellement l'électricité et l'usage de la chaleur ( 47% de l'énergie finale consommée en France) , mais identifie également des pistes de développement d'EnR thermiques ne produisant pas d'électricité, mais se substituant aux énergies fossiles, comme l'a rappelé le 7 avril le député Antoine Armand, rapporteur de la Commission d'enquête sur la perte de souveraineté énergétique de la France.

### Constat

La base de données ENEDIS fournit pour la consommation et la production d'électricité une base de données très riche qui peut être utilisée aux différentes échelles territoriales : Région, Département, EPCI, Commune, Quartier. Elle n'a pas été croisée avec la base prospective de zones favorables/défavorables de production d'EnR établie par IGN/CEREMA.

En particulier cette base fournit le pourcentage de chauffage par radiateurs électriques qui varie entre 13% et 54% suivant les départements.

Cette solution de chauffage a été développée dans les années 1970 quand l'électricité était abondante et économique pour se substituer au bois, au fuel ou au gaz, contribuant ainsi à réduire les GES.

Aujourd'hui l'électricité est moins abondante et plus chère et son remplacement par la géothermie et les pompes à chaleur peut largement contribuer à réduire le coût de la chaleur et libérer un potentiel électrique pour d'autres usages.

Cette base indique le nombre de raccordements, en particulier des énergies intermittentes ( principalement le solaire mais aussi l'éolien) qui a explosé durant les 20 dernières années ( plus de 500 000 raccordements cumulés en 2023) dont le coût impacte très significativement le coût de l'électricité ( 7 Mrd € d'investissement pour RTE et ENEDIS en 2023) alors qu'il avait quelques milliers de raccordement de production il y a 20 ans.

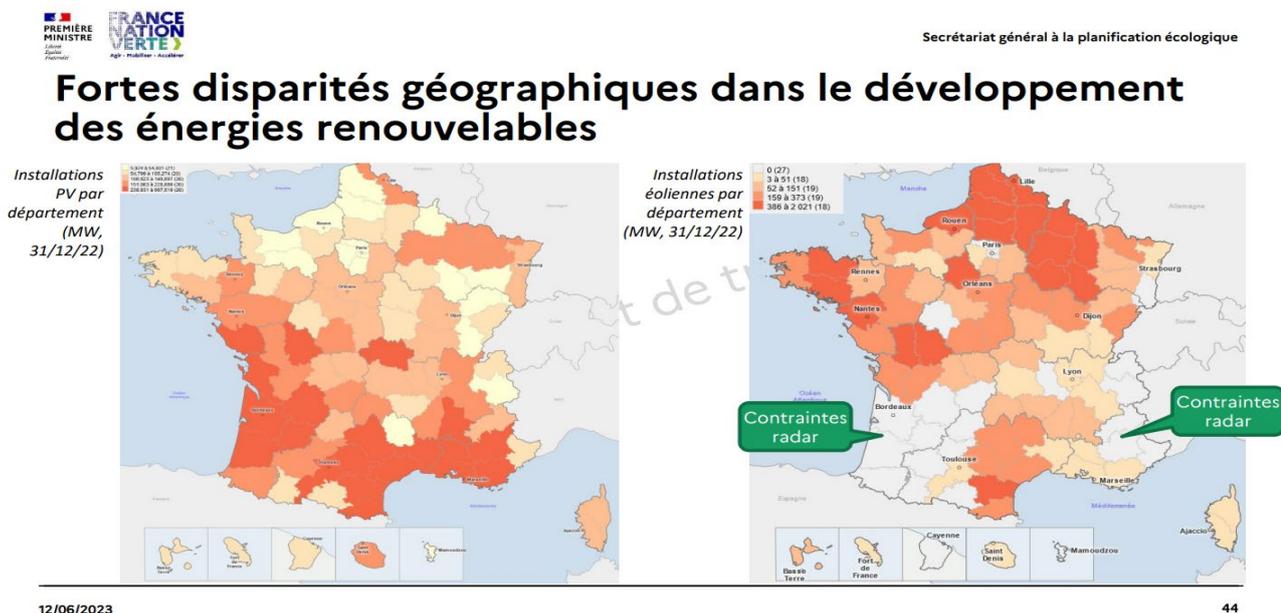
L'analyse de l'Annexe 1 est concentré sur **le résidentiel (29 à 58% des consommations électriques suivant les départements), pourrait être facilement extrapolée au tertiaire**, mais demanderait une analyse spécifique pour l'industrie. Ces 2 premiers usages sont directement concernés pour la mise en œuvre de la définition des zones d'accélération avec une moyenne nationale de 81% ( extrêmes : 99% en IDF et 73,3% en Grand Est)

---

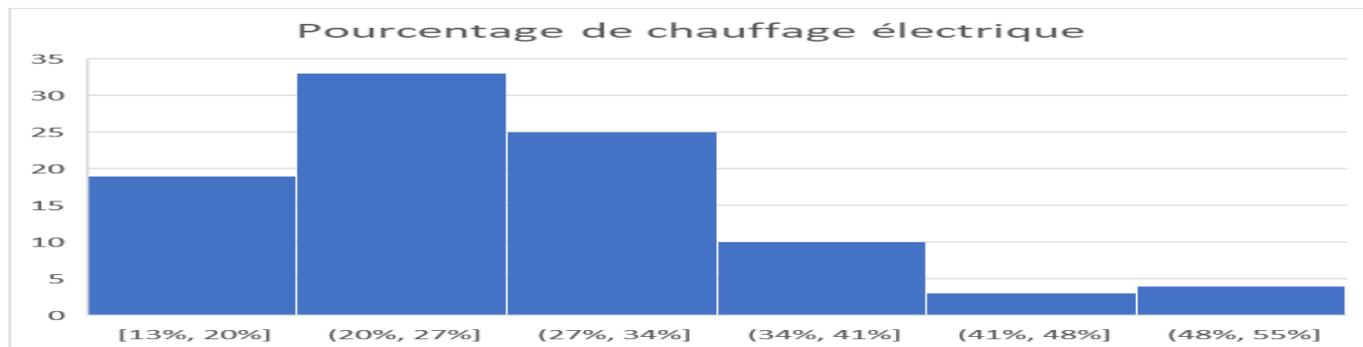
<sup>1</sup> <https://data.enedis.fr/pages/bilan-de-mon-territoire/>

## Forte Hétérogénéité du développement des EnR en France

Ce constat est présenté (voir ci-dessous) dans le document de travail du SGPE du 12 juin 2023 pour l'énergie solaire et éolienne<sup>2</sup> et recommande le développement d'énergies renouvelables non électriques et pilotables<sup>3</sup>



L'analyse d'ETNEF par département confirme cette hétérogénéité et variabilité pour la production de chaleur effet joule : moyenne nationale de 29% de radiateurs électriques dans les foyers français avec des variabilités entre 13 et 54% ( 8 départements ont un taux inférieur à 15%) . Le tableau ci-dessous indique le nombre de départements dans les différentes fourchettes de taux de radiateurs électriques dans les foyers français.



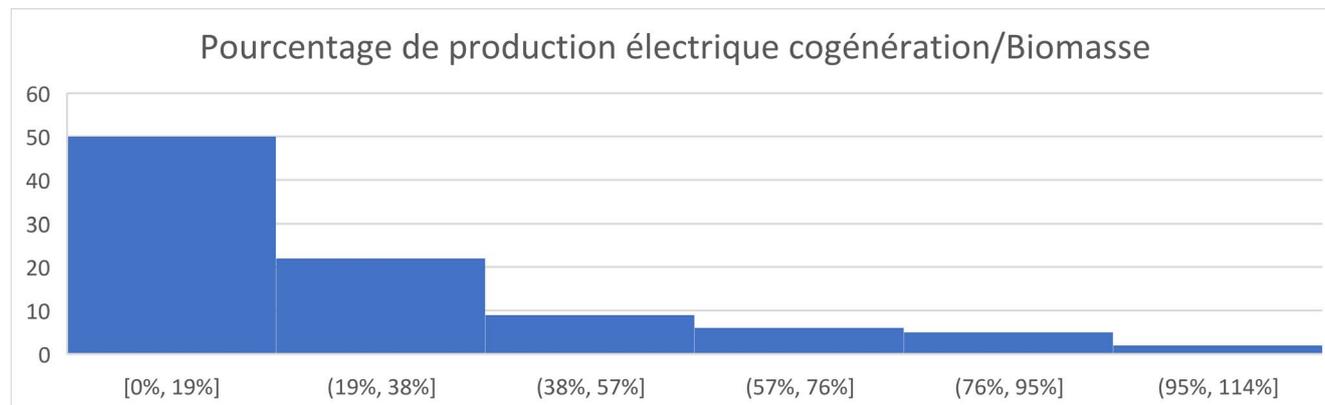
Une **cible de réduction à 15% des radiateurs électriques au niveau national** en remplaçant la différence par des PAC Air/Air apporterait une **économie annuelle de 25TWh** ( soit 5 millions de PAC Air/Air) . Cette économie serait concentrée sur 14 départements ( 50% de l'économie), et pourrait se faire sans besoin électrique additionnel sur les 10 prochaines années permettant même incluant un développement additionnel de 5 millions de PAC Air/Eau en substitution/complément des solutions de chauffage fuel et gaz.

La substitution de 10 millions de PAC supplémentaires d'ici 2050 nécessiterait un besoin électrique d'environ 40 TWh en incluant la géothermie et l'hybridation des PAC pour améliorer le COP et réduire la demande électrique lors des pointes d'hiver.

<sup>2</sup> [b2be9a22d052f9e36065e4a6ad765c6536942939.pdf \(gouvernement.fr\)](https://www.gouvernement.fr/b2be9a22d052f9e36065e4a6ad765c6536942939.pdf)

<sup>3</sup> [Mieux produire | Gouvernement.fr](https://www.gouvernement.fr/mieux-produire)

Cette hétérogénéité est également confirmée pour la **production d'électricité par cogénération et biomasse** (12 TWh en 2022) qui est très peu développée dans plus de 70 départements, alors que 17 départements concentrent 50% de la production et que 28 départements concentrent moins de 5% de cette production

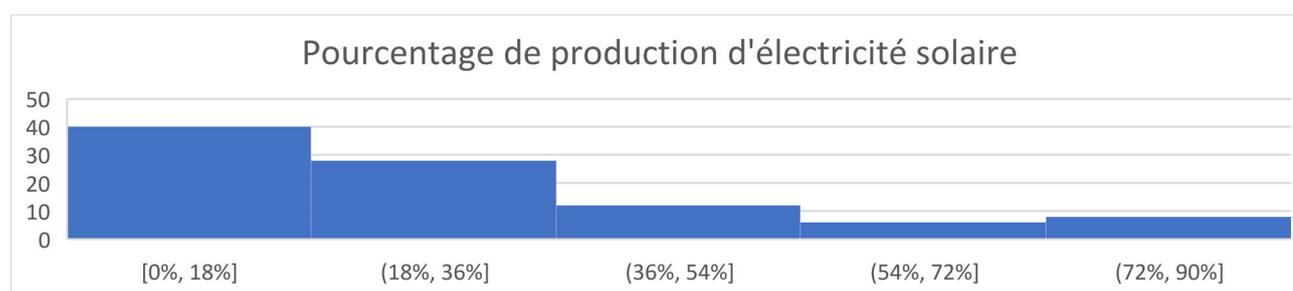


Le taux moyen des bioénergies électriques est de 29% en France avec des variations entre 12% en Hauts de France et 82% en Ile-de-France. Ces écarts sont très importants et ne peuvent se justifier par la présence ou non de biomasse. Ils relèvent plus des pratiques plus ou moins développées au sein des différents territoires et constituent très probablement une des variables de rééquilibrage.

Ce taux varie entre 1% (Ardennes) et 72% ( Doubs) au sein des départements du Nord -Est de la France avec 50% des départements ayant un taux supérieur à 25% et 5 départements avec un taux inférieur à 9%

Les pistes de cogénération développées principalement par l'industrie et les zones urbaines pourraient être utilement étendues aux villes moyennes. Le rôle du tertiaire et des collectivités est essentiel pour ces solutions qui nécessitent une **mutualisation de plusieurs usages et de plusieurs fonctions**. Les départements ( grâce aux syndicats départementaux d'énergie) et les EPCI ont un rôle-clé pour ces développements.

La disparité pour le **solaire photovoltaïque est également très forte car 15 départements concentrent 50% de la production française qui totalise 14,5 TWh**, soit moins de 1% de l'énergie finale consommée en France alors que 30 départements ne représentent que 5%. Dans ces 15 départements l'électricité d'origine éolienne représente entre 30 et 87% de la production d'Enr électrique du département.



La concentration des ces départements est largement au Sud/Sud-Ouest de la France au Sud de la Loire.

Le taux moyen (19%) de développement du solaire en France reflète l'hétérogénéité de son développement sur le territoire national ( voir page 1), même si les régions au Sud de la Loire sont naturellement les plus équipées, car il varie entre 1% ( Hauts de France) et 59% ( PACA)

Pourtant 4 départements du Nord-Est de la France ont des taux de 21% à 38% au-delà de la moyenne nationale, alors que 15 de ces départements ont des taux de moins de 9% et 11 moins de 4%.

Un rééquilibrage est clairement possible au sein de ces territoires, comme d'ailleurs en Normandie et Bretagne où les taux sont très bas (inférieurs à 10%).

La difficulté principale du solaire PV est le nombre très important de raccordements qui pousse à organiser l'autoconsommation à l'échelle de la commune ou du quartier.

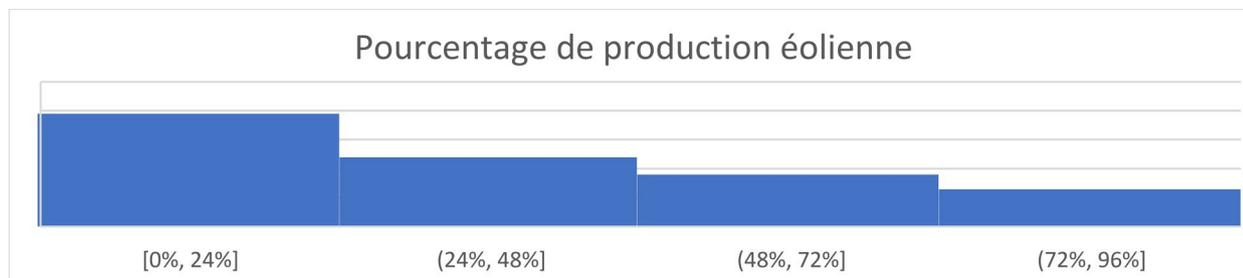
Une **disparité encore plus forte est constatée avec l'éolien terrestre ou 10 départements concentrent 50% de la production française qui totalise 30 TWh**, soit moins de 1,5% de l'énergie finale consommée en France alors que 45 départements ne représentent que 5% de la production d'électricité éolienne sans qu'il y ait pour les 10 premiers ou les 45 derniers la moindre corrélation avec l'intensité du vent.

Ces 10 départements sont concentrés dans l'ordre les 3 premiers dans les Hauts de France ( Somme, Pas de Calais, Aisne) puis dans le Grand Est (Marne, Aube, Ardennes, Meuse) , les 3 autres étant la Seine-Maritime, l'Eure et Loir et l'Aude.

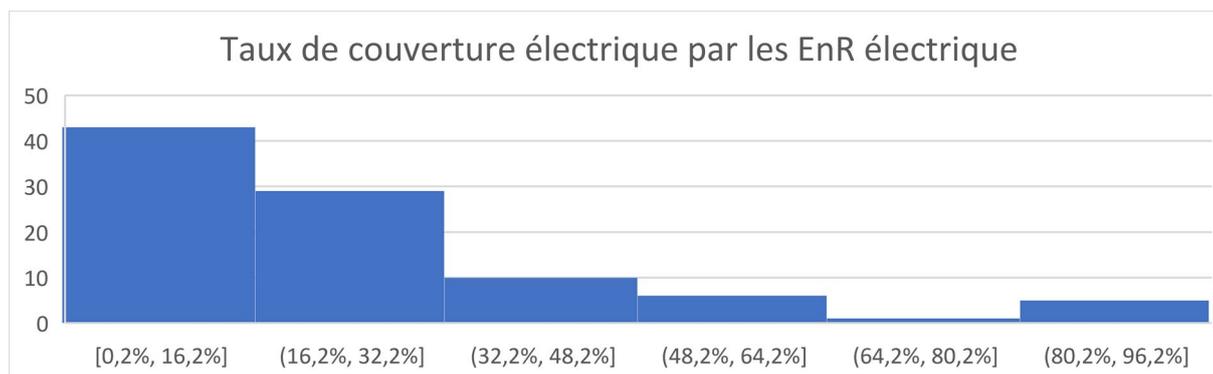
En dehors de ce déséquilibre énergétique au niveau national et des coûts très élevés de raccordement ( voir ci-dessus) , ce sont des territoires dont le patrimoine et l'économie touristique ont été sacrifiés sans que le chiffrage de ces impacts considérables et ceux du patrimoine individuel des riverains ( santé, valeur foncière) aient été évalués et comparés aux subventions versées aux communes..... et non aux riverains impactés.

ETNEF s'étonne que 2 projets démesurés: **Mont des 4 Faux de 78 éoliennes ( 315 MW) porté par EDF Renouvelables , et Eole extension Sud Marne ( 80 MW)** puissent encore renforcer la concentration et l'encerclement de ces 2 sites qui ont déjà pour chacun plus de 100 éoliennes : Avis négatif ARS, impacts négatifs mentionnés par la population durant les 2 enquêtes publiques,...sans que les élus s'en inquiètent, aveuglés par les IFER...

Dans ces 10 départements, des centaines d'autres projets, dont les 73 projets retenus par la CRE en juin 2023... créeront de nouvelles nuisances et augmenteront le mitage du territoire et l'altération du paysage.



**Enfin le taux de couverture de la consommation réalisée par des EnR électrique démontre le déséquilibre massif entre les territoires, ceux qui produisent de façon massive des EnR au détriment de leurs territoires : 5 départements : Meuse, Somme, Aube, Aisne, Ardennes ont un taux de couverture supérieur à 85% et 40 départements ont un taux de couverture inférieur à 15%.**



En conclusion on note :

- **Forte inégalité territoriale du développement des EnR électriques**
- **Déséquilibre et coûts de raccordement de la production des énergies intermittentes ;**
- **Sous-développement de l'électricité et de l'énergie d'origine Biomasse, notamment méthanisation ;**
- **Sous-développement de la géothermie et des pompes à chaleur**

Le constat de ce déséquilibre a sans doute plusieurs origines :

- a) Développement hypertrophié de l'éolien dans des régions plus pauvres ou certains élus n'ont pas su ou pu résister à la tentation de l'IFER face à leurs difficultés financières, alors qu'elles auraient pu orienter leur choix vers des redevances du solaire PV ou les taxes sur les installations de bioénergies ;
- b) Promotion peu efficace des autres énergies face au poids des promoteurs d'énergie intermittente ;
- c) Absence de stratégie et de conseil des syndicats départementaux de l'énergie ( Cloisonnement entre départements voisins avec des indicateurs très différents) ;
- d) Absence de bilan socio-économique comparatif des différentes EnR ;

Les propositions suivantes visent à accélérer le développement d'énergies renouvelables en réduisant ces déséquilibres et en valorisant les solutions performantes développées dans certains territoires

Les conséquences de ces déséquilibres sont multiples et la consultation des maires dans le cadre des ZADER est probablement la première opportunité, mais pas la seule, de rechercher un rééquilibrage avec des mix plus variés. Il y a beaucoup d'EnR électriques et non électriques peu développées pour les raisons citées ci-dessus.

On peut regrouper ces déséquilibres suivant leurs impacts économiques, sociaux et environnementaux en partant de l'échelle départementale, pour proposer ensuite une évolution des PCAET au niveau des EPCI et les décliner jusqu' à l'échelle communale.

A la fois pour des raisons de modérations d'investissement sur le réseau, de coût complet des EnRi et d'impact sur des territoires « sacrifiés » sans aucune justification économique, sociale et environnementale, les projets doivent y être ralentis voire stoppés alors que les annonces récentes ( 12 et 29 juin de la Commission de régulation de l'énergie) contribuent au contraire à accentuer ces déséquilibres et les engagements de prix auprès des opérateurs de façon ni rationnelle, ni raisonnée.

## Propositions

- Inclure l'objectif de rééquilibrage dans la LPEC et les PPE territoriales
  - Dialogue avec les Syndicats départementaux pour partager cet objectif et le monter au niveau CRE
  - Redonner des compétences dans ce domaine aux collectivités territoriales à travers les CRE
  - Fournir aux maires un référentiel cible d'évolution et de rééquilibrage au sein de chaque département
  - Fixer des objectifs pour chaque département en fonction des déséquilibres spécifiques
  - Engager les actions pour réduire dès maintenant le risque d'approvisionnement électrique sur 10 ans
- a) **Reduction des chauffages électriques avec cible de 15% maxi par département pour libérer 25TWh**
  - b) **Augmentation massive PAC et géothermie ( +10 millions PAC d'ici 2035)**
  - c) **Augmentation des panneaux photovoltaïques avec un objectif de non artificialisation des terres agricoles pour l'agrivoltaïsme**
  - d) **Augmentation bio-énergies, ex :160 unités de méthanisation 0,25 TWh unit. bord rail/Voie d'eau en 2050**
  - e) **Arrêt des projets éoliens dans les 10 départements les plus déséquilibrés**
  - f) **Transférer les usages électriques de la chaleur et de la mobilité vers les EnR thermiques ( 500 TWh en 2050)**

# ÉNERGIES TERRITORIALES DU NORD-EST DE LA FRANCE



ÉNERGIES TERRITORIALES du NORD-EST de la FRANCE

ANALYSE DONNEES ELECTRICITE ENEDIS PAR DEPARTEMENT ET REGION Données : [Bilan de mon territoire - Enedis Open Data](#) — [Enedis Open Data](#)

Région	Département	Données avec nombre de raccordement d'unités de production et % chauffage			Consommation électrique		Production totale EnR électriques		Répartition par type de la production d'EnR électriques				Production EnR Electriques GWh		
		Habitants Milliers	Nombre Raccord	% Chauffage	Conso GWh	Conso/hbt kWh	Prod. GWh	Couv. Conso par EnR Elec	Eolien	Solaire	EnRe Bio	Eolien/hbt	Solaire	EnRe bio	
AURA	1	625	9126	26%	4020	6 433	328	8,2%	16%	30%	27,40%	84	52	98	90
HDF	2	497	2 711	22%	2 682	5 396	2 275	84,8%	92%	6%	1%	4 189	2 082	125	25
AURA	3	338	791	22%	1 929	5 710	485	25,1%	25%	63%	9%	356	120	304	43
PACA	4	164	3 508	38%	1 062	6 473	456	42,9%	0%	85%	1%	0	0	386	4
PACA	5	128	2 997	26%	944	7 366	363	38,5%	0%	48%	3%	0	0	174	10
PACA	6	1 082	6 189	40%	6 539	6 043	178	2,7%	0%	29%	36%	0	0	52	65
AURA	7	327	6 661	28%	1 875	5 742	539	28,7%	51%	33%	2%	834	272	179	9
GE	8	265	1 752	13%	1 528	5 766	1 292	84,6%	88%	2%	1%	4 290	1 137	26	13
OCCIT	9	133	2 690	26%	705	5 300	312	44,3%	0%	24%	12%	0	0	76	38
GE	10	312	2 192	23%	1 970	6 314	1 801	91,4%	92%	2%	10%	5 311	1 657	36	180
OCCIT	11	370	7 296	50%	2 099	5 680	1 176	56,0%	67%	29%	0%	2 129	787	346	0
OCCIT	12	279	6 286	26%	1 588	5 684	739	46,5%	44%	44%	2%	1 161	324	323	14
PACA	13	2 034	18 207	43%	10 679	5 252	1 229	11,5%	3%	54%	41%	16	33	669	505
NORM	14	694	3 569	30%	4 128	5 948	413	10,0%	71%	9%	19%	423	293	36	80
AURA	15	145	2 917	21%	813	5 615	473	58,2%	36%	51%	1%	1 190	172	243	2
NA	16	352	5 188	29%	2 087	5 936	600	28,8%	53%	34%	12%	910	320	204	69
NA	17	647	10 767	41%	3 826	5 918	871	22,8%	65%	30%	5%	870	562	261	44
CENTRE	18	303	4 015	27%	1 722	5 677	629	36,5%	70%	26%	4%	1 450	440	162	26
NA	19	241	3 650	24%	1 424	5 919	338	23,8%	0%	56%	13%	0	0	190	44
BFC	21	536	4 527	19%	3 092	5 769	843	27,3%	71%	10%	18%	1 117	599	84	152
BRET	22	600	4 942	34%	3 888	6 484	1 111	28,6%	62%	6%	32%	1 142	685	64	360
NA	23	118	2 585	18%	582	4 949	383	65,9%	40%	45%	6%	1 301	153	174	22
NA	24	413	5 802	28%	2 392	5 794	321	13,4%	0%	81%	11%	0	0	261	35
BFC	25	550	1 67	17%	2 959	5 380	546	18,5%	72%	2%	26%	715	393	11	142
AURA	26	513	725	27%	3 227	6 292	832	25,8%	41%	33%	17%	665	341	272	137
NORM	27	599	4 180	31%	3 505	5 849	476	13,6%	35%	14%	32%	276	166	66	151
CENTRE	28	283	2 367	32%	1 866	6 604	923	49,5%	89%	5%	7%	2 895	818	42	64
BRET	29	912	6 592	33%	5 131	5 627	1 194	23,3%	31%	6%	63%	407	371	70	749
OCCIT	30	745	14 804	43%	3 947	5 294	615	15,6%	3%	82%	14%	26	19	507	86
OCCIT	31	1 373	649	40%	6 983	5 087	857	12,3%	10%	46%	19%	61	84	398	163
OCCIT	32	191	5 352	34%	1 144	5 981	254	22,2%	0%	89%	7%	0	0	225	19
NA	33	1 582	16 894	38%	8 509	5 378	961	11,3%	0%	82%	17%	0	0	791	164
OCCIT	34	1 076	16 792	51%	5 671	5 268	932	16,4%	40%	42%	15%	346	372	393	137
BRET	35	1 069	9 508	31%	6 049	5 658	726	12,0%	37%	19%	43%	254	271	139	313
CENTRE	36	221	2 718	25%	1 369	6 207	756	55,2%	71%	24%	3%	2 426	535	181	19
CENTRE	37	608	292	29%	3 259	5 362	329	10,1%	0%	32%	67%	0	0	104	220
AURA	38	1 083	17 166	27%	6 530	6 031	545	8,3%	1%	29%	32%	3	3	158	174
BFC	39	257	3 276	15%	1 548	6 027	158	10,2%	25%	9%	15%	156	40	14	24
NA	40	404	12 737	40%	3 009	7 444	1 261	41,9%	0%	78%	21%	0	0	981	270
CENTRE	41	330	3 000	28%	1 999	6 054	295	14,7%	29%	55%	15%	258	85	163	43
AURA	42	763	323	17%	3 984	5 218	224	5,6%	0%	30%	58%	0	0	66	129
AURA	43	228	425	19%	1 617	5 105	271	16,8%	42%	36%	15%	500	114	98	41
PDL	44	1 407	16 457	34%	7 414	5 270	1 513	20,4%	51%	13%	36%	544	765	195	549
CENTRE	45	636	4 030	31%	3 860	6 065	518	13,4%	25%	23%	52%	207	132	119	267
OCCIT	46	174	393	26%	1 098	6 311	215	19,6%	0%	54%	8%	0	0	117	17
NA	47	332	6 561	32%	2 128	6 409	412	19,4%	0%	58%	33%	0	0	237	135
OCCIT	48	77	1 153	22%	426	5 568	196	45,9%	32%	32%	30%	808	62	63	58
PDL	49	815	885	31%	4 482	5 499	714	15,9%	54%	20%	26%	468	382	143	188
NORM	50	496	4 396	35%	3 042	6 134	467	15,3%	50%	11%	38%	473	235	51	179
GE	51	564	3 836	24%	3 878	6 875	2 182	56,3%	83%	7%	9%	3 218	1 815	161	192
GE	52	167	1 511	13%	1 310	7 844	803	61,3%	86%	3%	11%	4 135	691	24	84
PDL	53	307	363	32%	2 099	6 636	496	23,6%	70%	11%	17%	1 132	348	52	84
GE	54	729	4 872	20%	3 383	4 441	484	14,3%	37%	10%	37%	243	177	47	178
GE	55	185	1 733	16%	1 176	6 344	1 124	95,6%	87%	7%	6%	5 275	978	73	65
BRET	56	755	6 909	34%	4 771	6 322	806	16,9%	78%	10%	11%	832	628	81	86
GE	57	649	7 265	14%	2 985	4 596	786	26,3%	67%	15%	25%	805	523	121	197
BFC	58	206	284	23%	1 150	5 585	273	23,7%	41%	40%	12%	542	112	110	34
HDF	59	2 589	11 827	20%	12 165	4 698	1 227	10,1%	50%	14%	34%	238	617	175	415
HDF	60	654	2 418	30%	3 383	5 174	868	25,6%	89%	3%	7%	1 186	776	27	57
NORM	61	282	2 792	27%	1 817	6 452	244	13,4%	32%	20%	44%	276	78	49	106
HDF	62	1 466	8 386	20%	7 570	5 163	2 634	34,8%	81%	2%	17%	1 460	2 141	40	453
AURA	63	659	9 215	24%	3 477	5 276	460	13,2%	22%	30%	39%	150	99	139	180
NA	64	680	9 970	30%	3 711	5 459	441	11,9%	0%	52%	7%	0	0	231	31
OCCIT	65	231	2 760	27%	1 184	5 130	231	19,5%	0%	20%	16%	0	0	47	37
OCCIT	66	473	1 188	54%	2 655	5 611	623	23,5%	18%	64%	8%	234	111	397	49
GE	67	122	162	14%	686	5 639	84	12,2%	47%	21%	32%	325	39	18	27
GE	68	641	6 467	14%	3 184	4 969	236	7,4%	0%	38%	43%	0	0	89	101
AURA	69	1 860	12 441	27%	9 531	5 125	687	7,2%	3%	18%	30%	11	21	120	207
BFC	70	211	94	13%	1 153	5 466	80	6,9%	0%	10%	67%	0	0	8	53
BFC	71	552	6 936	18%	3 164	5 730	255	8,1%	12%	54%	33%	54	30	139	83
PDL	72	568	6 684	28%	3 248	5 714	433	13,3%	33%	32%	34%	253	144	139	147
AURA	73	406	5 423	24%	3 043	7 503	419	13,8%	0%	8%	10%	0	0	34	42
AURA	74	716	7 957	25%	4 654	6 496	289	6,2%	0%	16%	44%	0	0	46	126
IDF	75	2 176	183	35%	11 704	5 380	19	0,2%	0%	19%	81%	0	0	4	16
NORM	76	1 240	5 107	26%	7 010	5 654	1 269	18,1%	78%	4%	18%	794	984	51	233
IDF	77	1 408	6 937	31%	7 298	5 183	613	8,4%	18%	14%	59%	79	111	85	362
IDF	78	1 417	77	25%	6 329	4 466	402	6,4%	10%	4%	90%	28	39	17	361
NA	79	133	570	31%	534	4 004	113	21,2%	65%	26%	9%	550	73	30	11
HDF	80	503	222	23%	2 861	5 687	2 715	94,9%	95%	1%	4%	5 126	2 579	14	98
OCCIT	81	358	7 354	34%	2 000	5 583	811	40,5%	44%	33%	8%	996	357	269	67
OCCIT	82	259	413	40%	1 522	5 874	278	18,3%	0%	73%	11%	0	0	204	29
PACA	83	1 068	15 439	52%	6 159	5 769	669	10,9%	0%	87%	13%	0	0	578	84
PACA	84	560	8 331	43%	3 417	6 005	457	13,4%	4%	66%	29%	31	17	301	134
PDL	85	679	16 824	39%	4 699	6 917	968	20,6%	52%	31%	17%	739	502	298	165
NA	86	223	1 246	33%	1 155	5 172	180	15,6%	48%	18%	27%	385	86	33	49
NA	87	373	494	22%	1 868	5 004	526	28,2%	42%	20%	23%	593	221	105	123
GE	88	362	261	16%	2 288	6 322	507	22,2%	28%	3%	57%	386	140	16	288
BFC	89	338	2 494	24%	2 099	6 219	683	32,5%	87%	5%	4%	1 760	594	36	30
BFC	90	142	1 261	14%	665	4 686	48	7,2%	0%	13%	88%	0	0	6	42
IDF	91	1 267	66	26%	5 787	4 568	485	8,4%	31%	8%	61%	119	151	38	296
IDF	92	1 619	763	25%	7 386	4 562	118	1,6%	0%	5%	95%	0	0	5	112