



## **ANNEXE 2B**

Diagnostic technique partagé  
pour la concession du  
Syndicat Départemental Energie Saône-et-Loire

Préambule.....	4
1. Description du réseau de distribution de la concession .....	5
1.1. Régimes de Distribution de l'électricité par commune à fin 2017 .....	5
1.2. Description des postes Sources alimentant la concession .....	5
1.3. Description du réseau HTA de la concession .....	8
1.4. Postes HTA/BT .....	14
1.5. Les transformateurs HTA/BT .....	15
1.6. Description du réseau BT.....	17
1.7. Les branchements et colonnes montantes.....	24
2. Analyse technique de la qualité de fourniture .....	25
2.1. Synthèse Décret Qualité, volet continuité d'alimentation .....	25
2.2. Synthèse Décret Qualité, volet tenue de la tension .....	26
2.3. Analyse de la continuité et des incidents.....	29
2.3.1. Critère B : temps moyen de coupure .....	29
2.3.2. Analyse des incidents contribuant au critère B.....	32
2.3.3. Analyse des incidents sur branchement.....	33
2.4. Fréquence de Coupures perçues par usager BT .....	34
2.4.1. Fréquence de Coupures Longues (CL) .....	34
2.4.2. Fréquence de Coupures Brèves (CB) .....	34
2.4.3. Fréquence de Coupures Très Brèves (CTB).....	34
2.4.4. Indicateur de qualité de fourniture (HIX).....	35
3. Analyse technique du réseau.....	37
3.1. Fiabilité des ouvrages.....	37
3.1.1. Fiabilité des ouvrages HTA.....	37
3.1.2. Fiabilité des postes HTA/BT .....	41
3.1.3. Fiabilité des ouvrages BT .....	42
3.2. Réactivité du réseau HTA .....	44
3.3. Analyse des risques pouvant affecter le réseau.....	45
3.3.1. Analyse technique du réseau vis-à-vis du risque climatique.....	45
3.3.2. Risques naturels.....	46
3.3.3. Sureté de l'alimentation des Zones Urbaines Denses .....	47
4. Prévisions de consommation, de production et orientations de développement .....	48
4.1. Evolution du nombre de clients et des consommations et productions .....	48
4.1.1. Evolution du nombre de clients raccordés au réseau en soutirage .....	48
4.1.2. Evolution du nombre de clients raccordés au réseau en injection.....	48
4.1.3. Analyse de l'évolution des consommations et des puissances appelées.....	49
4.2. Potentiel de développement identifié sur le territoire.....	49
4.3. Analyse à la maille de la concession.....	50
4.3.1. Développement des usages et contraintes de soutirage.....	50
4.3.2. Injection d'énergie renouvelable .....	50
4.4. Conclusion sur les orientations de développement .....	50
5. Identification des investissements limitrophes ayant un impact sur la concession.....	50

6. Analyse des forces et points à risque du réseau de la concession.....	51
6.1. Forces .....	51
6.2. Points à risque .....	51
6.3. Points de vigilance identifiés par le SYDESL.....	52
Glossaire .....	53

## Préambule

Le présent document répond aux attentes en matière de diagnostic technique et d'évolution des besoins visés à l'article 11 du Cahier des charges de concession pour le service public du développement et de l'exploitation du réseau public de distribution d'électricité et de la fourniture d'énergie électrique aux tarifs réglementés de vente.

A défaut de précisions différentes dans le texte, ce diagnostic est établi au 31/12/2017.

Ce diagnostic a été l'objet de nombreux échanges entre le SYDESL et Enedis, qui ont souhaité commenter et préciser certaines informations dans les domaines suivants :

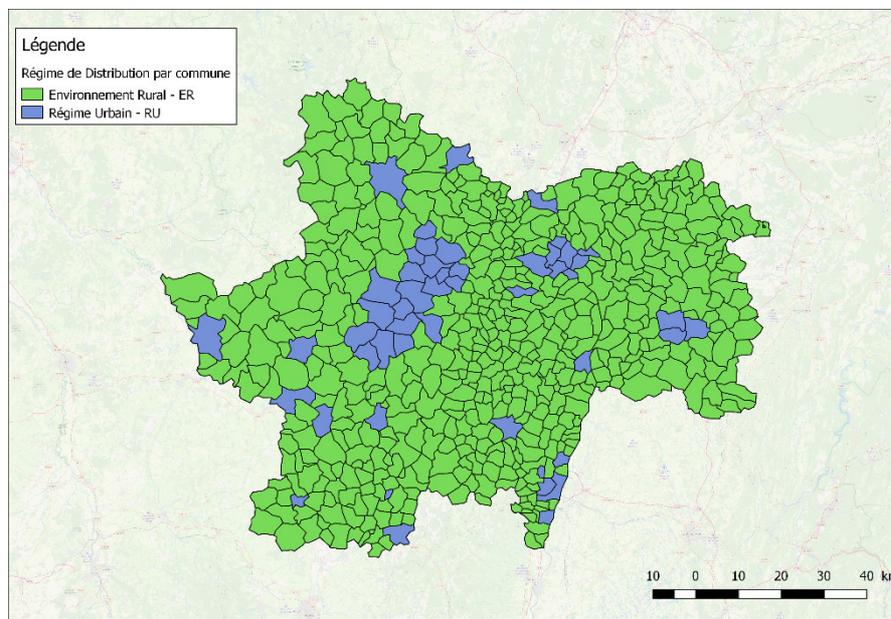
- (1)** Les prévisions de consommations, de production et les orientations de développement : des échanges ont permis de partager les projets de développement identifiés par les parties et pouvant impacter la distribution publique d'électricité. Le travail du présent diagnostic est établi sur la base des données d'Enedis ainsi que des hypothèses et des analyses du SYDESL et d'Enedis ; la prise en compte des développements ciblés sur certains secteurs nécessite, dans le futur, une remontée le plus en amont possible des grands projets identifiés par le SYDESL dans ses relations avec les collectivités de Saône-et-Loire ;
  - a. en outre, l'autorité concédante reste dans l'attente de travaux ultérieurs avec Enedis sur l'utilisation de données détaillées supplémentaires, demandées dans le cadre de l'établissement du présent diagnostic, notamment concernant les puissances dimensionnantes et contraintes identifiées pour les différents ouvrages, en particulier, les taux de charge et leur évolution. Les éléments de conclusion proposés par Enedis sont présentés dans le présent document, sans partage pour autant de l'ensemble des données utiles.
- (2)** Différentes limites sont apparues dans les analyses du fait de défauts de connaissance patrimoniale :
  - a. Certaines informations (datation, nature...) sont partielles ou non fiables dans la base technique du réseau BT,
    - i. Datation conventionnelle en 1946 de 39% du réseau BT due à l'absence d'informations précises.
    - ii. La différenciation entre technologies Câble Papier Imprégné et Neutre Périphérique en ce qui concerne le réseau BT souterrain n'est pas disponible dans les bases.
  - b. Il n'a pas été présenté d'inventaire des équipements des postes HTA/BT, des branchements et des colonnes montantes.
- (3)** L'analyse des incidents a été menée à partir de la liste des incidents (HTA, BT, Postes HTA/BT...), et leurs caractéristiques (NT, Siège, Cause, Date...), sans localisation précise, ce qui en limite les analyses à la maille des départements HTA (top 15). En outre, Enedis n'a pas fourni de décomposition des temps de coupure longue HTA par poste coupé. Ces données sont complémentaires au partage du diagnostic et à la réalisation d'études approfondies sur le territoire.
- (4)** En outre, la politique de maintenance permet d'explicitier les actes et charges de maintenance et leur arbitrage avec les investissements de renouvellement. En particulier pour les réseaux HTA aériens, les politiques d'investissement de prolongation de durée de vie (PDV) doivent faire l'objet d'un retour d'expérience précis pour démontrer leur pertinence et efficacité. En l'état des informations transmises, ce retour d'expérience n'a pu être partagé.
- (5)** La GDO-SIG reste à ce jour l'outil de référence concernant la méthode d'évaluation des Clients Mal Alimentés et des contraintes d'intensité. Les données relatives aux charges à une maille élémentaire (postes HTA/BT, dipôle...), issues de ce modèle, sont attendues pour enrichir le diagnostic. Le modèle bénéficiera des améliorations qui seront notamment permises par la remontée d'informations via les compteurs communicants.
- (6)** La localisation des producteurs BT permettrait de développer l'analyse de leur impact sur le fonctionnement des réseaux et les opportunités offertes pour des réflexions en lien avec la transition énergétique.
- (7)** L'analyse de la sensibilité des réseaux BT souterrains à neutre périphérique et à isolation papier sera à améliorer. Une fiabilisation de l'inventaire et de la remontée des incidents est souhaitable afin d'approfondir les analyses.
- (8)** Le déploiement de compteurs communicants doit permettre d'avoir des informations complémentaires relatives notamment aux temps de coupure et à la qualité de l'électricité distribuée. Le diagnostic pourra être enrichi en conséquence dès finalisation du déploiement sur le département.
- (9)** L'ensemble des éléments manquants listés ci-avant seront fournis par le concessionnaire progressivement, certains éléments ayant fait l'objet d'une transmission par Enedis pour l'exercice 2018 afin de marquer les évolutions positives sur le partage plus complet du diagnostic dans le futur.

Les précisions ci-dessus énumérées reflètent les souhaits des Parties à la date d'établissement de ce diagnostic. Elles ne définissent pas d'obligations contractuelles.

# 1. Description du réseau de distribution de la concession

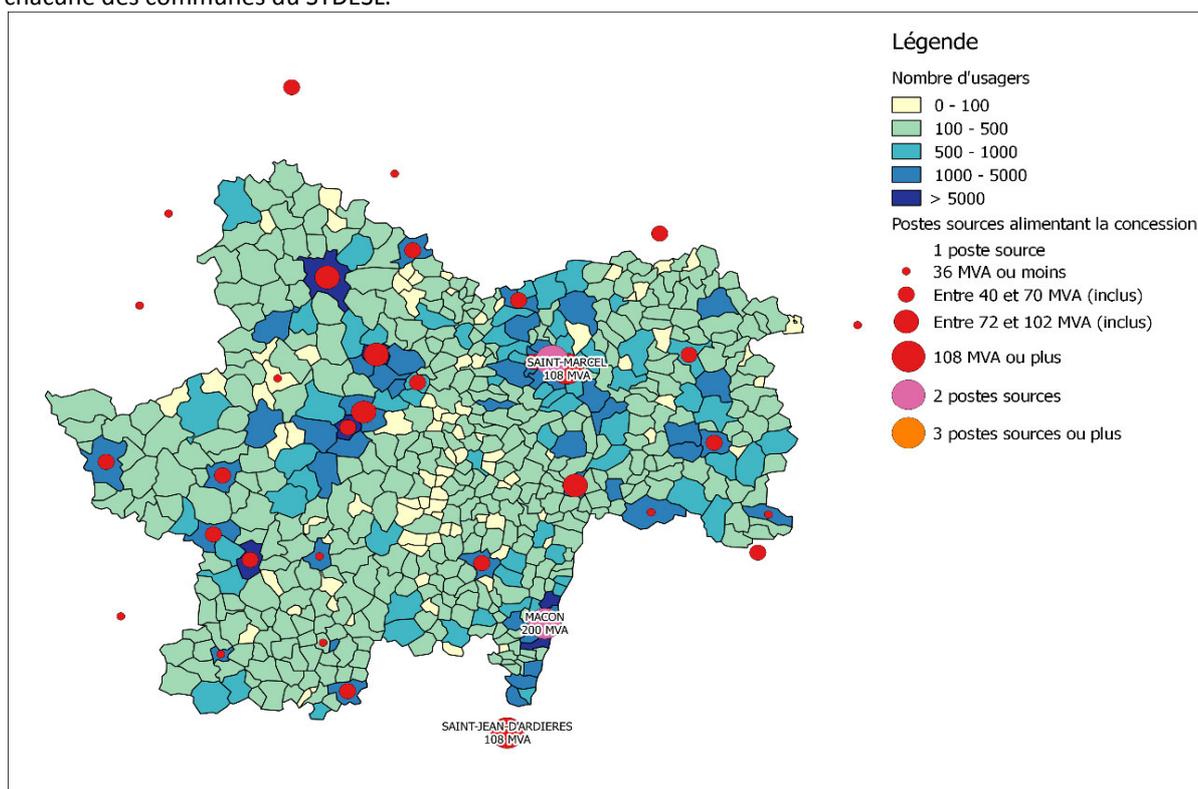
## 1.1. Régimes de Distribution de l'électricité par commune à fin 2017

La carte ci-dessous montre la répartition des communes selon leur régime : Régime Urbain (RU) ou Régime « Electrification Rurale » (ER). La concession est en majorité rurale avec 91% (518) des 567 communes qui sont situées en zone rurale à fin 2017.



## 1.2. Description des postes Sources alimentant la concession

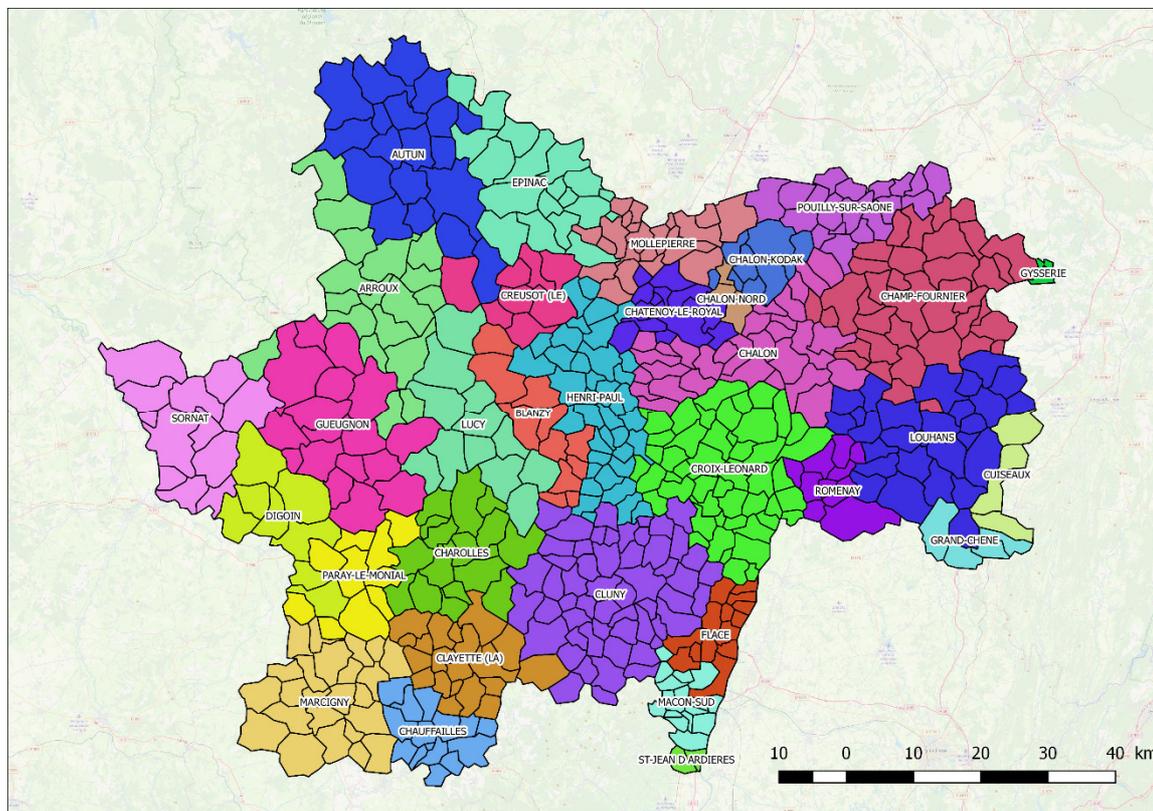
La carte ci-dessous montre la localisation des postes sources alimentant la concession ainsi que la répartition des usagers sur chacune des communes du SYDESL.



28 postes sources sur le territoire du SYDESL alimentant la concession (en 2017).

✓ 4 postes sources situés hors territoire de la concession et qui participent à l'alimentation de celle-ci. (en 2017).

La carte ci-dessous illustre le poste source prédominant pour l'alimentation de chaque commune.



*\*Source : Enedis - fichier ETRES02 « liste des postes sources alimentant la concession »*

Les puissances des transformateurs installés dans ces postes sources sont présentées dans le tableau ci-après.

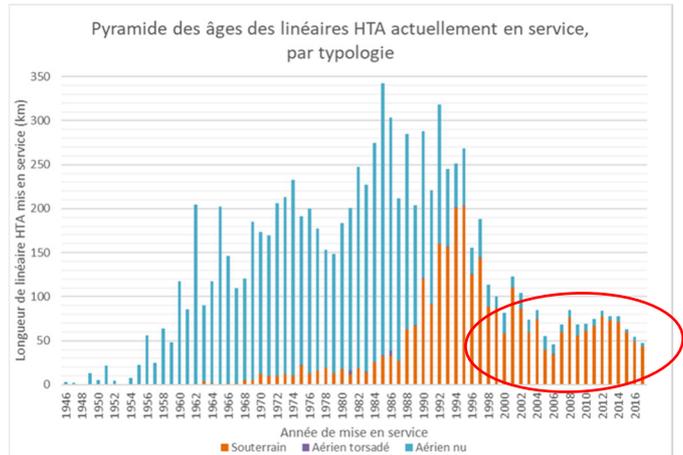
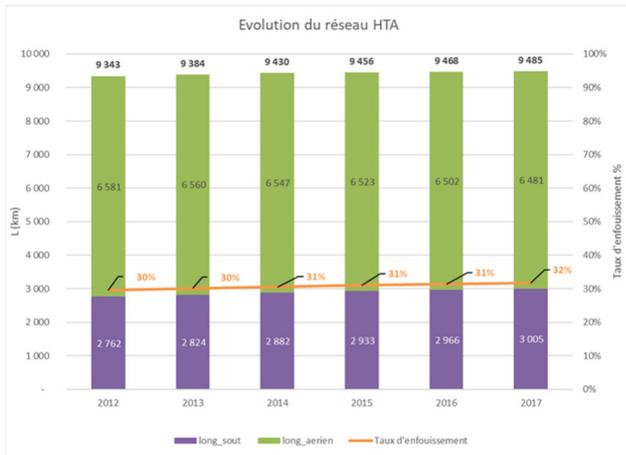
<b>Nom poste source</b>	<b>Puissance installée</b>	<b>Nombre de transformateurs</b>	<b>Tension primaire</b>
DONJON (LE)	20	1	63
ARNAY LE DUC	20	1	63
POUILLY-SUR-SAONE	40	2	63
SAULIEU	40	2	63
GYSSERIE	20	1	63
GRAND-CHENE	40	2	63
CHATEAU-CHINON	20	2	63
ST-HONORE	30	2	63
ST-JEAN D ARDIERES	108	3	63
AUTUN	72	2	63
CLAYETTE (LA)	20	1	63
BLANZY	82	3	63
SORNAT	40	2	63
MOLLEPIERRE	40	2	63
CHALON-KODAK	72	2	63
CHALON-NORD	108	3	63
CHAROLLES	20	2	63
CHATENOY-LE-ROYAL	40	2	63
CHAUFFAILLES	40	2	63
CLUNY	40	2	63
CREUSOT (LE)	72	2	63
CUISEAUX	20	1	63
ARROUX	10	1	63
DIGOIN	40	2	63
HENRI-PAUL	56	2	63
EPINAC	40	2	63
GUEUGNON	40	2	63
LOUHANS	40	2	63
FLACE	108	3	63
MACON-SUD	92	3	63
MARCIGNY	20	2	63
CHAMP-FOURNIER	40	2	63
LUCY	56	2	63
PARAY-LE-MONIAL	40	2	63
ROMENAY	36	1	63
CHALON	108	3	63
CROIX-LEONARD	72	2	63

### 1.3. Description du réseau HTA de la concession

#### Constitution des réseaux

La longueur du réseau HTA à fin 2017 est de 9 485 km dont 3 005 km de réseau souterrain, soit un taux d'enfouissement de 32% (avec -20 km/an de linéaire HTA aérien et +49 km/an pour les linéaires HTA souterrains en moyenne sur la période 2013 - 2017).

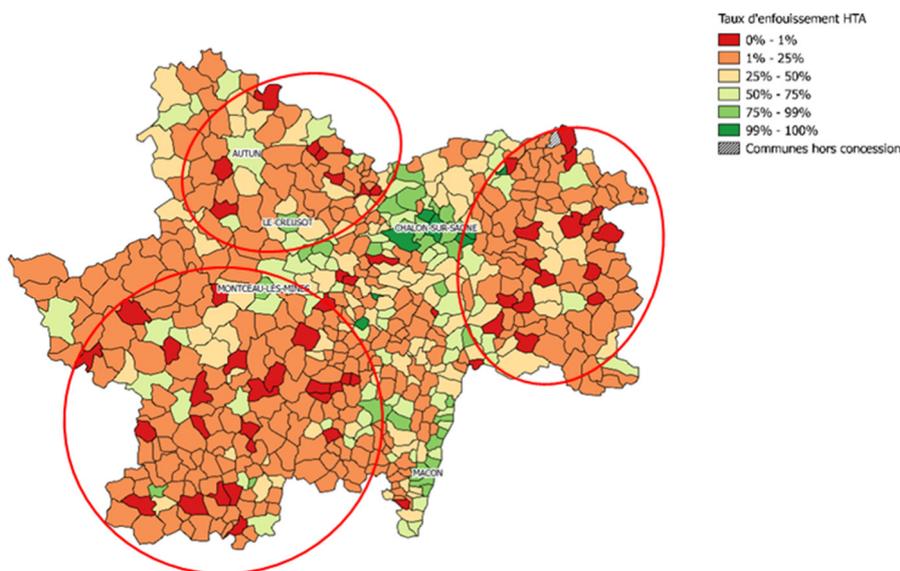
- Ce taux d'enfouissement progresse de 0,4 points en moyenne par an depuis 2013 :
  - o Depuis 1993, les mises en services se font majoritairement en souterrain. La part de mise en service du réseau aérien nu depuis cette date est très faible.
  - o Une chute du niveau de mise en service de réseaux est observée depuis 1995. La baisse des mises en service est généralement observée sur la période 1999 – 2010.



Source : Enedis - fichier ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA »

#### Taux d'enfouissement HTA à la maille communale

Un taux d'enfouissement HTA inférieur à 1% dans 55 communes de la concession, et compris entre 1% et à 25% dans 309 communes. Ce sont 64% des communes qui présentent un taux d'enfouissement des linéaires HTA inférieur à 25%, principalement en zone rurale (notamment trois zones au nord-est, sud-ouest et au nord de la concession.)



Source : Enedis - fichier ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA »

## Taux d'enfouissement HTA

Le taux d'enfouissement du réseau HTA du SYDESL se situe à 32%, **soit 7,5 points** en dessous de la moyenne de 39,5 des concessions de densité de réseaux similaires (20 à 100 habitants par kilomètre de linéaire HTA).

Cette différence s'explique par la répartition de l'habitat en Saône- et-Loire (importance des bourgs de taille moyenne) et la dynamique limitée du territoire (faible développement économique, très peu de raccordement EnR) *Source : AEC – panel AEC et fichier Enedis ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA »*

## Age des réseaux HTA

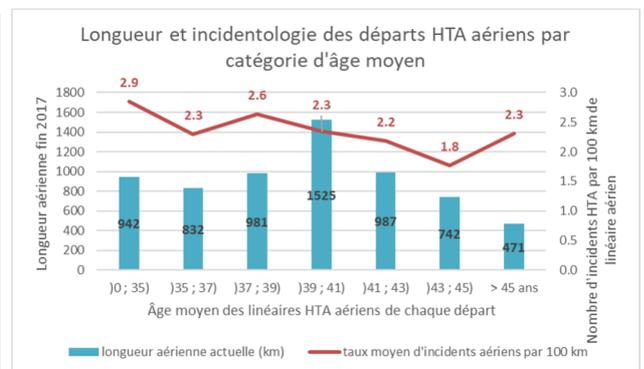
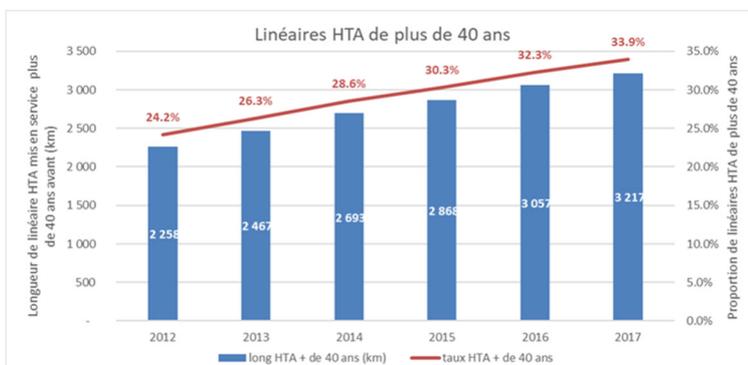
Viellissement des réseaux (34% des réseaux HTA âgé de plus de 40 ans soit 3 217 km).

Certains réseaux HTA aériens ont fait l'objet de chantiers de prolongation de durée de vie

Les opérations dites de PDV représentent l'une des composantes de la politique de fiabilisation du réseau HTA aérien. Cette dernière va de l'entretien courant de portions aériennes pérennes dont les caractéristiques sont satisfaisantes, jusqu'au remplacement complet de la ligne. Le programme PDV se situe à mi-chemin entre ces deux extrêmes : il consiste au remplacement partiel des composants les plus faibles de la ligne (poteaux, armements, attaches,) identifiés à l'issue d'un diagnostic précis de son état sur site.

L'âge moyen des réseaux HTA aérien est de 39,5 ans, en progression de 1,0 an tous les ans, avec un taux de renouvellement moyen de 0,38% du linéaire HTA aérien par an depuis 2013. Pour les raisons évoquées *supra*, ce taux de renouvellement est très faible comparé à un panel de concessions comparables. Il faudrait théoriquement atteindre un taux de 2,5% pour garantir que chaque linéaire soit renouvelé dès l'âge de 40 ans, la durée d'amortissement comptable de référence, voire de 1,68% pour un renouvellement de chaque linéaire au bout de 60 ans. Il apparaît nécessaire de contrôler la progression de l'âge moyen des linéaires HTA aériens nus de la concession.

Pour autant l'effet du vieillissement des réseaux doit notamment être évalué selon l'évolution des charges d'exploitation, selon la vulnérabilité des réseaux et selon leur exposition au risque bois).les risques vent et neige/givre ne sont pas identifiés à date en Saône-et-Loire.



*Source : Enedis - fichier ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA » et ETINC\_18a*

Le graphique de droite montre qu'il n'est pas possible d'établir un lien direct entre l'âge des réseaux et leur vulnérabilité. En effet, le taux d'incidents aux 100 km sur les linéaires aériens est stable aux alentours de 2,3 incidents pour 100 km (yc incidents « tiers ») quelle que soit les catégories d'âges. Il apparaît ainsi d'autant plus important d'évaluer les causes de vulnérabilité des réseaux HTA aériens.

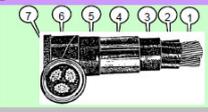
## Points sensibles du réseau HTA

Jusqu'en 1977, seuls des câbles à isolation en papier imprégné (CPI) étaient utilisés. Les plus anciens CPI sur le réseau datent des années 1960-1970 et les plus récents ont plus de 40 ans.

Page 2

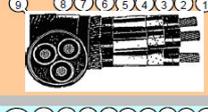
### Câble HTA ancienne génération

#### Câble triphasé à ceinture



- 1: âme câblée ronde ou sectorale cuivre ou aluminium
- 2: papier imprégné de matière visqueuse
- 3: ceinture en papier imprégné
- 4: gaine d'étanchéité en plomb
- 5: matelas en papier crépé
- 6: armure de 2 feuillets d'acier
- 7: filin goudronné

#### Câble triplomb à champ radial



- 1: âme câblée ronde ou sectorale cuivre ou alu.
- 2: papier imprégné de matière visqueuse
- 3: écran métallisé
- 4: gaine d'étanchéité en plomb
- 5: gaine PVC
- 6: bourrages en filin de jute
- 7: rubanage papier
- 8: armure de 2 feuillets d'acier
- 9: filin goudronné

Section ( Cu ou Alu.)  
 3 x 22mm<sup>2</sup>; 3 x 38mm<sup>2</sup>;  
 3 x 48mm<sup>2</sup>; 3 x 74mm<sup>2</sup>;  
 3 x 95mm<sup>2</sup>; Circulaire  
 3 x 146mm<sup>2</sup>; 3 x 116mm<sup>2</sup>;  
 3 x 146mm<sup>2</sup>; 3 x 182mm<sup>2</sup>;  
 3 x 299mm<sup>2</sup> Sectorale

#### Câble triphasé à champ radial



- 1: âme câblée ronde ou sectorale cuivre ou aluminium
- 2: écran semi-conducteur
- 3: papier imprégné de matière non migrante
- 4: écran métallisé
- 5: bourrage
- 6: ruban ou toile métallisé
- 7: gaine d'étanchéité en plomb
- 8: matelas en papier crépé
- 9: feuillets d'acier
- 10: filin goudronné

Section ( Cu ou Alu.)  
 3 x 50mm<sup>2</sup> Circulaire  
 3 x 95mm<sup>2</sup> Circulaire  
 3 x 150mm<sup>2</sup> Sectorale  
 3 x 240mm<sup>2</sup> Sectorale

Dans les galeries, le filin goudronné était remplacé par une gaine PVC.

#### Câble unipolaire à champ radial

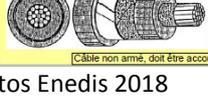


- 1: âme câblée circulaire en aluminium
- 2: écran semi-conducteur
- 3: papier imprégné de matière non migrante
- 4: écran métallisé
- 5: gaine d'étanchéité en plomb
- 6: gaine extérieure en polychlorure de vinyle

Câble à champ radial réservé aux fortes section 150mm<sup>2</sup> et 240mm<sup>2</sup>

Câble non armé, doit être accompagné d'une protection mécanique complémentaire

#### Câble unipolaire synthétique HN 33 S 22



- 1: âme câblée circulaire en cuivre ou en aluminium
- 2: écran semi-conducteur
- 3: isolation en polyéthylène réticulé chimiquement (PRC) ou caoutchouc éthylène propylène (EPR)
- 4: écran semi-conducteur
- 5: écran métallique (1 ou 2 rubans de cuivre)
- 6: gaine extérieure en polychlorure de vinyle

Section  
 Al ou Cu 25 mm<sup>2</sup>  
 Cu 50 mm<sup>2</sup> ; Cu 95 mm<sup>2</sup>  
 Al 150 mm<sup>2</sup> ; Al 240 mm<sup>2</sup>

Câble non armé, doit être accompagné d'une protection mécanique complémentaire



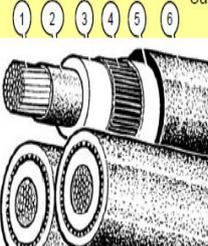
Photos Enedis 2018

C'est à partir de 1978 que les câbles à isolation synthétique ont été mis en œuvre sur les réseaux.

Page 3

### Câble unipolaire synthétique

#### Câble synthétique HN 33 S 23 ou NFC 33-226 Alu ou cuivre.

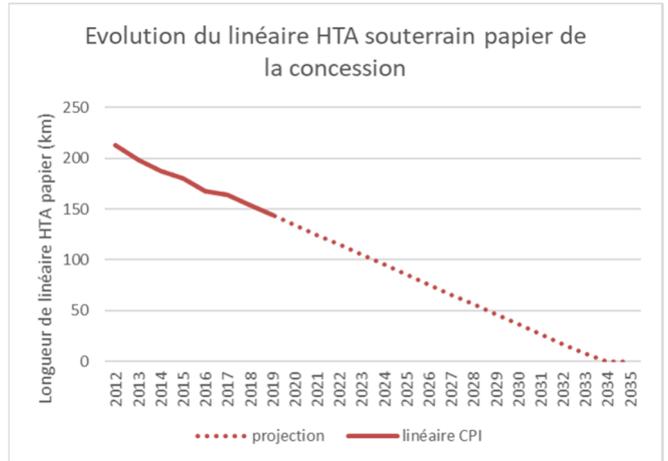
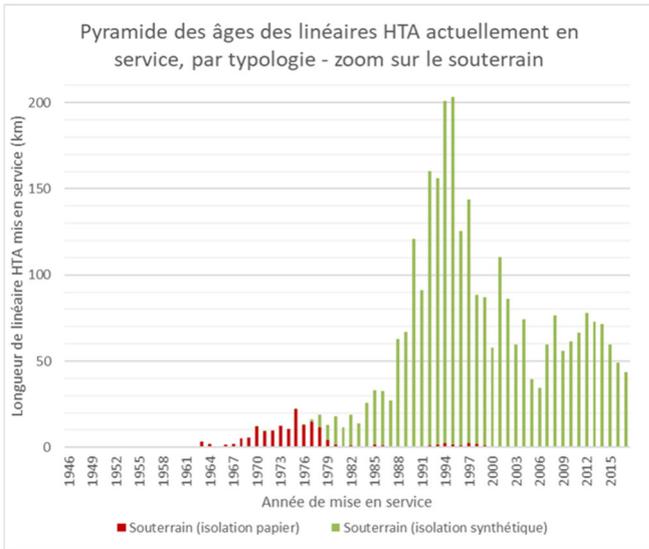


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

**VARIANTE**  
 Câble à Enterrabilité Directe Renforcé  
 EDR



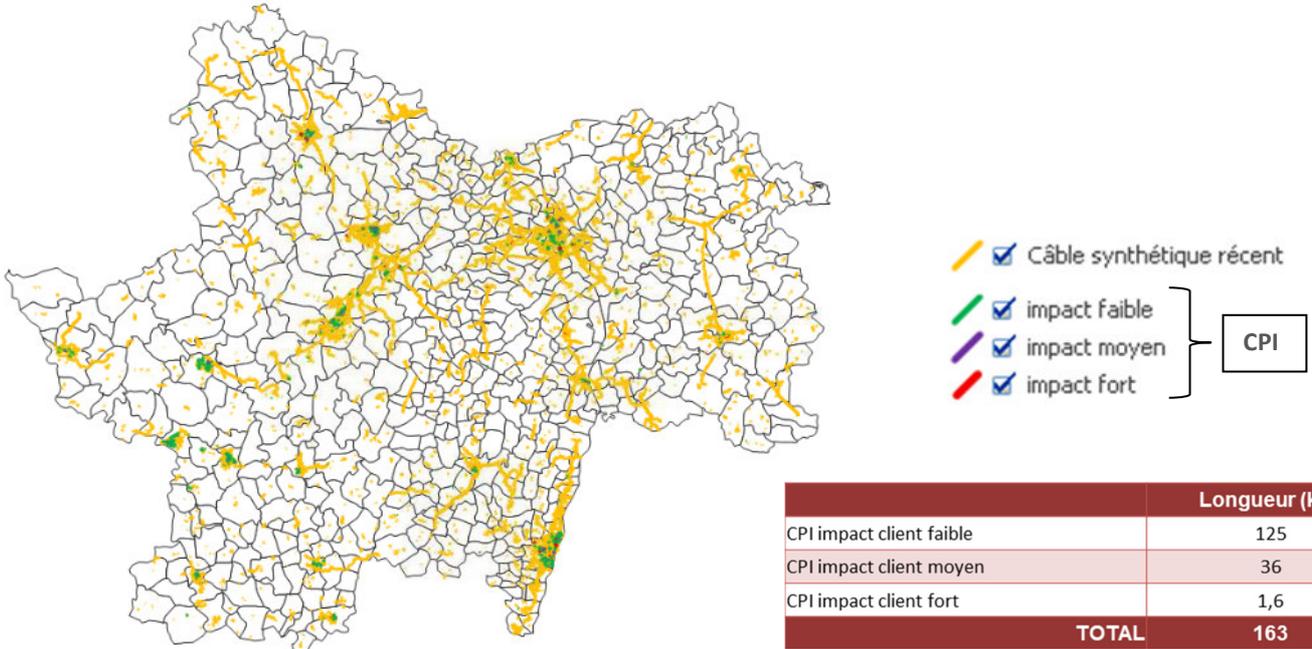

Les câbles CPI HTA ont été posés sur le réseau jusqu'au début des années 80. Ils sont fortement exposés aux travaux d'aménagement urbains (construction, voirie) et l'isolant peut être fragilisé suite à choc ou déplacement. Leur longueur cumulée sur la Saône et Loire représente **163 km soit 5 % du réseau HTA souterrain** existant. Leur renouvellement est priorisé selon un critère tenant compte de l'impact client et du risque d'incidents du tronçon. 164 km de réseau HTA CPI : ces réseaux sont incidentogènes en cas de fortes chaleurs (7,8 incidents par an /100 km de réseau HTA CPI en moyenne depuis 2013 soit un taux 6 fois plus élevé que pour le réseau souterrain synthétique). La pyramide des âges des linéaires HTA montre pourtant une proportion relativement contenue de linéaire en CPI : 164 km de CPI sur un réseau total de 9 485 km soit 1,7% du réseau total (taux inférieur de 0,2 points à la moyenne d'un panel de concessions similaires). La projection du rythme observé tend vers une résorption complète du CPI en 2034 (10 km retiré en moyenne par an depuis 2012).



Source : Enedis - fichier ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA »

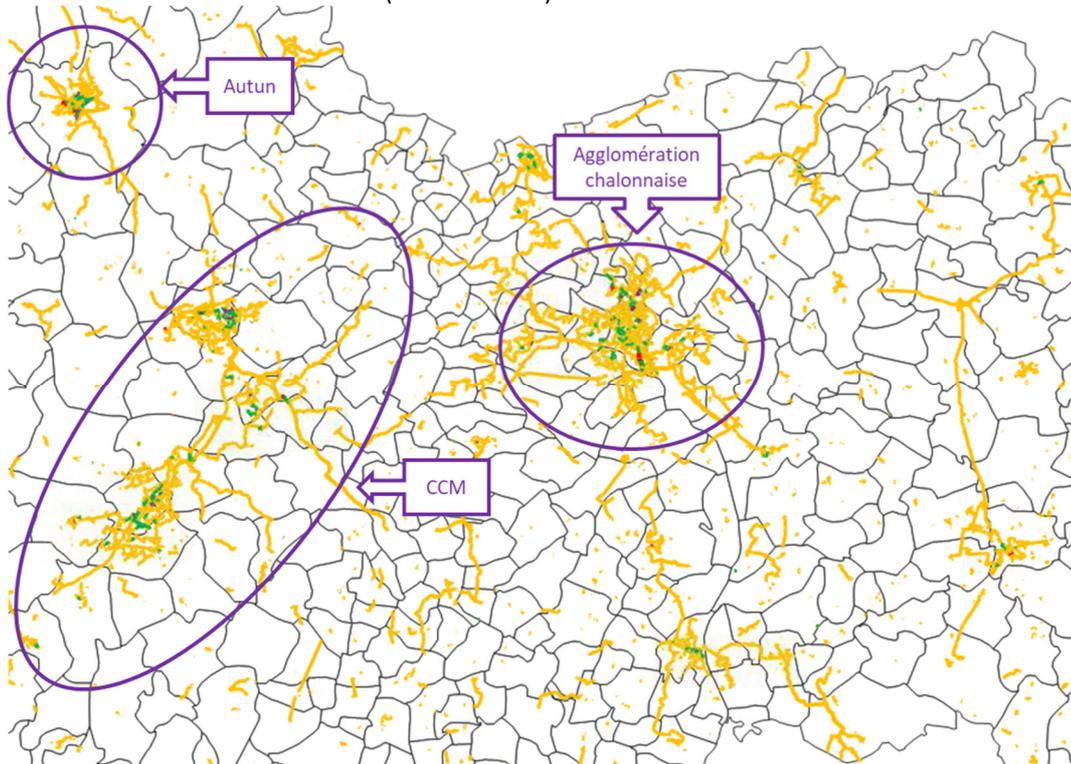
Enedis a toutefois présenté dans le cadre du diagnostic technique les localisations réseaux HTA CPI sur le territoire de la concession. Les deux zooms suivants mettent en évidence les zones prioritaires selon le concessionnaire car elles concentrent les plus grandes quantités de linéaires ainsi que les linéaires sur lesquels l'impact des incidents est le plus fort.

**Carte des câbles HTA souterrains à papier imprégné (CPI)**



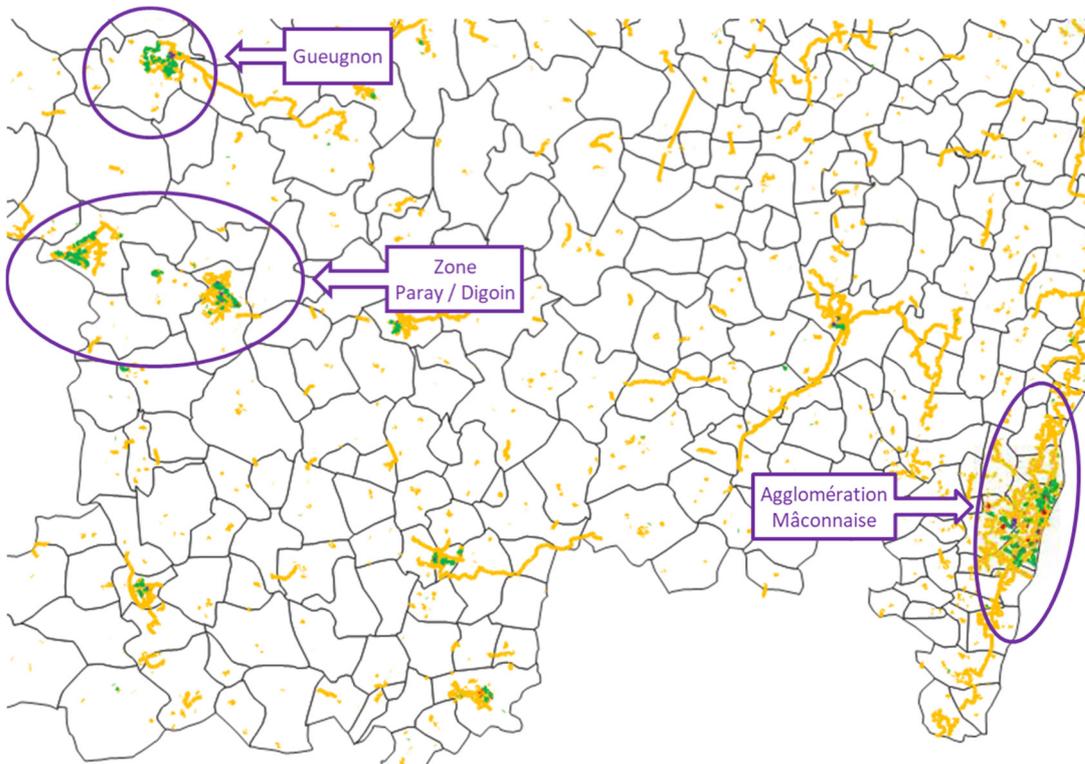
### Les câbles HTA souterrains à papier imprégné - ZOOM (1/2)

(Source Enedis)



### Les câbles HTA souterrains à papier imprégné - ZOOM (2/2)

(Source Enedis)



## Répartition des longueurs de câbles CPIT HTA par commune

Commune	INSEE	Longueur Tronçon câble HTA CPI (km)
MACON	71270	22,7
CHALON-SUR-SAONE	71076	15,5
MONTCEAU-LES-MINES	71306	15,5
GUEUGNON	71230	11,9
DIGOIN	71176	10,2
LE CREUSOT	71153	9,8
PARAY-LE-MONIAL	71342	7,4
AUTUN	71014	6,9
SAINT-MARCEL	71445	4,6
CHARNAY-LES-MACON	71105	4,3
BOURBON-LANCY	71047	3,5
CHAROLLES	71106	3,4
SAINT-VALLIER	71486	3,2
CHAMPFORGEUIL	71081	3,0
LA CLAYETTE	71133	2,7
CHAGNY	71073	2,7
CHAUFFAILLES	71120	2,5
TOURNUS	71543	2,4
MONTCHANIN	71310	2,3
SANCE	71497	2,1
MARCIGNY	71275	2,1
CLUNY	71137	1,9
CHATENOY-LE-ROYAL	71118	1,7
LOUHANS	71263	1,5
BLANZY	71040	1,5
SAINT-REMY	71475	1,5
VITRY-EN-CHAROLLAIS	71588	1,2
TORCY	71540	1,0

### Linéaire HTA Aérien nu

A fin 2017, le linéaire total de HTA aérien nu est de 6 394 km (dont 7,6 km de faible section) soit 24,7 km de moins qu'en 2016 (taux de renouvellement de 0,38% par rapport au stock de linéaire à fin 2012).

La projection du rythme observé tend vers une résorption complète des linéaires HTA aériens nus à faible section en 2064 (0,16 km retirés en moyenne par an depuis 2013). Le linéaire faible section rend la trajectoire cependant très sensible aux programmes ciblés chaque année.

Le taux de renouvellement des réseaux HTA aériens est très faible (24,9 km retirés en moyenne par an depuis 2013).

Autrement dit, la projection du rythme de renouvellement observé depuis 2013 (0,38% de linéaire HTA aérien nu renouvelé chaque année) est très faible car cela conduit à une durée d'utilisation moyenne de ces linéaires de 262 ans sur la concession, soit 6,5 fois leur durée de vie comptable.

Exercice	Longueur HTA aérien nu "non nouveau" en fin d'exercice (km)	Longueur HTA aérien nu "non nouveau" renouvelé (km/an)	en % du stock initial
2013	6 493	25.1	0.39%
2014	6 475	17.4	0.27%
2015	6 445	30.0	0.46%
2016	6 418	27.1	0.42%
2017	6 394	24.7	0.38%
<b>Moyenne</b>		<b>24.9</b>	<b>0.38%</b>

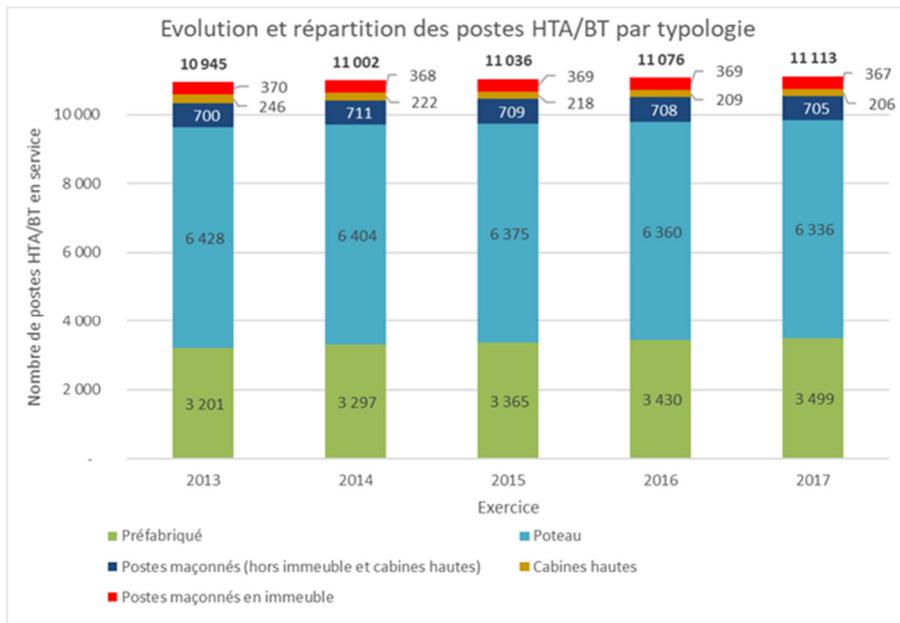
Source : Enedis - fichier ETRES\_05 « Inventaire technique du réseau HTA »

### 1.4. Postes HTA/BT

Augmentation du nombre de postes HTA/BT, avec 11 113 postes à fin 2017 (soit environ un poste HTA-BT pour 30 usagers).

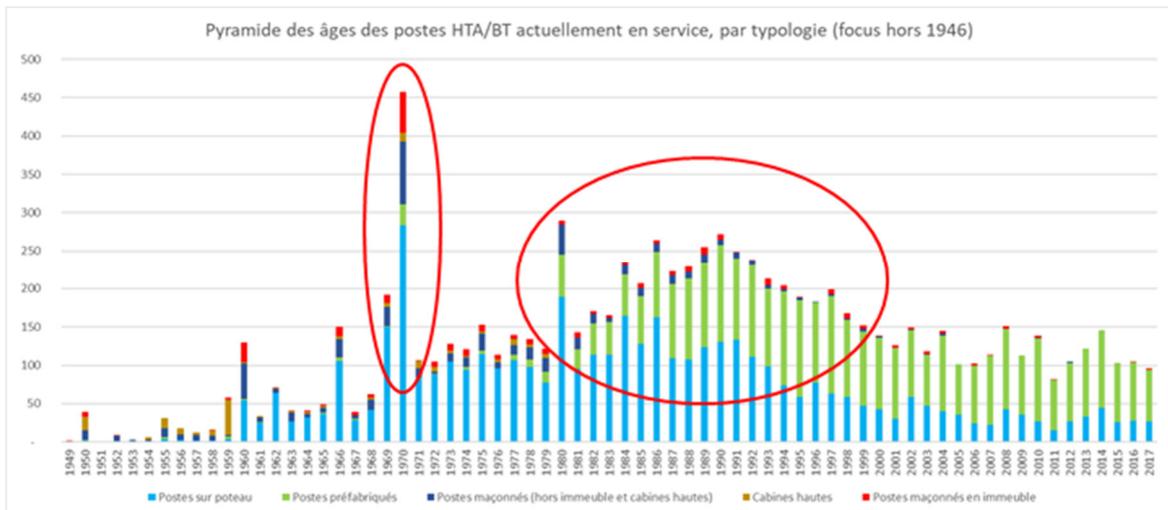
L'ensemble des transformateurs sont localisés et immobilisés dans les inventaires. Les cellules HTA, les interrupteurs de défaut et les tableaux BT sont immobilisés en « équipement de poste ». Les bases techniques ne permettent pas de connaître les équipements installés dans chacun des postes. (Difficultés de dimensionnement des besoins en investissements et problématique de suivi).

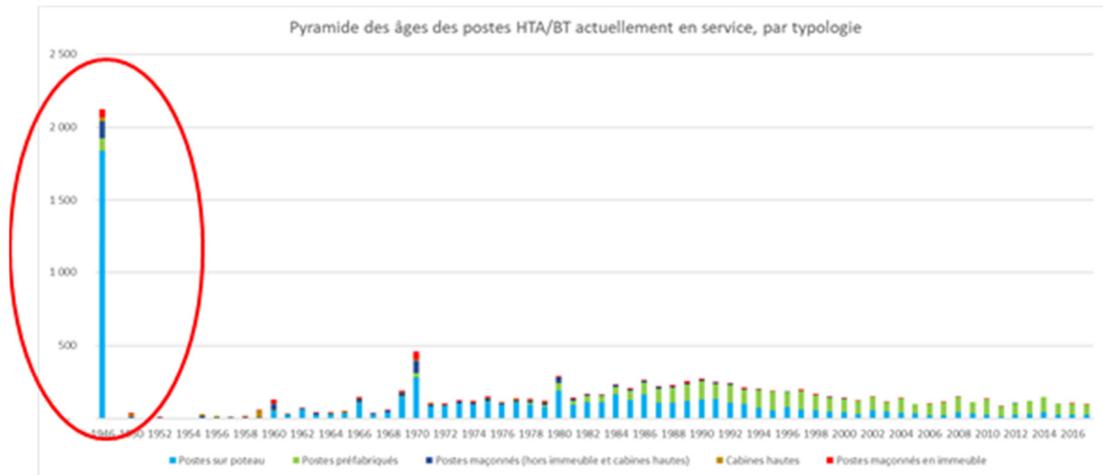
Le nombre de cabines hautes est en diminution continue sur la période, avec 206 cabines à fin 2017, soit 1,9% du nombre total de postes HTA-BT. Cette proportion correspond à la tendance observée sur les autres concessions du panel observé en 2017. Le nombre de postes préfabriqués a augmenté de 298 sur la période 2013 – 2017 pour représenter 31% du nombre total de transformateurs à fin 2017.



Source : Enedis – fichier ETRES\_07 « Inventaire technique des postes HTA/BT »

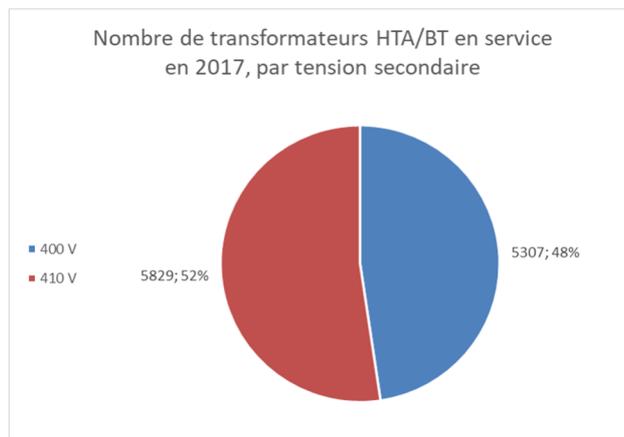
Un pic de mises en services de postes est observé sur la période 1980 – 1995 (pic également observé sur l'ensemble d'un panel de concessions comparables), qui coïncide avec le pic de hausse des linéaires HTA mis en service. Deux pics sont également observés en 1946 (2 122 postes) et 1970 (457 postes mis en service), liés aux mises à jour de l'inventaire comptable





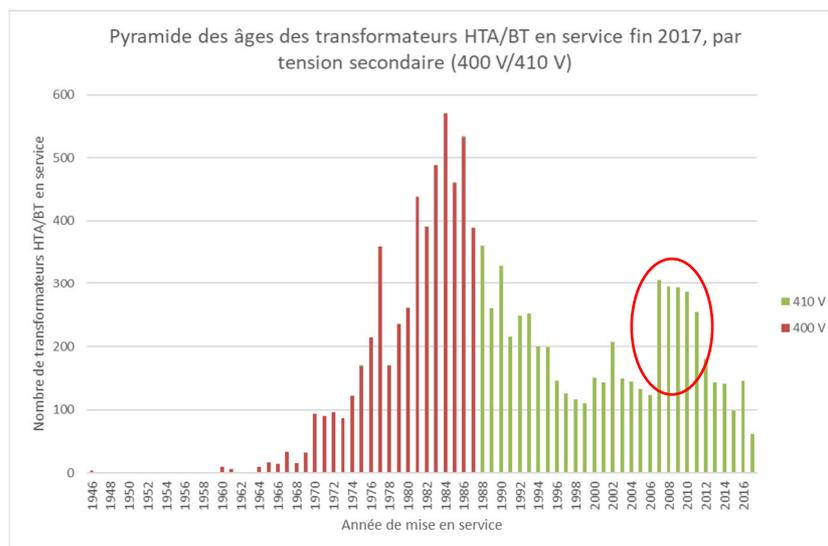
### 1.5. Les transformateurs HTA/BT

Au total la concession compte 11 136 transformateurs HTA/BT (soit environ 30 usagers pour chaque transformateur HTA-BT). 52% des transformateurs sont de type 410 V (construits après 1980) autorisant des réglages de prises à vide de 0% ; 2,5% et 5%.



Source : Enedis –  
fichier ETTRANS\_01 « Inventaire technique des transformateurs HTA/BT »

Il est observé un pic de mise en service des transformateurs HTA/BT de 2007 à 2011 avec 287 transformateurs installés en moyenne par an sur cette période (renouvellement progressif du parc). De même qu'à l'échelle des concessions d'un panel de comparaison, ce pic coïncide avec le plan PCB mené sur la même période et qui a entraîné le traitement et le renouvellement de nombreux transformateurs.



Source : Enedis –

fichier ETTRANS\_01 « Inventaire technique destransformateurs HTA/BT »

Le rythme de renouvellement des transformateurs observés à partir des fichiers ETTRANS 01 sur la période 2012 – 2017 tend vers une durée d'utilisation moyenne de 112 ans pour les transformateurs fabriqués avant 2010 et actuellement en service. Cependant, la durée d'amortissement présentée dans les fichiers comptables est de 40 ans, soit un chiffre presque trois fois inférieur. Dans les analyses des causes et sièges réalisées par le SYDESL, les incidents relatifs aux transformateurs pour des défaillances d'ouvrages représentent 10 incidents par an en moyenne sur la période 2012 – 2017. La littérature spécialisée ainsi que les données disponibles ne permettent pas en l'état d'établir un lien direct entre l'évolution du nombre d'incidents et le vieillissement des transformateurs. Les transformateurs peuvent durer plusieurs dizaines d'années s'ils sont en bonne conditions de fonctionnement et de maintenance. Néanmoins, le fort dépassement de la durée de vie techniquement prévue appelle à vigilance de la part de l'AODE et nécessite un suivi régulier et précis d'Enedis pour éviter un potentiel et brusque mur d'investissements sur les transformateurs sur le long terme.

## 1.6. Description du réseau BT

### Constitution des réseaux

En 2017, le réseau BT est composé de 10 594 km (soit 0,03 km en moyenne par usager soit un ratio similaire à la moyenne observée sur un panel de territoires similaires) dont 3 222 km en réseau souterrain et 7 372 km en réseau aérien, soit un taux d'enfouissement BT de 30%.

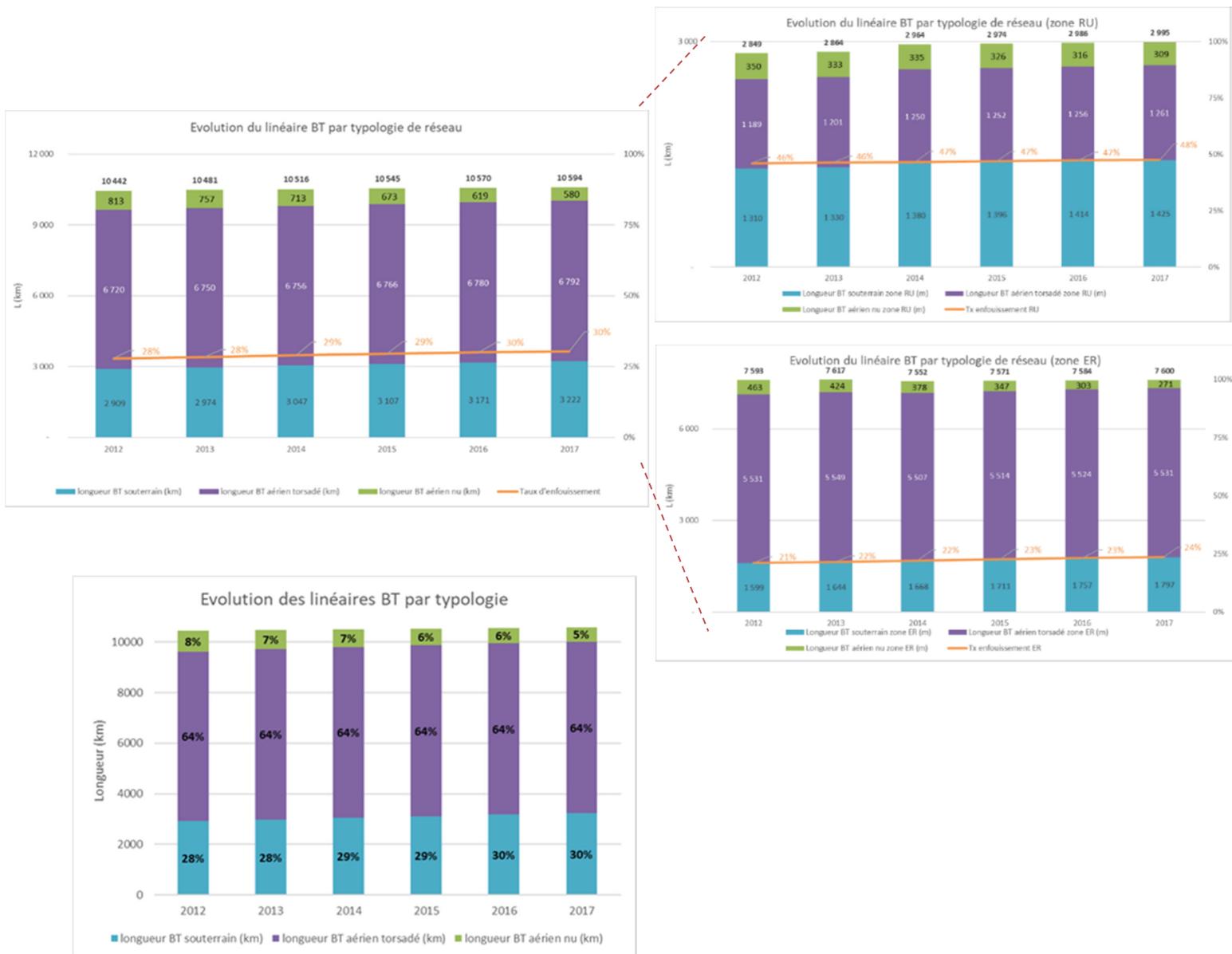
La longueur de réseau BT entre 2013 à 2017 a progressé de 1,5% sur la période passant de 10 442 km à 10 594 km en 2017 (avec +63 km/an de linéaire BT souterrain, -47 km/an pour l'aérien nu et +15 km/an pour l'aérien torsadé).

Le taux d'enfouissement global progresse de 2,6 points sur la période 2013 à 2017 mais avec dans des proportions différentes selon le régime d'électrification des communes :

- Taux d'enfouissement de 48% en zone urbaine en progression de 1,59 point depuis 2012.
- Taux d'enfouissement de 24% en zone rurale en progression de 2,6 points depuis 2012.

L'analyse selon le type RU/ER montre que le taux d'enfouissement est supérieur de 24 points en zone urbaine à fin 2017.

Il faut noter que la concession est en majorité rurale avec 72% des linéaires BT en zone rurale, soit 7 600 km contre 2 995 km en zone urbaine.



Source : Enedis - fichier ETRES\_12 « Inventaire technique du réseau BT »

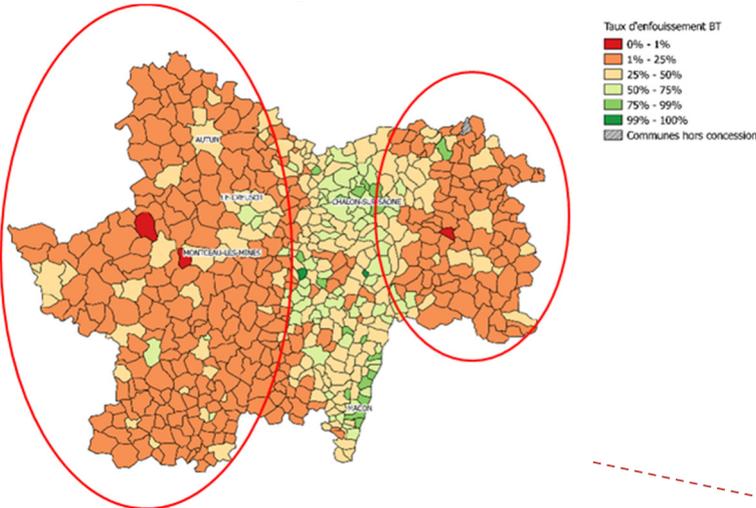
### Taux d'enfouissement BT à la maille communale

Un taux d'enfouissement BT inférieur à 25% principalement à l'est et à l'ouest du département du fait du caractère rural de ces zones par rapport au centre de la concession (30% à 38%)

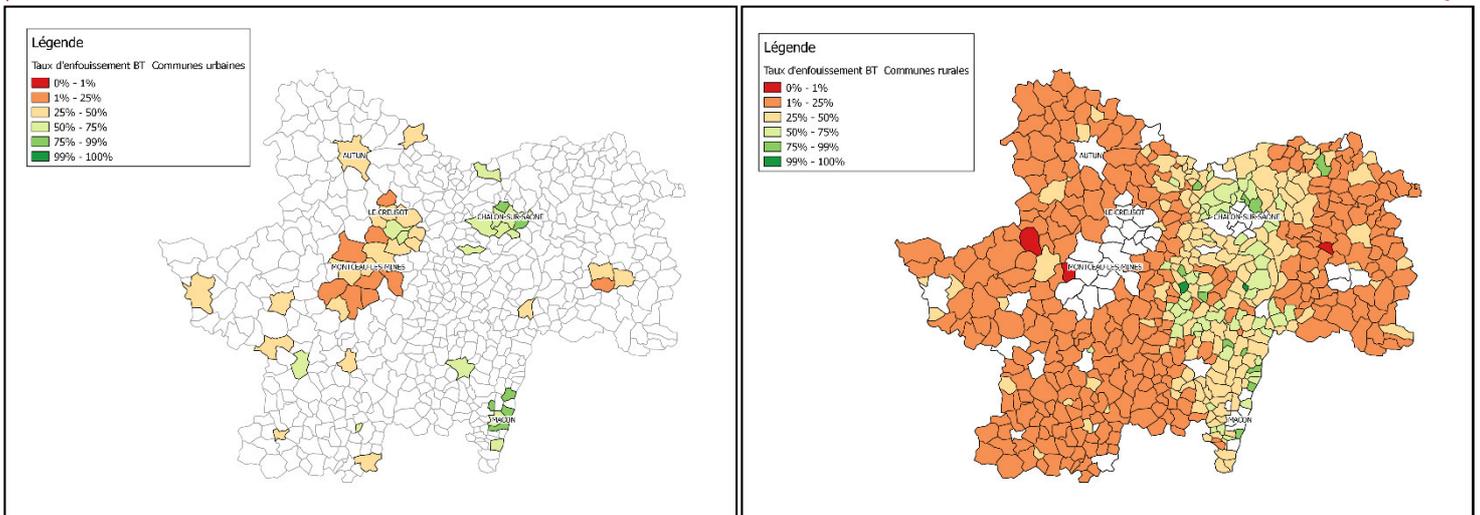
3 communes rurales ont un taux d'enfouissement inférieur à 1% (Dompiere-Sous-Sanvignes, Vérissay et Montmort).

Le taux d'enfouissement du réseau BT du SYDESL (30%) se situe 8 points en dessous de la moyenne des concessions de densité de réseaux similaires (20 à 100 habitants par kilomètre de linéaire BT).

Le taux d'enfouissement ne progresse que de 0,5 points par an depuis 2013.



Source : AEC – panel AEC et fichier Enedis ETRES\_012 « Inventaire technique du réseau BT »



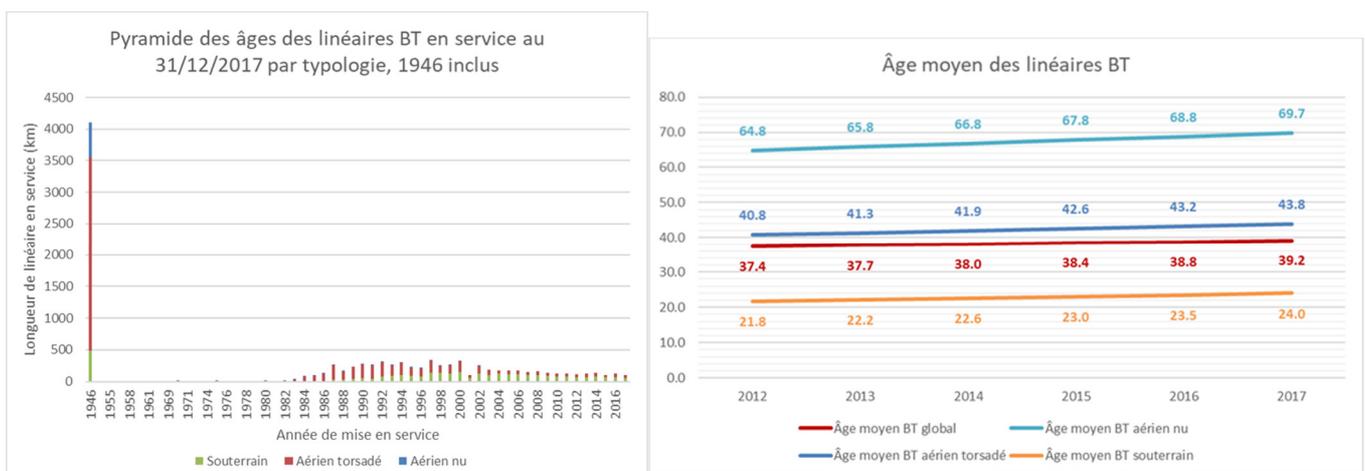
Source : Enedis - fichier ETRES\_12 « Inventaire technique du réseau BT »

## Pyramide des âges des linéaires BT

4 107 km de réseau BT soit 39% du réseau BT sont datés, conventionnellement en 1946 en l'absence d'informations précises. Cela représente :

- 557 km de réseau aérien nu soit 96% du réseau BT aérien nu ;
  - 3 061 km de réseau torsadé soit 45% du réseau BT torsadé ;
- 489 km de réseau souterrain soit 15% du réseau BT souterrain.

On observe que l'âge moyen des linéaires BT aérien nu s'établit à 69,7 ans à fin 2017 alors que l'âge moyen BT global s'établit à 39,2 ans à fin 2017 et celui du réseau BT souterrain à 24 ans. Ces âges moyens sont impactés à la hausse par la datation conventionnelle en 1946 des km de réseau BT.



Source : Enedis - ETRES\_12 « Inventaire technique du réseau BT »

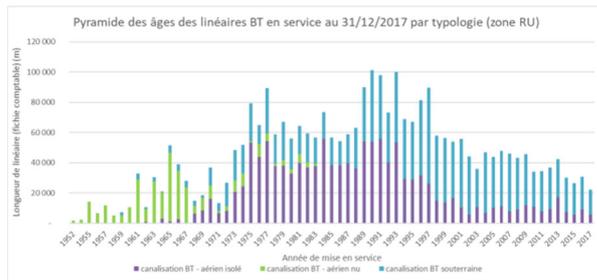
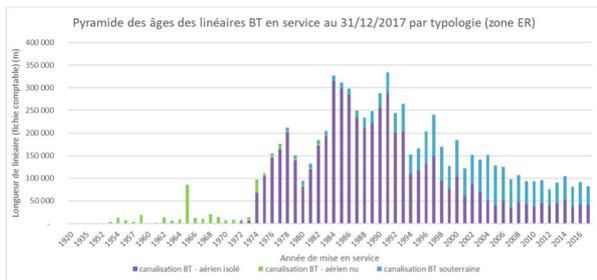
En l'absence de données fiables sur l'année de pose des linéaires BT dans l'inventaire technique, la pyramide ci-dessous est établie à partir des inventaires comptables en considérant l'année de mise en immobilisation comme année de mise en service. Il ressort de ce graphique que la pose de réseau aérien nu a été arrêtée à partir du début des années 1980 sur la concession du SYDESL.

Également, les nouvelles lignes mises en service ont été en majorité souterraines à partir de 1998.

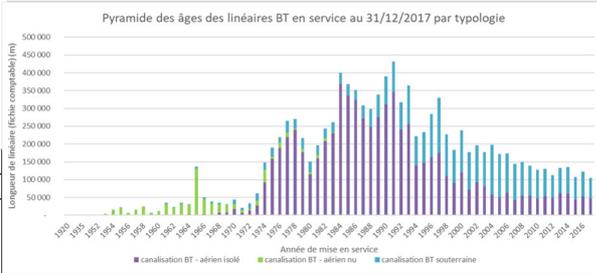
L'âge moyen des réseaux estimé à partir de la base comptable s'élève à 26,51 ans au global, soit de 12,69 ans inférieur moyen estimé à partir de la base technique. Il faut noter que cet écart est très supérieur à la moyenne des écarts constatée sur les autres concessions observées, qui s'élève à 6,32 ans d'écart entre les âges comptables.

Les réseaux aériens nus ont un âge très supérieur à la moyenne, et celui des réseaux aériens torsadés est légèrement supérieur aussi.

Les tendances sont similaires quel que soit le régime (urbain/rural) des localisations des réseaux.



	AGE MOYEN COMPTABLE			
	souterrain	torsadé	aérien nu	Tous linéaires
<b>Tous régimes</b>	18.85	27.87	51.34	26.51
<b>Détail RU</b>	22.50	29.65	52.05	28.66
<b>Détail ER</b>	16.00	27.46	50.60	25.67



Source : Enedis – fichier comptable « Inventaire des ouvrages localisés en concession »

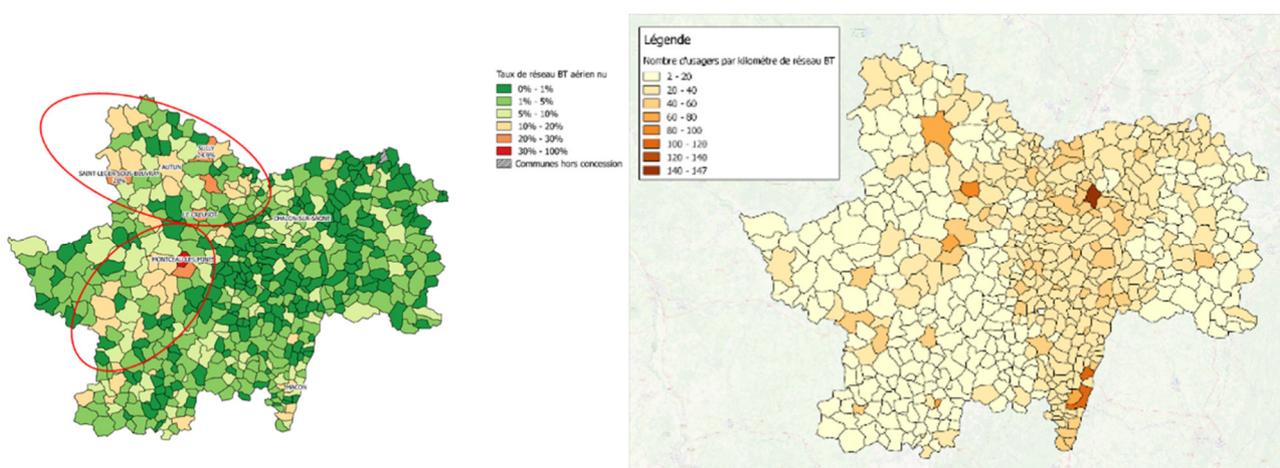
### Points sensibles du réseau BT

Le nord-ouest et l'ouest de la concession concentre les communes ayant les taux de réseau BT aérien nus les plus élevés du SYDESL.

31 communes en zone rurale (ER) ont un taux de réseau BT aérien nu supérieur à 10%, dont Saint-Léger-sous-Beuvray (28%), Le Sully (25%) et Saint-Emiland (21%).

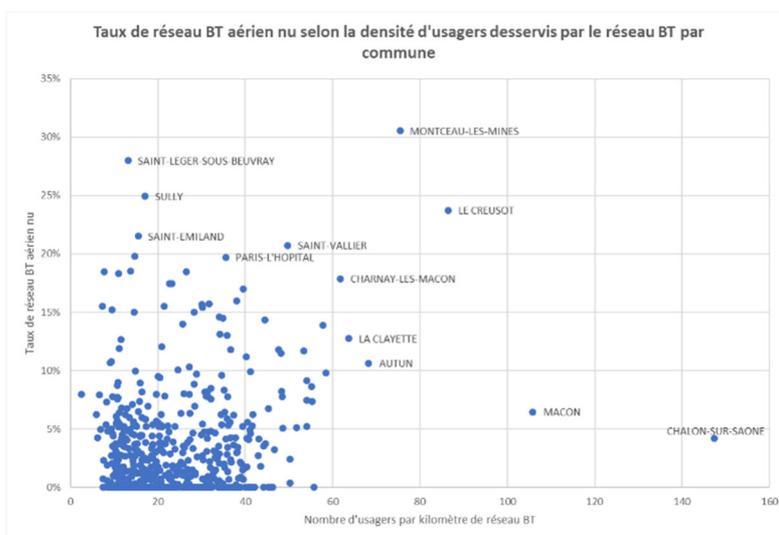
Vingt communes en régime urbain (RU) ont un taux de réseau BT aérien nu supérieur à 10%, dont Montceau-les-Mines (31%), Le Creusot (24%) et Saint-Vallier (21%).

### Taux de réseau BT aérien nu à la maille communale



Source : Enedis - fichier ETRES\_12 « Inventaire technique du réseau BT »

Le graphique ci-dessous permet de comparer les informations des deux cartes ci-dessus. Il ressort que les communes avec le taux de réseau BT aérien nu le plus élevé ont une densité d'usagers par rapport au réseau BT très variables. Ainsi, des communes rurales telles que Saint-Léger-sous-Beuvray ou Sully présentent un taux de BT aérien nu important malgré une faible densité d'usagers, alors que les communes de Montceau-les-Mines et Le Creusot ont une densité d'usagers importante.



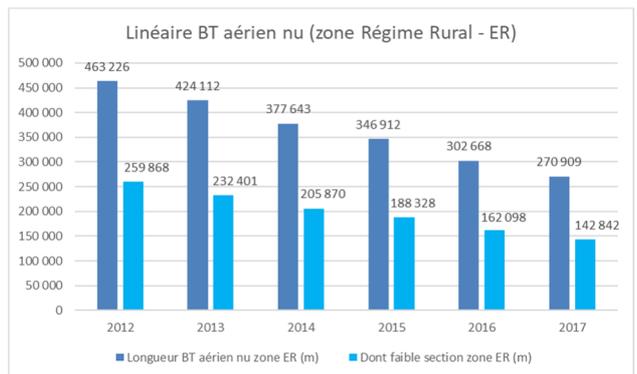
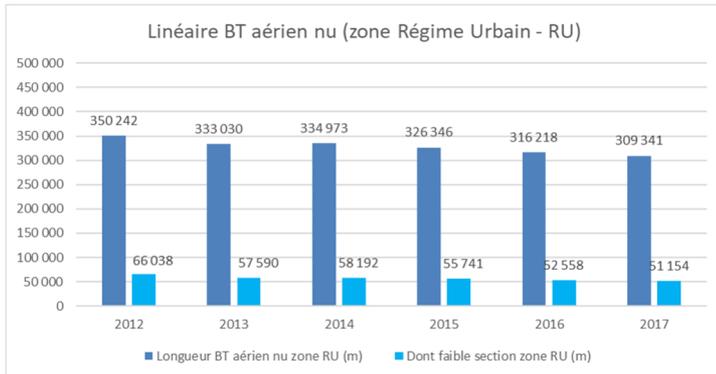
Source : Enedis - fichier ETRES\_12 « Inventaire technique du réseau BT »

### Projection résorption des réseaux aériens nus

Les réseaux aériens nus représentent 5% du réseau total soit 580 km en diminution depuis 2013, avec 53% des linéaires BT aériens nus en zone rurale qui sont des linéaires de faible section, contre 19% en zone rurale à fin 2017.

Ces réseaux sont en diminution en volume car ils font l'objet de renouvellement et ne sont plus utilisés pour les mises en services de nouveaux linéaires.

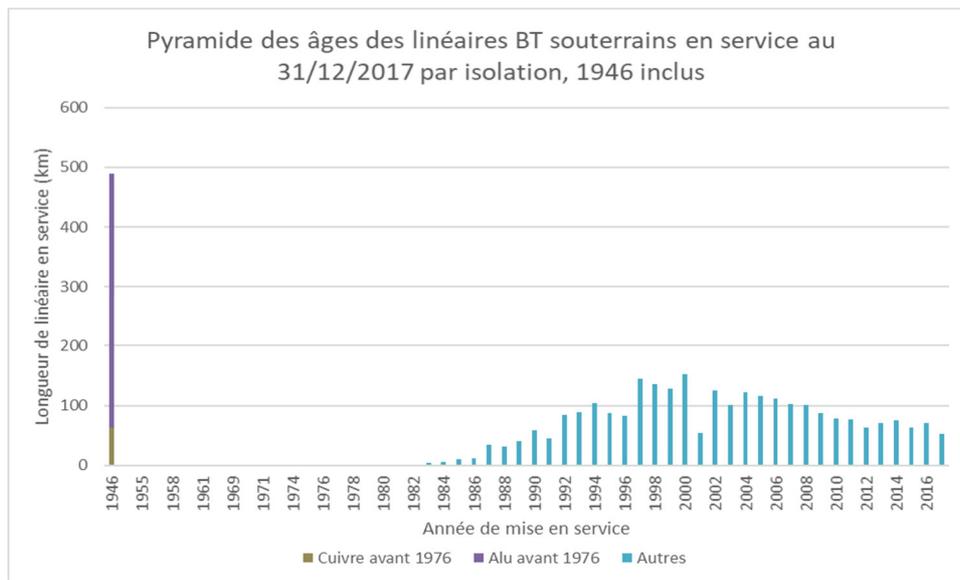
Il faut noter que **le rythme de renouvellement des linéaires BT aériens nus plus rapide en zone rurale (sous maîtrise d'ouvrage du SYDESL), avec une résorption totale estimée en 2024, contre 2055 en zone urbaine (sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis), pour des quantités de linéaire équivalentes**



## Réseau souterrain CPI et d'ancienne génération

En ce qui concerne le réseau souterrain, la différenciation entre technologies n'est pas directement disponible dans les bases. Les réseaux constitués de câbles d'ancienne génération papier imprégné (CPI) ou à neutre périphérique, posés avant 1976, peuvent être estimés à partir des datations et conducteurs. L'estimation étant de 491km (CPI et neutre périphérique) en hypothèse haute (yc réseaux datés de 1946 à conducteur aluminium). En hypothèse basse (hors réseaux datés de 1946 à conducteur aluminium), leur longueur cumulée identifiée sur la Saône et Loire représente 65 km.

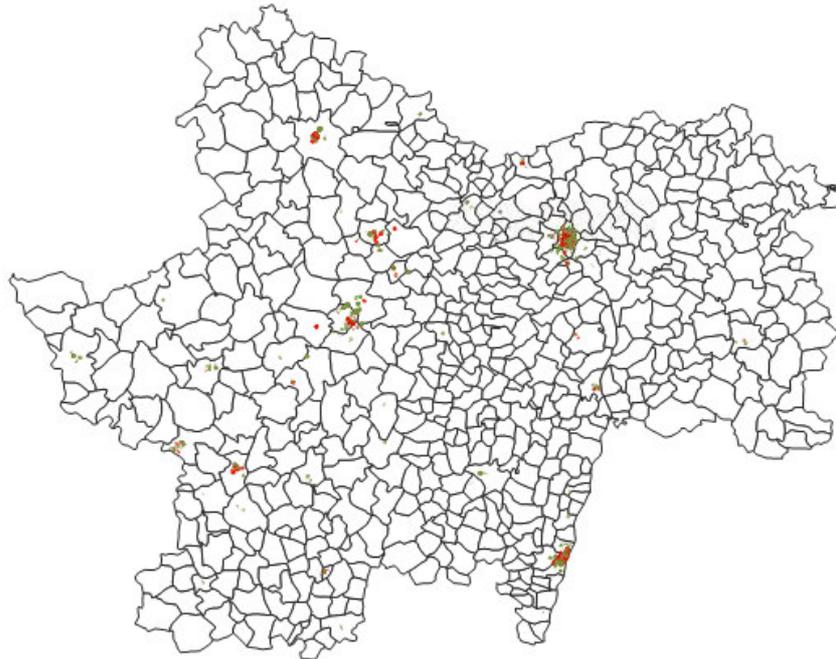
Ce linéaire de câbles est faible sur la concession, l'estimation étant toutefois très fragile du fait de l'absence de fiabilité des dates de pose avant 1990 comme l'illustre la pyramide des âges ; en effet 489km, soit 15% du réseau BT souterrain sont par convention enregistrés comme posés en 1946.



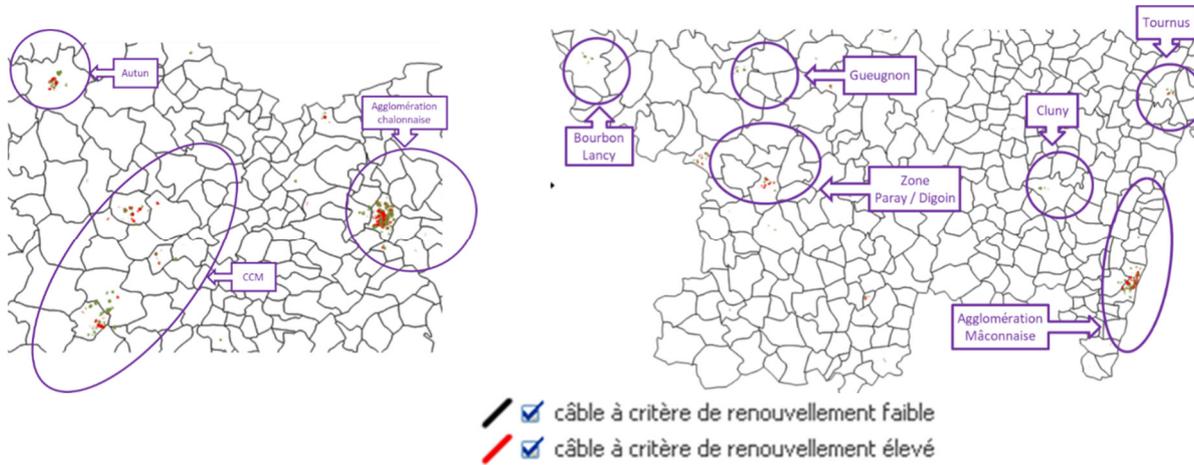
Les câbles BT souterrains de technologie ancienne (CPI ou NP) présentent des risques de défaillance plus élevés que les câbles récents. Ils sont essentiellement situés en zone urbanisée. Leur longueur cumulée identifiée sur la Saône et Loire représente **65 km soit 2 % du réseau BT souterrain**. Leur renouvellement est priorisé selon un critère tenant compte de la puissance du départ et du risque des tronçons

Les cartes ci-dessous présentent les localisations des réseaux BT, CPI et Neutre Périphérique (NP) sur le territoire de la concession. Les deux zooms suivants mettent en évidence les zones prioritaires selon le concessionnaire car elles concentrent les plus grandes quantités de linéaires ainsi que les linéaires sur lesquels l'impact des incidents est le plus fort.

Carte des câbles BT souterrains CPI et NP (source Enedis)



Les câbles BT souterrains CPI et NP- ZOOM (Source Enedis)



### 1.7. Les branchements et colonnes montantes

En l'absence d'inventaire technique des branchements et colonnes montantes, il n'est actuellement pas possible de décrire les quantités et l'état de ces ouvrages sur la concession.

## 2. Analyse technique de la qualité de fourniture

### 2.1. Synthèse Décret Qualité, volet continuité d'alimentation

Le Décret n° 2007-1826 du 24 décembre 2007 relatif aux niveaux de qualité et aux prescriptions techniques en matière de qualité des réseaux publics de distribution et de transport d'électricité, fixe un niveau de qualité attendu du réseau HTA et BT, du point de vue de la continuité d'alimentation. Il est évalué selon 3 critères : le nombre de Coupures Longues (Nb CL), la durée cumulée de Coupures Longues (durée CL) et le nombre de Coupure Brèves (Nb CB).

Les coupures longues sont les interruptions de plus de 3 minutes, fortuites ou programmées, vues d'un client au cours d'une année.

Les coupures brèves sont les interruptions de 1 seconde à 3 minutes qu'il subit au cours d'une année.

Ces coupures sont comptabilisées « hors circonstances exceptionnelles ». Comme le prévoit le décret, Enedis ne décompte, que les coupures sur réseau HTA.

Un client est alors considéré comme mal alimenté en terme de continuité, s'il dépasse la valeur de référence pour l'un au moins des 3 critères :

Valeurs de référence	Nb de Coupures Longues	Durée Cumulée CL	Nb de Coupures Brèves
	6 / an	13h / an	35 /an

Le seuil de 5% du taux de clients en dépassement n'a pas été franchi en 2012 et sur la période 2014 – 2017 et s'établit à 1,5% en moyenne sur ces exercices.

Le taux de 1,2% constaté en 2017 est inférieur de 0,45 points à la moyenne des concessions d'un panel de territoires comparables pour l'exercice 2017.

#### Taux d'usagers (BT et HTA) de la concession au delà des seuils sur la continuité de fourniture (6 coupures longues, 35 coupures brèves et 13 heures de coupures cumulées)



*Le décret "Qualité" du 24 décembre 2007 et son arrêté, modifiés en 2010, établissent des seuils en termes de continuité et de qualité de tension. Pour la continuité, les seuils sont 6 coupures longues, 35 coupures brèves et 13 heures de coupures cumulées sur l'année. Lorsque le taux global d'usagers touchés dépasse 5%, le concessionnaire a l'obligation de présenter un plan d'action à l'AODE.*

Source : Enedis – Décret Qualité

## 2.2. Synthèse Décret Qualité, volet tenue de la tension

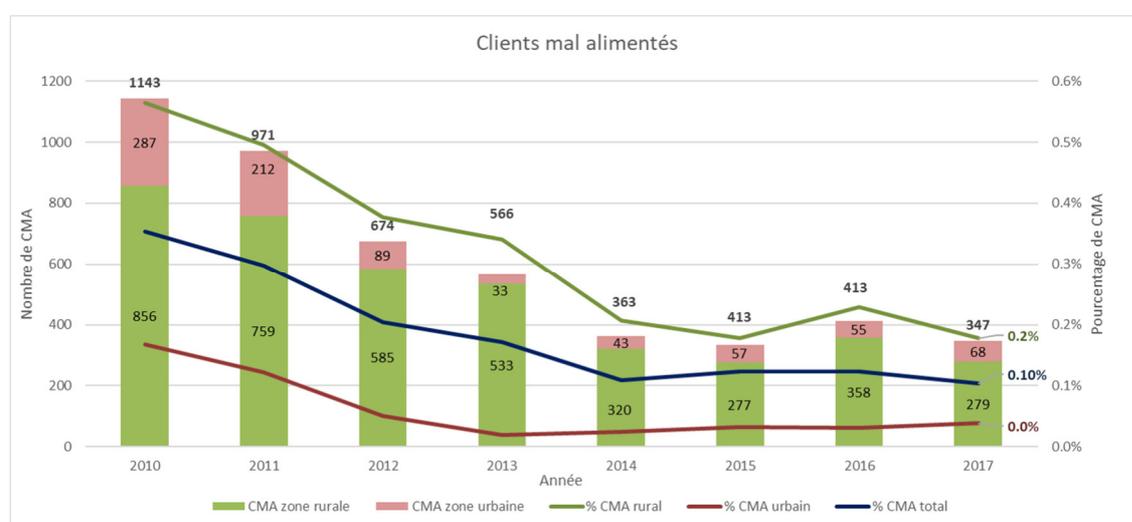
Un « Client est Mal Alimenté » au sens de la tenue de tension si ses points de connexion connaissent au moins une fois dans l'année, hors circonstances exceptionnelles, une tension BT à l'extérieur de la plage 230V + 10% - 10%. Au sens du décret qualité, le taux de CMA à respecter est fixé à 3% à la maille d'un département.

Le taux de CMA à respecter est de 3% à la maille d'un département.

Sur la concession, le taux de CMA en moyenne depuis 2010 est de 0,19%. En 2017 ce taux s'élève à 0,10%.

Le nombre de CMA suit une tendance baissière depuis 2010 malgré une légère hausse en 2016 et se stabilise à environ 350 CMA depuis 2014.

Cette tendance haussière n'est pas spécifique à la concession du SYDESL car elle est observée également sur les autres concessions comparables d'un panel de territoires. Il faut noter aussi que la concession du SYDESL présente un ratio de CMA inférieur de 0,17 points en 2017 par rapport à la moyenne des ratios des concessions dans un panel de concessions comparables.

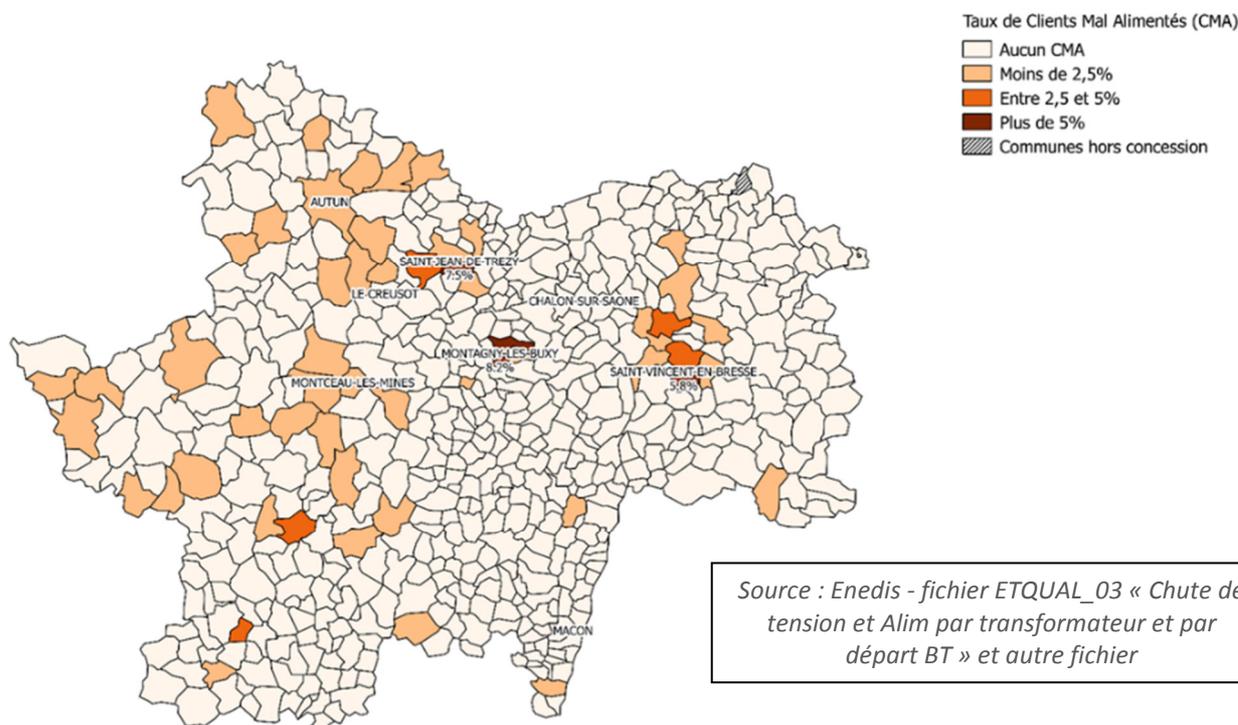


Source : Enedis - fichier ETQUAL\_03 « Chute de tension et Alim par transformateur et par départ BT » et autre fichier

Nombre de Clients BT mal alimentés	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Nombre	%										
Rural	581	0,4%	529	0,3%	320	0,2%	277	0,2%	358	0,2%	279	0,2%
Urbain	93	0,1%	37	0,0%	43	0,0%	57	0,0%	55	0,0%	68	0,0%
Total	674	0,2%	566	0,2%	363	0,1%	334	0,1%	413	0,1%	347	0,1%

### Taux de CMA par commune

En 2017, quatre communes ont eu un taux de CMA supérieur à 5%, dont Montagny-lès-Buxy (8,2%) et Saint-Jean-de-Trézy (7,5%). Cinq communes ont eu un taux de CMA compris entre 2,5% et 5%.



### Nombre de CMA par commune sur un historique de 5 années

55 communes ont eu des CMA en 2017.

Le nombre de CMA des communes indiquées en gras dans le tableau se dégradent en 2017 par rapport à 2016.

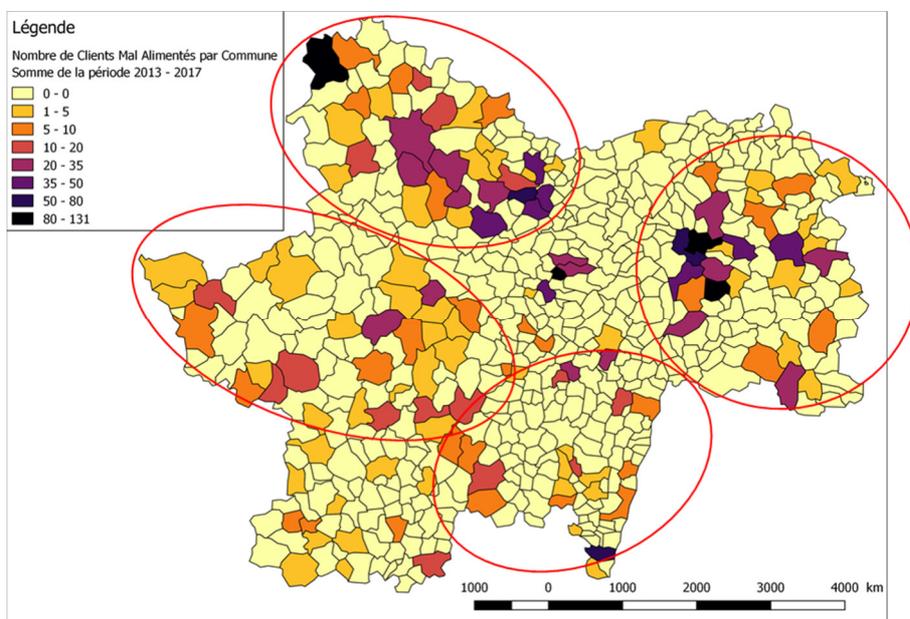
13 communes ont eu des CMA tous les ans depuis 2013, et MONTAGNY-LES-BUXY est la commune qui a concentré le nombre total de CMA le plus élevé sur la période 2013 – 2017.

communes	CMA 2017	CMA 2016	CMA 2015	CMA 2014	CMA 2013	Somme CMA	Régime
<b>BUXY</b>	22	6	0	1	1	30	Urbain
<b>SAINT-VINCENT-EN-BRESSE</b>	18	19	19	14	31	101	Rural
<b>SAINT-GERMAIN-DU-PLAIN</b>	17	19	4	2	4	46	Rural
<b>SAINT-ETIENNE-EN-BRESSE</b>	16	0	0	1	5	22	Rural
<b>SAINT-JEAN-DE-TREZY</b>	16	12	18	19	4	69	Rural
<b>L'ABERGEMENT-SAINTE-COLOMBE</b>	15	34	15	33	18	115	Rural
<b>SAINT-PIERRE-DE-VARENNES</b>	15	6	0	0	0	21	Rural
<b>LA CHAPELLE-DE-GUINCHAY</b>	13	3	13	15	31	75	Rural
<b>MONTAGNY-LES-BUXY</b>	12	58	16	34	11	131	Rural
<b>LA MOTTE-SAINT-JEAN</b>	12	0	0	0	0	12	Rural
<b>ANOST</b>	11	21	27	10	20	89	Rural
<b>PERRECY-LES-FORGES</b>	11	0	4	4	4	23	Urbain
<b>SAINT-SERNIN-DU-PLAIN</b>	11	17	19	1	2	50	Rural
<b>BISSEY-SOUS-CRUCHAUD</b>	10	10	4	4	4	32	Rural
<b>AUTUN</b>	9	1	18	3	4	35	Urbain
<b>CURGY</b>	9	9	0	0	0	18	Rural
<b>SAINT-CHRISTOPHE-EN-BRESSE</b>	9	9	6	19	18	61	Rural
<b>COUCHES</b>	8	5	0	5	0	18	Rural
<b>MONTCEAU-LES-MINES</b>	8	20	2	0	0	30	Urbain
<b>SAINT-MARTIN-EN-BRESSE</b>	8	8	0	8	0	24	Rural
<b>ANTULLY</b>	7	7	2	6	0	22	Rural
<b>SAINT-BERAIN-SUR-DHEUNE</b>	7	11	11	6	7	42	Rural

Source : Enedis - fichier ETQUAL\_03 « Chute de tension et Alim par transformateur et par départ BT » et autre fichier

### Nombre de CMA par commune sur un historique de 4 années

La carte ci-dessous présente le nombre de clients mal alimentés recensés dans chaque commune sur la période 2013 – 2017. Quatre zones paraissent en écart par rapport au reste de la concession (nord-est, nord, ouest et sud).



Source : Enedis - fichier ETQUAL\_03 « Chute de tension et Alim par transformateur et par départ BT » et autre fichier

### Tenue de tension HTA sur un historique de 5 années

Le départ CRIE a connu le niveau de tension le plus élevé en 2017 (7,8%), en augmentation de 0,6 points par rapport à 2016. Chutes de tension des départs HTA sur 2017 : 8 départs sont en contrainte de tension.

En 2017, 3 % des 317 départs ont été en contrainte de tension.

8 départs ont une chute de tension maximale supérieure à 5% en 2017

Enedis précise que les départs VESCOU, GRANGE, SENOZAN, GARNAT, ALLERE et CRIE ne sont pas gérés par la Direction Régionale Bourgogne Enedis bien que le concessionnaire reste le même.

Ci-dessous la situation des départs en contrainte de tension sur la concession à fin 2017

Postes sources	Départ HTA	Chute de tension HTA 2017	Chute de tension 2016	Chute de tension 2015	Chute de tension 2014	Chute de tension 2013
ST-JEAN D ARDIERES	CRIE	7.8%	7.2%	7.6%	7.7%	8.7%
CHALON	OSLON	2.1%	2.0%	1.8%	5.3%	8.2%
CHALON	BUXY.N	7.0%	6.8%	6.9%	7.0%	7.8%
POUILLY-SUR-SAONE	ALLERE	6.9%	6.0%	7.4%	7.0%	6.7%
CHAMP-FOURNIER	PIERRE	6.5%	6.5%	6.4%	6.3%	7.1%
CHALON	CHRIST	3.7%	3.6%	3.8%	5.6%	6.9%
CHALON	EPERVA	6.3%	6.9%	6.9%	4.8%	6.9%
HENRI-PAUL	STGENG	6.6%	6.1%	6.4%	6.3%	6.6%
CLUNY	MILLY	6.0%	5.6%	3.9%	5.7%	6.1%
MOLLEPIERRE	CHAMIL	4.8%	5.3%	5.5%	5.6%	6.1%
ROMENAY	VESCOU	0.0%	0.0%	0.0%	5.2%	5.8%
CLUNY	TRAMBL	5.7%	5.5%	3.3%	5.3%	5.0%
MOLLEPIERRE	CHASSE	5.5%	5.1%	5.4%	3.2%	3.6%
SORNAT	GARNAT	0.3%	0.3%	0.4%	5.4%	5.0%
CROIX-LEONARD	SERCY	4.7%	4.3%	4.8%	4.5%	5.3%
CHAMP-FOURNIER	BONNET	4.9%	4.6%	5.1%	4.5%	5.2%
HENRI-PAUL	TARTRE	4.9%	4.4%	4.6%	4.6%	5.1%
CROIX-LEONARD	SENNEC	4.0%	4.4%	4.5%	4.6%	5.1%
FLACE	SENOZA	4.5%	4.4%	4.5%	4.6%	5.1%

Source : Enedis - fichier ETRES\_10 « Caractéristiques des départs HTA »

Les départs HTA en chute de tension de plus de 5% font l'objet d'étude technique. Il s'agit d'un facteur d'influence au sens de l'évaluation de la tenue de tension BT (décret qualité).

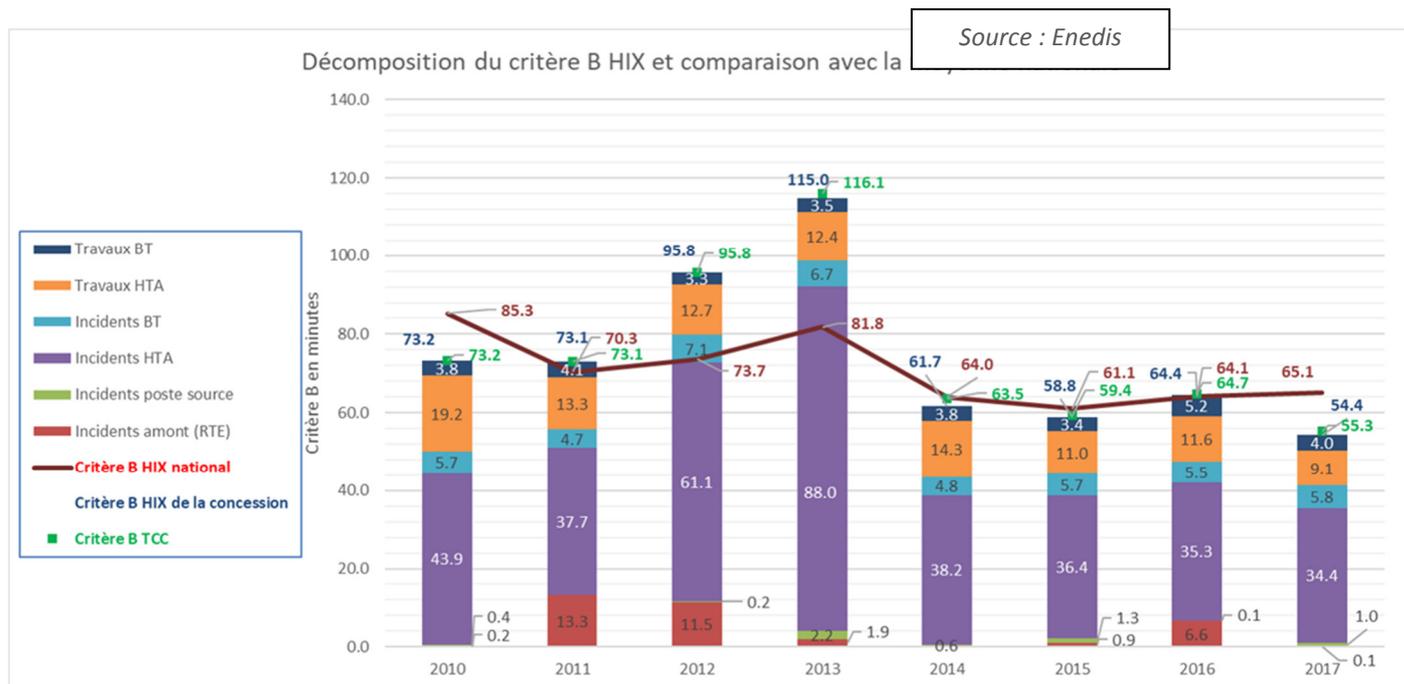
A fin 2017, la concession compte 8 départs (sur 317) au-delà de cette valeur de chute de tension soit 2,5% des départs HTA

## 2.3. Analyse de la continuité et des incidents

### 2.3.1. Critère B : temps moyen de coupure

#### Décomposition du critère B

Sur la concession, l'évolution de la durée moyenne annuelle de coupure cumulée par client en minutes - critère B hors événements exceptionnels (HIX) - est la suivante :



Source : Enedis - fichier ETINC\_05a « Synthèse des éléments de continuité de fourniture »

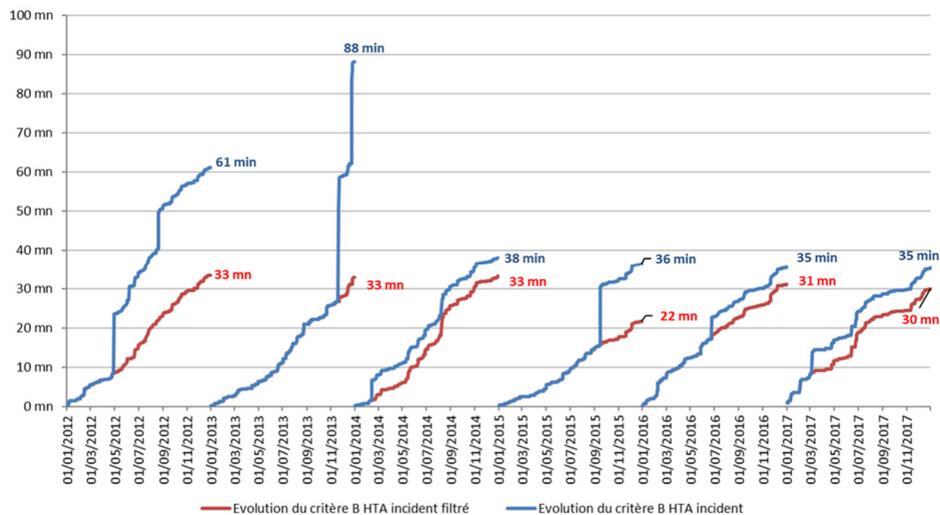
- Analyse 2017 :
  - Critère B HIX de 54,4 minutes en 2017 en baisse de 10 minutes par rapport à 2016
  - Le critère B est principalement dû aux incidents HTA qui représentent 63% du critère B total en 2017
- Analyse sur la période :
  - Le critère B HIX moyen sur la période 2010 à 2017 est de 67 minutes.
  - Après deux pics de temps de coupure en 2012 et 2013 dus à des incidents sur les réseaux HTA, le critère B s'est stabilisé à 60 minutes en moyenne sur la période 2014 – 2017.
  - Le critère B incidents HTA HIX représente 70% du critère B total moyen sur la période 2010 – 2017
  - La concession n'a été que très peu affectée par des incidents exceptionnels depuis 2010, avec un critère B TCC globalement égal au critère B HIX depuis 2010.

## Evolution du Critère B filtré des jours dont le critère b est de plus de 3 minutes de la concession sur incident HTA HIX

### Certains évènements climatiques dégradent fortement le critère B HTA.

Le temps de coupure filtré des aléas climatiques les plus importants (temps de coupure supérieur à 3 minutes) est resté stable à 30 minutes depuis 2012.

Ce niveau de critère B est relativement faible et n'augmente pas : l'amélioration de la structure et réactivité des réseaux ainsi que le renouvellement d'ouvrages sensibles contribuera à une baisse en tendance du critère B filtré lors des prochains exercices. La sécurisation face aux aléas climatiques doit limiter les effets des épisodes climatiques qui dégradent fortement le temps de coupure.



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont »

## Estimation du critère B HIX moyen (2013 – 2017) par zone de desserte des postes sources (source SYDESL)

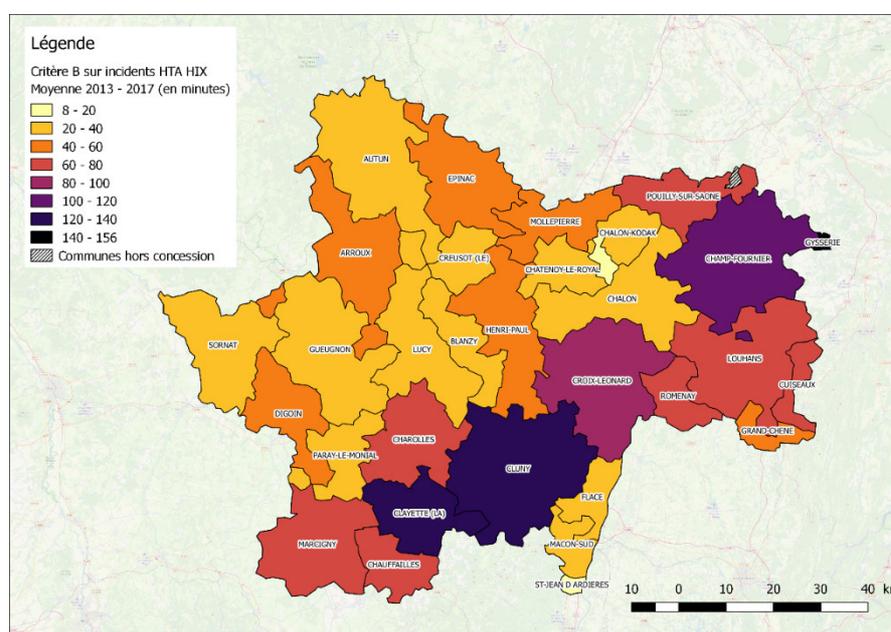
La carte montre que les parties sud-ouest et nord-est de la concession sont particulièrement sensibles :

La zone de desserte du Poste Source GYSSERIE a le critère B moyen le plus élevé en 2017 (156 minutes), mais il faut relativiser l'impact de ce poste source sur la concession car ce poste source dessert principalement une autre concession et seulement 500 usagers du SYDESL. Le deuxième poste source dont la zone de desserte a le critère B moyen le plus élevé est le poste Clayette (La), à 124 minutes.

14 zones de desserte de Postes sources ont un critère B sur incidents HTA HIX supérieur à 50 minutes sur la période 2013 - 2017 et 91 départs HTA ont eu un critère B sur incidents HTA HIX moyen supérieur à 50 minutes en 2017.

Sur la période 2013 – 2017, la concession a subi l'impact de plusieurs tempêtes (vent, neige et grêle) telles que DIRK (décembre 2013), TINI (février 2014), Henry (septembre 2015), RusiKa (février 2016), Zeus (6 mars 2017) ou encore des orages en période estivale en juillet 2014 et juin 2016. Chacun de ces événements ont été les principaux contributeurs au critère B HIX annuel.

Or les réseaux HTA aériens sont particulièrement sensibles à ce genre d'événements climatiques non exceptionnels et peuvent exposer la concession à des interruptions de fourniture longues chaque année.



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

## Estimation du critère B HTA HIX par zone de desserte des postes sources dans la concession

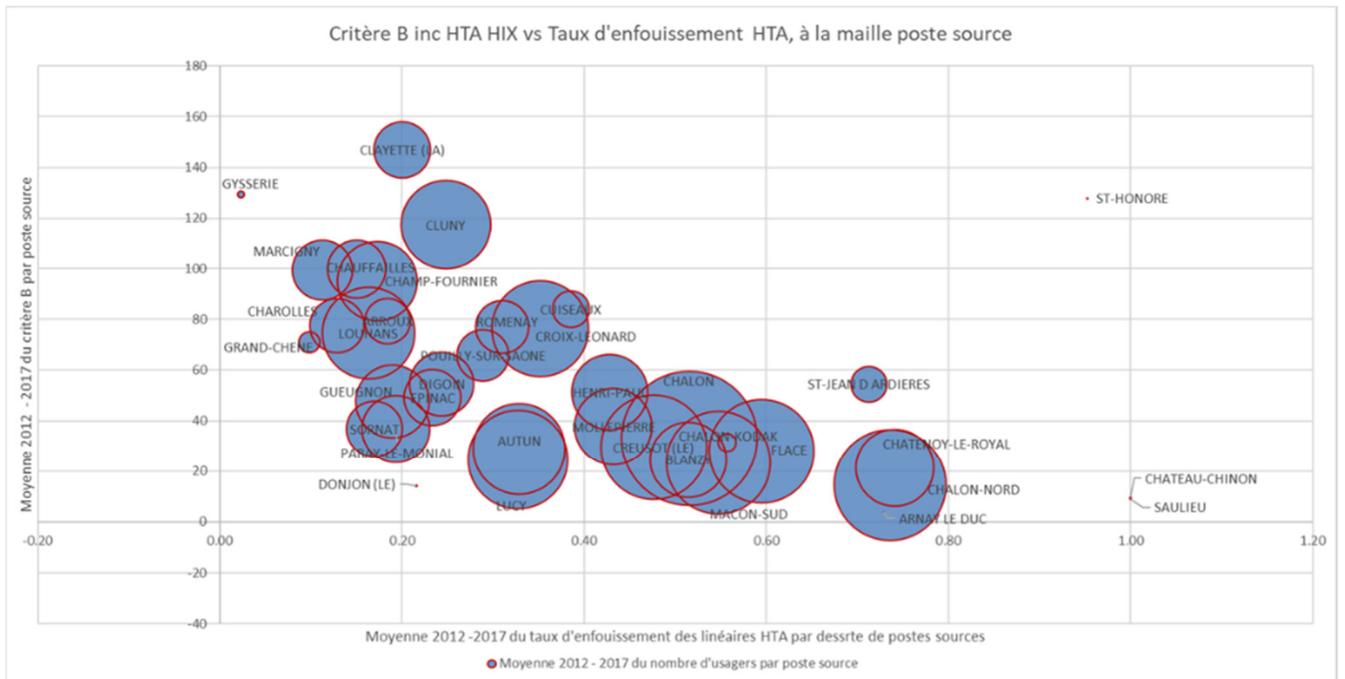
Les réseaux en aval des 23 postes ayant un critère B moyen 2012 – 2017 supérieur à 35 minutes ont tous un taux d'enfouissement inférieur à 40%, hormis pour les postes ST-Honoré et ST-Jean d'Ardières, qui desservent un nombre moindre d'usagers.

Un poste source parmi les sept plus de 100 000 usagers a un critère B moyen supérieur à 35 minutes (Croix-Léonard à 76 minutes)

Les quatre postes sources qui ont le critère B moyen le plus élevé sur la période 2012 - 2017 sont :

- Gysserie, à 156 minutes mais avec un impact limité sur la concession car ne desservant que 500 usagers sur le territoire du SYDESL.
- Clayette (La), à 124 minutes et desservant 35 029 usagers sur le territoire du SYDESL.
- Cluny, à 122 minutes et desservant 87 685 usagers sur le territoire du SYDESL.
- ST-Honoré, à 128 minutes mais avec un impact limité sur la concession car ne desservant que 15 usagers sur le territoire du SYDESL.

Le critère B moyen sur incidents HTA HIX 2012 – 2017 de 11 des 13 postes sources où le taux d'enfouissement du réseau aval est supérieur à 40% est inférieur à 50 minutes (la moyenne des Postes ST-Honoré et ST-Jean d'Ardières est biaisée par le faible nombre d'usagers desservis).



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

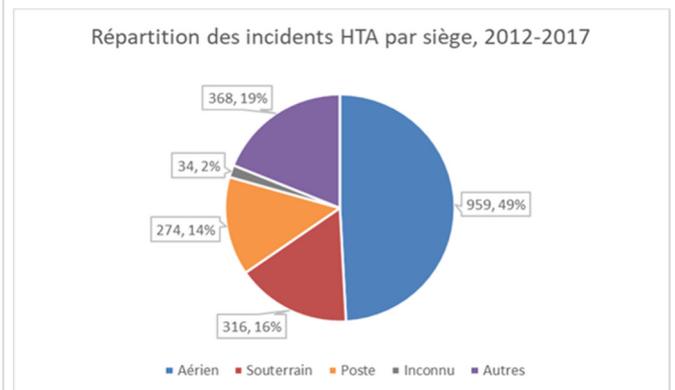
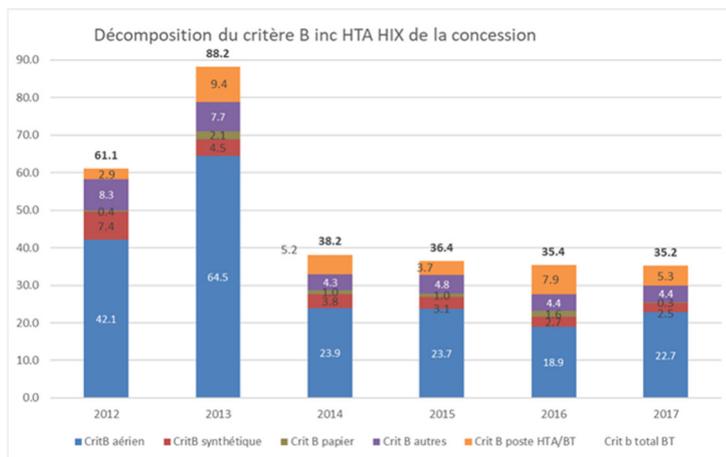
### 2.3.2. Analyse des incidents contribuant au critère B

#### Décomposition du critère B : temps moyen de coupure des incidents HTA

Sur la période 2012 - 2017, les réseaux HTA aériens ont contribué à 67% du temps de coupure sur incidents HTA (taux d'enfouissement HTA = 32%).

Sur la période 2012 – 2017 :

- les réseaux aériens sont le siège de 49% des incidents ;
- les réseaux souterrains de 16% des incidents ;
- et les postes sont le siège de 14% des incidents sur la période.



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

#### Décomposition du critère B : temps moyen de coupure des incidents BT

Sur la période 2012 - 2017, les linéaires aériens nus ont contribué à 29% du temps de coupure sur incidents BT alors qu'ils ne représentaient que 7% du linéaire BT total en moyenne sur cette même période.

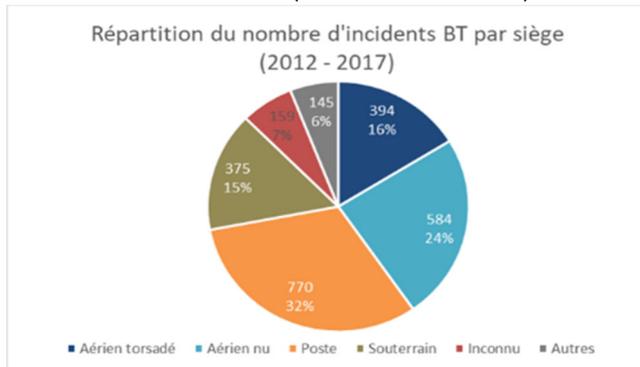
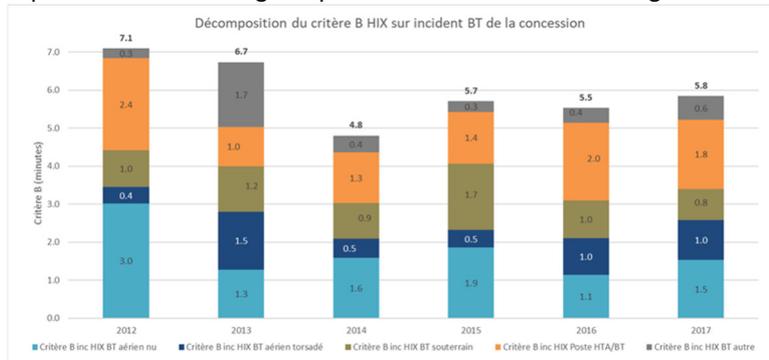
Les postes HTA-BT sont le deuxième siège qui ont contribué le plus au critère B avec 28% du temps de coupure de 2012 à 2017.

Sur cette même période, les réseaux BT souterrains et aériens torsadés ont respectivement contribué à 19% et 14%.

Sur la période 2013 – 2017 ?? :

- les postes HTA/BT sont le siège de 32% des incidents BT ;
- les réseaux BT aériens nus de 24% ;
- les réseaux BT aériens torsadés de 16% ;
- les réseaux souterrains de 15% des incidents ;
- et inconnus ou autres (13%)

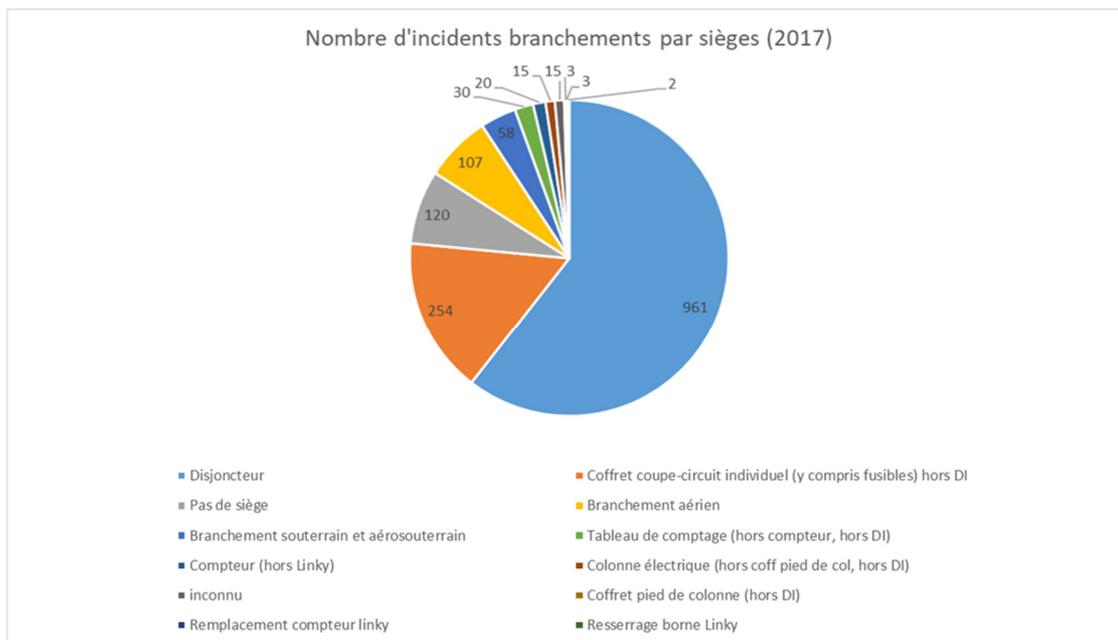
Cependant il est à souligner que les incidents BT sont à l’origine de moins de 10 % du critère B total (Incidents HTA : 60 %)



Source : Enedis - fichier ETINC\_28 « Interruptions longues BT » et autres fichiers

### 2.3.3. Analyse des incidents sur branchement

Enedis ne comptabilise pas les incidents branchements dans le critère B total, néanmoins la part de ces incidents dans le critère B est de l’ordre de 0,77 minutes sur l’année 2017. En 2017, 1 530 incidents branchements ont été observés soit un taux de 0,45 % des 338 000 points de livraison. En 2017, le principal siège des incidents branchements est le disjoncteur (61% des incidents). Et le coffret coupe-circuit individuel est le deuxième siège du plus grand nombre d’incidents branchements (16% des incidents).



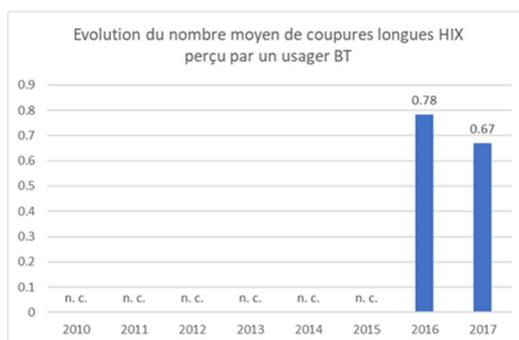
Source : Enedis - fichier ETINC\_38 « Interruptions longues branchements BT »

## 2.4. Fréquence de Coupures perçues par usager BT

Si le nombre moyen de coupures longues a légèrement diminué en 2017 par rapport à 2016, les nombres de coupures brèves et très brèves ont fortement augmenté en 2017 par rapport à 2016. Ces fortes progressions et le niveau relativement élevé de coupures constatées en 2017 nécessitent une analyse explicative de la part du concessionnaire.

### 2.4.1. Fréquence de Coupures Longues (CL)

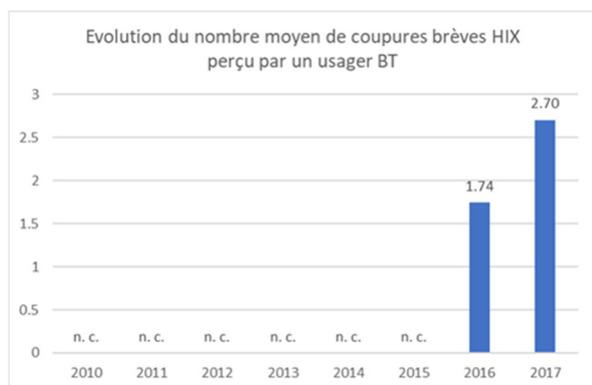
Le graphique ci-dessous montre le nombre moyen de coupures longues HIX perçu par les usagers BT sur les années 2016 et 2017 sur la concession (données antérieures non communiquées).



Source : Enedis - fichier ETINC\_05a « Synthèse des éléments de continuité de fourniture »

### 2.4.2. Fréquence de Coupures Brèves (CB)

Le graphique ci-dessous montre le nombre moyen de coupures brèves HIX perçu par les usagers BT sur les années 2016 et 2017 sur la concession (données antérieures non communiquées). 11 départements ont eu des CB sur la période 2012 – 2017.

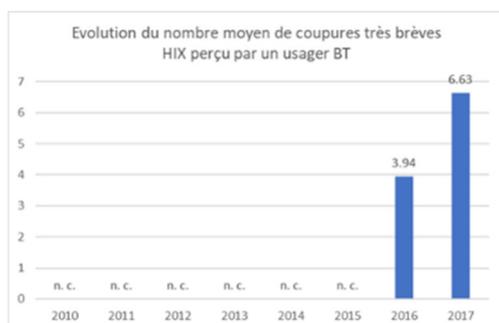


Exercice	Poste Source	Départ HTA	Nombre de CB
2013	CHAMP-FOURNIER	GERMAI	150
2014	LOUHANS	USUGE	100
2013	CLUNY	MILLY	77
2017	GUEUGNON	MONTMO	67
2013	CHAUFFAILLES	S.CLEM	48
2017	SORNAT	GARNAT	34
2013	CHAMP-FOURNIER	DIDIER	31
2017	CHAUFFAILLES	LAVAL	31
2012	LUCY	POUILL	30
2013	LOUHANS	ST CRO	30
2014	LOUHANS	SORNAY	30

Source : Enedis - fichier ETINC\_05a « Synthèse des éléments de continuité de fourniture »

### 2.4.3. Fréquence de Coupures Très Brèves (CTB)

Le graphique ci-dessous montre le nombre moyen de coupures brèves HIX perçu par les usagers BT sur les années 2016 et 2017 sur la concession (données antérieures non communiquées). 57 départements ont eu des CTB sur la période 2012 – 2017.



Exercice	Poste Source	Départ HTA	Nombre de CTB
2017	GUEUGNON	MONTMO	78
2017	MACON-SUD	PRISSE	52
2017	SORNAT	GARNAT	50
2017	CHAMP-FOURNI	BONNET	49
2017	HENRI-PAUL	REULET	37
2017	FLACE	CHEVAG	37
2017	SORNAT	VITRY	35
2017	CHAUFFAILLES	CHASSI	34
2017	GUEUGNON	GRURY	33
2017	LUCY	POUILL	33
2017	FLACE	SENOZA	31
2017	MACON-SUD	CHAINT	31

Source : Enedis - fichier ETINC\_05a « Synthèse des éléments de continuité de fourniture »

#### 2.4.4. Indicateur de qualité de fourniture (HIX)

Les cartes ci-dessous présentent les niveaux de l'indicateur de qualité de fourniture (HIX) de chaque commune en 2016 et 2017. Cet indicateur est élaboré en prenant en compte les coupures brèves, très brèves et longues.

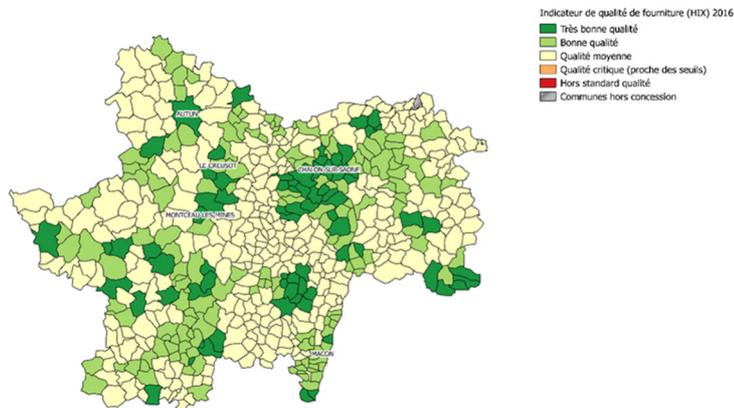
	Très bonne qualité	Bonne qualité	Qualité moyenne	Qualité critique	Hors standard qualité
Coupures longues	<1	1 ≤ ... <1,5	1,5 ≤ ... <3	3 ≤ ... ≤6	Au moins supérieur à 1 des seuils (6, 30, 70)
Coupures brèves	<2	2 ≤ ... <5	5 ≤ ... <18	18 ≤ ... ≤30	
Coupures très brèves	<4	4 ≤ ... <10	10 ≤ ... <30	30 ≤ ... ≤70	

172 communes ont un indicateur de qualité de fourniture de bonne ou de très bonne qualité en 2017, soit 63 de moins qu'en 2016. Ceci représente une baisse importante de 27%.

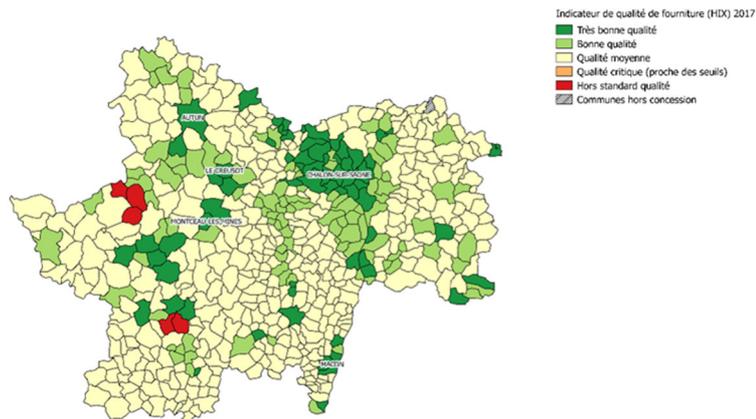
395 communes ont eu un indicateur de qualité de fourniture moyen en 2017 contre 337 en 2016.

**Cinq communes ont été en dehors des standards de qualité en 2017 sur la concession alors qu'il n'y en a eu aucune en 2016. Il s'agit des communes de Changy, Montmort, Cuzy, Sainte-Radegonde et Lugny-les-Charolles.**

#### Indicateur de qualité de fourniture HIX 2016



#### Indicateur de qualité de fourniture HIX 2017



Source : Enedis - fichier ETINC\_07, ETINC\_18a et ETRES\_06

### Continuité de tension au sens du décret qualité – source Enedis

Les seuils au-delà desquels un client est considéré comme mal alimenté au sens du décret du 24/12/2017 sont :

- Nombre de coupures longues (> 3 minutes) : plus de 6 par an.
- Nombre de coupures brèves (≥ 1 seconde et ≤ 3 minutes) : plus de 35 par an.
- Plus de 13h de coupure cumulée.

<i>Synthèse : Clients en dépassement</i>	2013	2014	2015	2016	2017
Nb de clients BT et HTA en dépassement	14 526	5 532	2 595	4 633	3 988
	4,4%	1,7%	0,8%	1,4%	1,2%
Nombre de communes concernées	135	82	59	64	83
	23,6%	14,3%	10,3%	11,2%	14,5%

<i>Coupures brèves</i>	2013	2014	2015	2016	2017
Nb de clients BT et HTA au dessus des seuils CB	3 445	2 295	107	0	421
	1,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,1%
Nombre de communes concernées	15	16	3	0	7
	2,6%	2,8%	0,5%	0,0%	1,2%

<i>Coupures Longues</i>	2013	2014	2015	2016	2017
Nb de clients BT et HTA au dessus des seuils CL	4 851	0	60	1	0
	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Nombre de communes concernées	37	0	3	1	0
	6,5%	0,0%	0,5%	0,2%	0,0%

<i>Durée de coupures longues</i>	2013	2014	2015	2016	2017
Nb de clients BT et HTA au dessus des seuils en durée cumulée	9 168	3 343	2 428	4 632	3 589
	2,8%	1,0%	0,7%	1,4%	1,1%
Nombre de communes concernées	109	72	54	63	80
	19,1%	12,6%	9,4%	11,0%	14,0%

Source : Enedis

### 3. Analyse technique du réseau

#### 3.1. Fiabilité des ouvrages

##### 3.1.1. Fiabilité des ouvrages HTA

L'analyse des sièges et des causes des incidents HTA illustre que **les réseaux aériens concentrent la majorité des incidents (49%) et la plus forte contribution au temps de coupure (67% soit 33 minutes du critère B HTA HIX)** sur le réseau HTA sur la période 2012 – 2017, toutes causes confondues.

La **défaillance des ouvrages représente 38% du nombre d'incidents et 27% du temps de coupure** (soit 13 minutes de critère B HTA HIX) de 2012 à 2017, alors que **les aléas climatiques sont à l'origine de 33% des incidents et 51% du temps de coupure** (25 minutes). Hormis les réseaux aériens, les parties HTA des postes concentrent 14% des incidents et 12% du temps de coupure (soit 6 minutes),

Répartition du nombre d'incidents HTA par siège et par cause 2012 - 2017		Siège									
		Aérien			Poste	Souterrain		Autres	Inconnu	Tous sièges confondus	
		Ligne	Accessoire	Support		CPI	Autres				Moyenne /an
C a u s e	Climatique	13.2%	7.1%	3.4%	1.9%	0.0%	0.6%	6.8%	0.0%	33.0%	107 incidents
	Défaillance des ouvrages	2.4%	8.7%	0.5%	9.7%	3.2%	8.8%	3.1%	1.4%	37.8%	123 incidents
	Tiers	3.3%	1.2%	1.9%	0.9%	0.4%	2.9%	0.4%	0.2%	11.1%	36 incidents
	Exploitation	3.6%	0.6%	0.2%	0.5%	0.0%	0.2%	0.8%	0.2%	6.0%	19 incidents
	Autres	0.7%	1.2%	0.2%	0.7%	0.0%	0.1%	0.4%	0.0%	3.2%	10 incidents
	Inconnue	0.4%	0.3%	0.4%	0.3%	0.0%	0.1%	7.4%	0.0%	8.9%	29 incidents
	Toutes causes confondues	23.6%	19.0%	6.6%	14.0%	3.6%	12.6%	18.9%	1.7%	99.9%	325 incidents
		77 incidents	62 incidents	21 incidents	46 incidents	12 incidents	41 incidents	61 incidents	6 incidents	325 incidents	

Répartition du NIT <sub>I</sub> des incidents HTA par siège et par cause 2012 - 2017		Siège									
		Aérien			Poste	Souterrain		Autres	Inconnu	Tous sièges confondus	
		Ligne	Accessoire	Support		CPI	Autres				Moyenne /an
C a u s e	Climatique	26.9%	10.4%	6.1%	2.0%	0.0%	0.5%	4.9%	0.0%	50.7%	24.9 min
	Défaillance des ouvrages	2.5%	7.0%	0.4%	6.9%	2.0%	5.7%	1.5%	1.1%	27.0%	13.3 min
	Tiers	2.2%	1.5%	1.6%	0.3%	0.2%	1.7%	0.1%	0.1%	7.7%	3.8 min
	Exploitation	4.5%	0.8%	0.2%	0.5%	0.0%	0.0%	0.5%	0.1%	6.6%	3.3 min
	Autres	0.6%	1.2%	0.2%	1.8%	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%	4.4%	2.2 min
	Inconnue	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	2.9%	0.0%	3.5%	1.7 min
	Toutes causes confondues	36.8%	21.0%	8.6%	11.7%	2.2%	8.1%	10.3%	1.3%	100.0%	49.1 min
		18.1 min	10.3 min	4.2 min	5.8 min	1.1 min	4.0 min	5.0 min	0.6 min	49.1 min	

Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

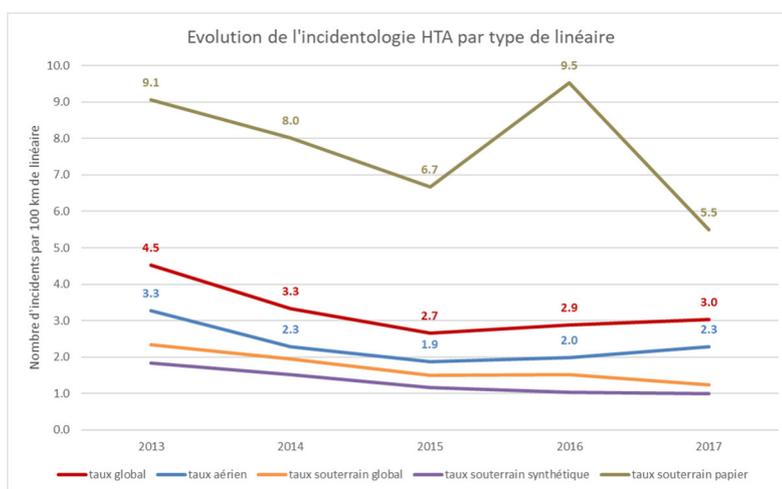
### Taux d'incidents aux 100 km par types de linéaires HTA

Le **taux d'incidentologie des réseaux souterrains à isolation papier est plus fort que ceux des autres types de linéaires**, mais reste extrêmement volatil du fait de la relative faible quantité de linéaire (164 km).

Le taux d'incidents global s'établit à 3,0 incidents en moyenne par an aux 100 km depuis 2014 alors qu'il était à 4,5 en 2013. Il faut noter que le taux d'incident global suit la même tendance que le taux aérien (68% des linéaires HTA).

Le taux d'incident aérien est en légère progression continue depuis 2015 pour atteindre 2,3 incidents en 2017.

D'ailleurs l'analyse sur les interruptions longues HTA et Amont subies par les **réseaux souterrains** montrent que **les travaux de tiers sont la première cause d'incidents et coupent un très grand nombre de clients comparativement aux autres types d'incidents**. Il est donc nécessaire de mettre en lumière les raisons de ces incidents et notamment de s'attacher à une meilleure application par les entreprises de la réforme anti-endommagement



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

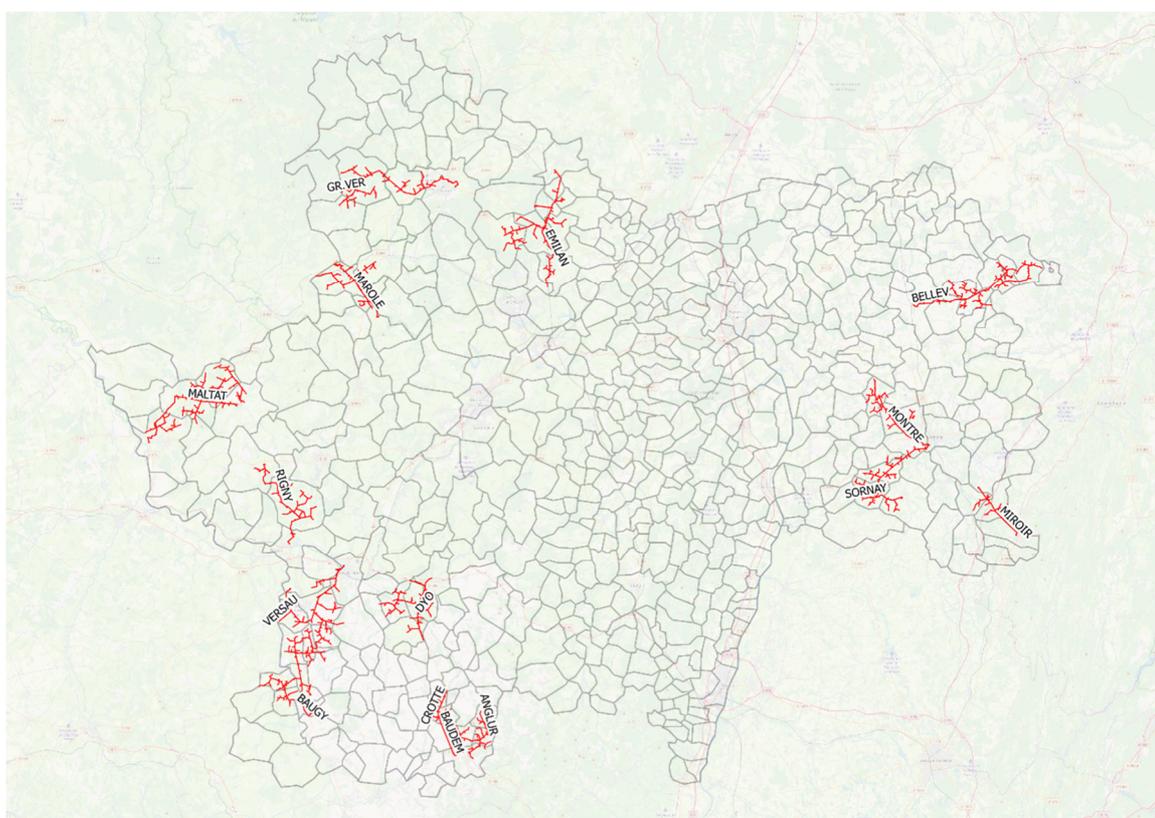
Causes des interruptions longues HTA et Amont	Plein câble papier		Plein câble synthétique	
	Nombre d'incidents	Nombre de clients coupés	Nombre d'incidents	Nombre de clients coupés
Autres travaux de tiers (arrachages, ...)	3	1654	8	4240
Usure naturelle	3	176	5	929
Travaux de tiers - Elagage ou abattage			1	342
Dépassement de capacités électriques	1	45		
Fausse manoeuvre			1	35
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1875</b>	<b>15</b>	<b>5546</b>

## Répartition des départs les plus contributeurs au critère B

Classement	depart hta	Poste Source	Crit B inc HTA HIX en minutes (2017)	Crit B inc HTA HIX en minutes (2016)	Crit B inc HTA HIX en minutes (2015)	Crit B inc HTA HIX en minutes (2014)	Crit B inc HTA HIX en minutes (2013)	Somme Crit B en minutes (2013 - 2017)	Moyenne Crit B en minutes (2013 - 2017)	Nb usagers BT desservis (2017)	Nbre inc HTA HIX (2013 - 2017)	Taux d'incidents HTA annuel /100 km (moyenne 2013 - 2017)	Nb de CB / an (2013 - 2017)	Nb de CTB / an (2013 - 2017)	Nb d'OMT du départ	Linéaire total (en km)	% aérien 2017	Dont faible section 2017 (en mètres)	Dont CPI (en m)
1	BAUDEM	CHAUFFAILLES	861	-	-	-	-	861	172	43	1	2.63	-	1	1	7.6	85%	-	-
2	MAROLE	ARROUX	669	-	141	-	37	847	169	688	7	1.59	3	5	6	88.2	81%	-	-
3	RIGNY	DIGOIN	576	-	54	39	216	884	177	569	11	5.22	1	5	2	42.1	88%	-	-
4	ANGLUR	CHAUFFAILLES	456	77	-	59	67	659	132	523	5	2.65	4	4	4	37.8	87%	-	-
5	CROTTE	CLAYETTE (LA)	414	65	-	236	447	1 162	232	260	10	14.34	1	1	5	13.9	81%	-	28
6	SORNAY	LOUHANS	349	370	4	118	115	956	191	987	12	4.26	9	9	3	56.3	94%	-	-
7	MONTRE	LOUHANS	309	-	67	-	-	376	75	1 153	3	1.41	1	4	3	42.6	91%	-	-
8	EMILAN	EPINAC	290	-	75	-	41	406	81	943	7	2.15	3	9	5	65.1	85%	-	-
9	DYO	CHAROLLES	284	16	51	-	408	760	152	553	12	4.98	3	6	6	48.2	93%	-	-
10	MALTAT	SORNAT	279	17	65	18	-	378	76	558	6	1.50	3	13	8	79.9	85%	-	-
11	GR.VER	AUTUN	277	125	144	293	82	921	184	703	14	4.48	6	8	3	62.5	85%	-	5
12	MIROIR	CUISEAUX	263	55	37	-	69	422	84	292	5	4.39	0	-	1	22.8	48%	76	-
13	VERSAU	PARAY-LE-MONIAL	234	55	32	79	183	583	117	710	9	3.04	2	7	5	59.1	94%	-	65
14	BELLEV	CHAMP-FOURNIER	207	73	188	257	143	868	174	932	19	5.28	7	14	6	72.0	90%	-	-
15	BAUGY	MARCIGNY	204	120	33	5	12	375	75	822	10	2.90	3	24	7	69.0	82%	-	41

Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

## Localisation des 15 départs HTA membres du Top 15 (2017)

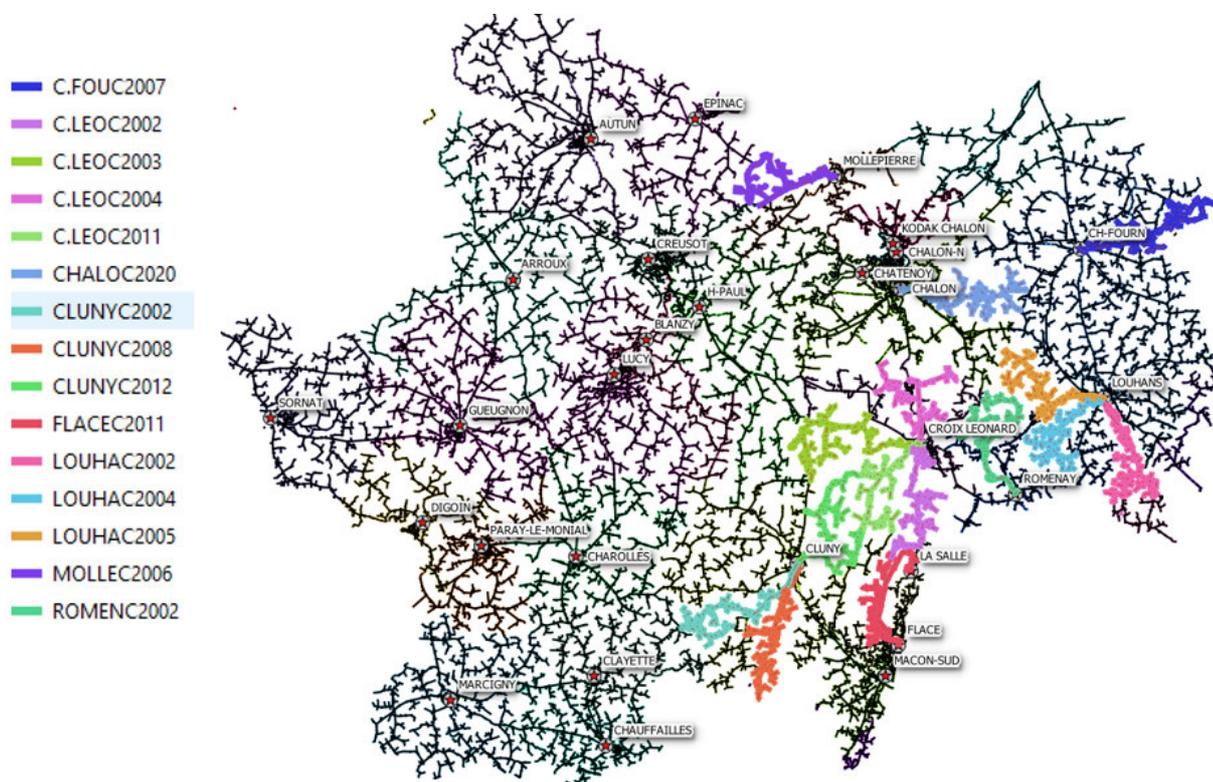


La démarche TOP 15 : Enedis définit les départs HTA les plus contributeurs au critère B ; ils sont classés selon leur critère B ( hors incidents RTE, BT et hors travaux ) moyen corrigé ( sans l'année mini et l'année maxi ) sur une période de 5 ans.

Liste des 15 départs HTA les plus contributeurs au critère B à fin 2017:

Code GDO	DEPART	Moyenne corrigée du B inc hta (après retrait des deux valeurs extrêmes) sur la période 2013-2017	Durée localisation moyenne 2014 à 2017	Somme des incidents 2013-2017
C.LEOC2004	BOYER	0,957	259,8	9
MOLLEC2006	CHASSEY	0,875	154,2	11
C.LEOC2011	OZENAY	0,741	105,2	13
CHALOC2020	ST CHRISTOPHE	0,697	238,5	13
LOUHAC2002	STE CROIX	0,590	134,9	12
CLUNYC2008	TRAMAYES	0,581	154,0	14
ROMENC2002	HUILLY	0,558	281,9	15
LOUHAC2004	SORNAY	0,570	165,2	12
CLUNYC2012	DONZY	0,556	309,3	10
LOUHAC2005	BANTANGES	0,548	76,5	12
FLACEC2011	LAIZE	0,541	202,6	13
CLUNYC2002	CLERMAIN	0,540	120,4	8
C.FOUC2007	BELLEVESVRE	0,531	256,0	20
C.LEOC2002	UCHIZY	0,516	215,5	12
C.LEOC2003	SERCY	0,508	126,4	11

Localisation géographique de ces départs :



### 3.1.2. Fiabilité des postes HTA/BT

Le critère B lié aux incidents sur les postes HTA/BT est relativement important, notamment en 2013 et 2016.

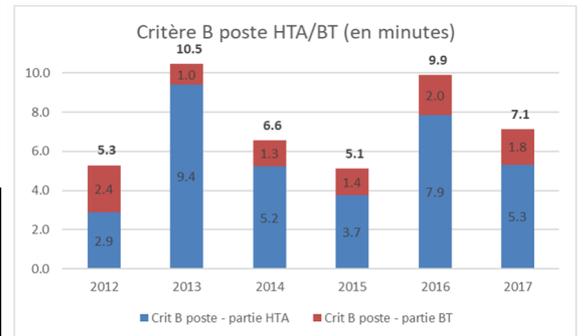
L'analyse des sièges et des causes des incidents sur les postes HTA/BT illustre que **la partie BT des postes HTA/BT regroupe la majorité des incidents (60%)** mais n'est à l'origine que de 13% du temps de coupures sur incidents des postes HTA/BT (1,0 minutes de critère B sur incidents HIX).

Les transformateurs HTA/BT regroupent 31% des incidents et la majorité du temps de coupure sur les postes HTA/BT (50%).

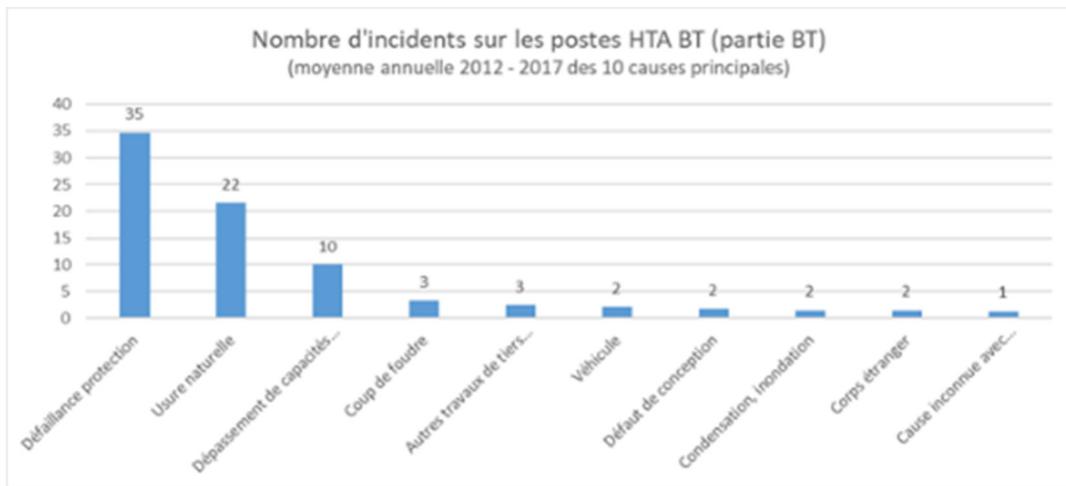
Quant à la partie HTA des postes, ce siège rassemble 7,5% des incidents et 20% du temps de coupure (soit 1,5 minutes).

Les défaillances d'ouvrages sont à l'origine de 71% des incidents et de 59% du temps de coupure des incidents HIX (soit 4,4 minutes) sur les postes et pourraient potentiellement être anticipées par des programmes de maintenances préventifs.

Répartition du nombre d'incidents sur postes HTA/BT par siège et par cause 2012-2017		Siège					Tous sièges confondus	
		armoires de coupure	poste HTA/BT: partie BT	poste HTA/BT: partie HTA	Transformateur HTA/BT			
C a u s e	Climatique	0.1%	5.0%	0.9%	5.8%	11.8%	21 incidents	
	Défaillance des ouvrages	0.9%	45.0%	4.6%	20.5%	71.0%	124 incidents	
	Tiers	0.2%	4.6%	0.8%	1.8%	7.4%	13 incidents	
	Exploitation	0.2%	0.7%	0.4%	1.1%	2.4%	4 incidents	
	Autres	0.5%	1.3%	0.5%	0.6%	2.9%	5 incidents	
	Inconnue	0.0%	3.4%	0.4%	0.8%	4.6%	8 incidents	
	Toutes causes confondues	1.8%	60.1%	7.5%	30.7%	100.0%	174 incidents	
		3 incidents	105 incidents	13 incidents	53 incidents		174 incidents	



Répartition du NIT des incidents sur postes HTA/BT par siège et par cause 2012-2017		Siège					Tous sièges confondus	
		armoires de coupure	poste HTA/BT: partie BT	poste HTA/BT: partie HTA	Transformateur HTA/BT			
C a u s e	Climatique	0.1%	1.6%	2.9%	12.0%	16.6%	1.2 min	
	Défaillance des ouvrages	5.8%	9.3%	13.2%	30.8%	59.2%	4.4 min	
	Tiers	0.0%	1.3%	1.0%	3.5%	5.7%	0.4 min	
	Exploitation	0.0%	0.2%	2.4%	1.5%	4.2%	0.3 min	
	Autres	11.4%	0.3%	0.3%	0.9%	12.9%	1.0 min	
	Inconnue	0.0%	0.6%	0.1%	0.8%	1.5%	0.1 min	
	Toutes causes confondues	17.4%	13.2%	19.9%	49.5%	100.0%	7.4 min	
		1.3 min	1.0 min	1.5 min	3.7 min		7.4 min	



Source : Enedis - fichier ETINC\_18a et ETINC 28 et autres fichiers

Enedis indique qu'elle met en œuvre un programme ciblé de renouvellement des tableaux HTA. Enedis précise également que le nombre des incidents BT dont le siège est le poste, est surestimé du fait des modalités de collecte des incidents. En effet le siège « poste » est attribué par convention aux incidents sans siège et sans cause identifiés.

Exemple : Un incident plein réseau BT traité par simple changement de fusible est collecté en siège « poste » parce que l'origine du défaut n'a pu être identifiée.

### 3.1.3. Fiabilité des ouvrages BT

L'analyse des sièges et des causes des incidents BT illustre que **les postes HTA/BT et les réseaux aériens nus concentrent respectivement 29% et 28% des incidents et les plus fortes contributions au temps de coupure** (28% et 29%, soit 1,7 minutes de critère B sur incidents BT HIX et 1,7 minute de critère B sur incidents BT HIX) sur la période 2012 – 2017, toutes causes confondues.

Les réseaux souterrains et aériens torsadés concentrent eux respectivement 14% et 17% du nombre d'incidents et 19% (soit 1,1 minutes de critère B sur incidents BT HIX) et 14% (soit 0,9 minutes de critère B sur incidents BT HIX) du temps de coupure.

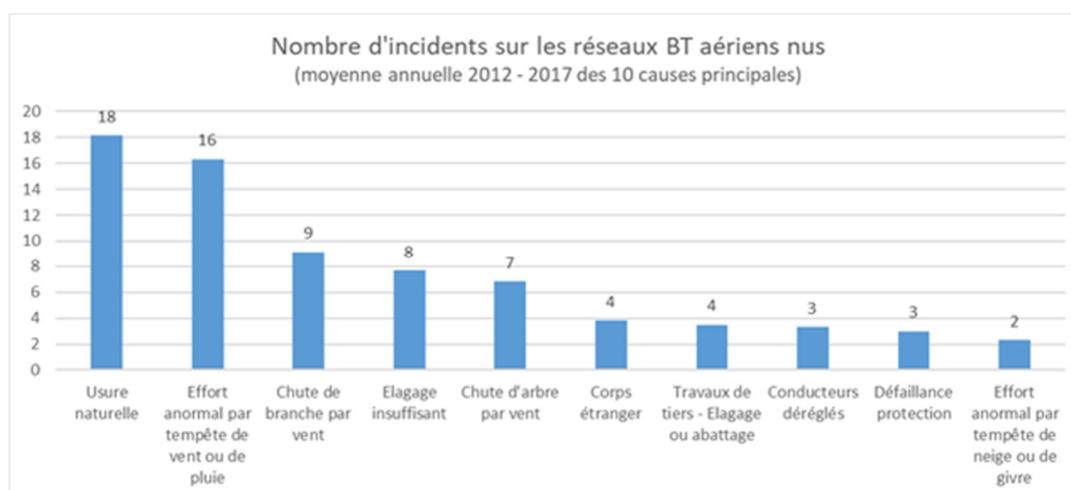
La défaillance des ouvrages représente 46% du nombre d'incidents et 43% (soit 2,5 minutes) du temps de coupure de 2012 à 2017.

L'usure naturelle traduit un vieillissement des ouvrages et donc potentiellement un manque de renouvellement.

La défaillance de protection et le dépassement de capacité électrique des postes HTA/BT, respectivement première et troisième cause la plus fréquente sur la partie BT des postes, pourraient potentiellement être anticipée.

Répartition du nombre d'incidents BT par siège et par cause 2012-2017		Siège						Tous sièges confondus	
		Aérien nu	Aérien torsadé	Poste	Souterrain	Autres	Inconnu		
C a u s e	Climatique	10.5%	5.4%	3.2%	0.6%	0.5%	0.7%	20.9%	92 incidents
	Défaillance des ouvrages	8.0%	4.4%	20.8%	8.1%	3.0%	2.2%	46.4%	205 incidents
	Tiers	4.3%	3.9%	2.3%	4.3%	0.8%	0.3%	15.9%	70 incidents
	Exploitation	2.7%	2.9%	0.6%	0.1%	0.1%	0.0%	6.3%	28 incidents
	Autres	0.8%	0.1%	0.6%	0.2%	0.1%	0.3%	2.2%	10 incidents
	Inconnue	1.6%	0.7%	1.6%	0.9%	1.0%	2.5%	8.2%	36 incidents
	Toutes causes confondues	27.9%	17.4%	29.1%	14.2%	5.5%	6.0%	100.0%	442 incidents
		123 incidents	77 incidents	128 incidents	63 incidents	24 incidents	27 incidents	442 incidents	

Répartition du NITi des incidents BT par siège et par cause 2012-2017		Siège						Tous sièges confondus	
		Aérien nu	Aérien torsadé	Poste	Souterrain	Autres	Inconnu		
C a u s e	Climatique	12.6%	7.5%	4.0%	0.5%	0.1%	0.4%	25.2%	1.5 min
	Défaillance des ouvrages	7.3%	3.0%	16.7%	12.0%	2.1%	1.5%	42.6%	2.5 min
	Tiers	4.6%	2.0%	4.5%	4.4%	0.9%	0.5%	16.8%	1.0 min
	Exploitation	1.7%	1.3%	1.1%	0.0%	0.1%	0.0%	4.3%	0.3 min
	Autres	0.8%	0.0%	0.8%	0.3%	0.1%	0.5%	2.5%	0.1 min
	Inconnue	1.6%	0.6%	0.8%	1.5%	0.4%	3.8%	8.6%	0.5 min
	Toutes causes confondues	28.6%	14.4%	28.0%	18.7%	3.7%	6.7%	100.0%	6.0 min
		1.7 min	0.9 min	1.7 min	1.1 min	0.2 min	0.4 min	6.0 min	



Source : Enedis - fichier ETINC\_28 « Interruptions longues BT » et autres fichiers

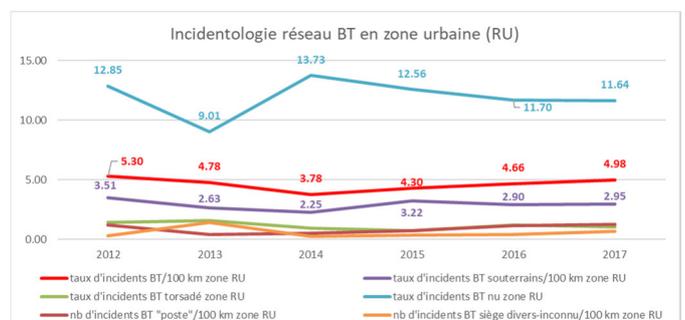
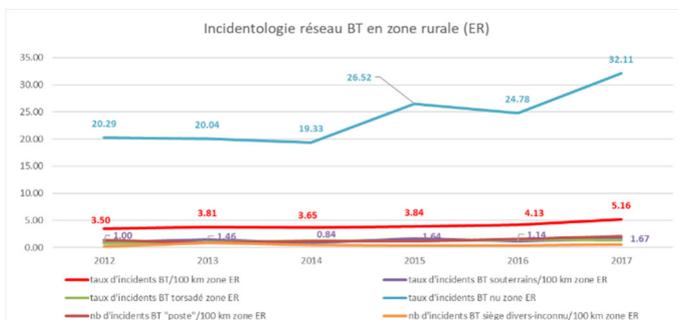
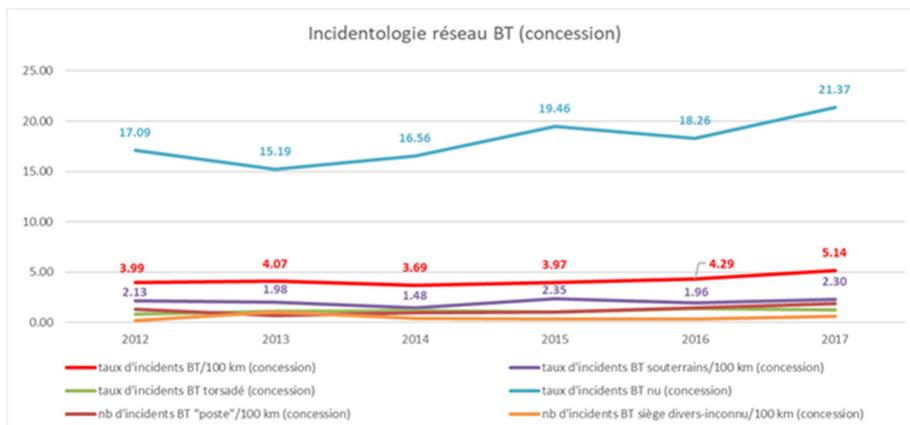
## Taux d'incidents aux 100 km par types de linéaires BT

Le taux d'incidents global a augmenté par rapport à 2016 pour atteindre 5,14 incidents pour 100 km de réseaux en 2017, et reste comparable entre les réseaux en zone rurale et ceux en régime urbain. **Les réseaux BT aériens nus présentent un taux d'incidents aux 100 km plus de dix fois plus élevé par rapport aux autres types de linéaires.**

Le graphique suivant montre une tendance haussière de l'incidentologie des réseaux aériens nus sur la période 2013 - 2017.

Le taux d'incidentologie sur réseau BT aérien nu est trois fois supérieur en zone rurale par rapport aux linéaires en régime urbaine.

A contrario, le taux d'incidents sur réseau BT souterrain a tendance à être plus élevé en zone urbaine.



Source : Enedis - fichier ETINC\_28 « Interruptions longues BT » et autres fichiers

### 3.2. Réactivité du réseau HTA

La réactivité du réseau HTA est assurée par des organes de manœuvre télécommandés (OMT) ou manuels permettant de modifier les schémas d'alimentation et de réalimenter des clients après incident. Les OMT, pilotés par l'agence de conduite régionale, sont déployés par le concessionnaire afin de limiter la taille des poches de clients entre deux OMT.

Le tableau ci-dessous montre le nombre d'OMT installés sur la concession, avec le nombre des départs non équipés d'OMT.

	<b>2017</b>	<b>2016</b>
<b>Nombre d'OMT</b>	1413	1408
<b>Nombre de départs HTA</b>	328	327
<b>Nombre de départs non équipés d'OMT</b>	14	14

En moyenne en 2017, le taux d'OMT/départs est de 4,31 OMT (inférieur de 0,29 OMT à la moyenne constatée sur un panel de concessions comparables) et en médiane il est de 4 OMT/ départs.

14 départs sont non équipés d'OMT en 2017, soit 4%. Ce ratio de 4% est inférieur de 6 points à la moyenne des proportions observées sur le panel de concessions comparables.

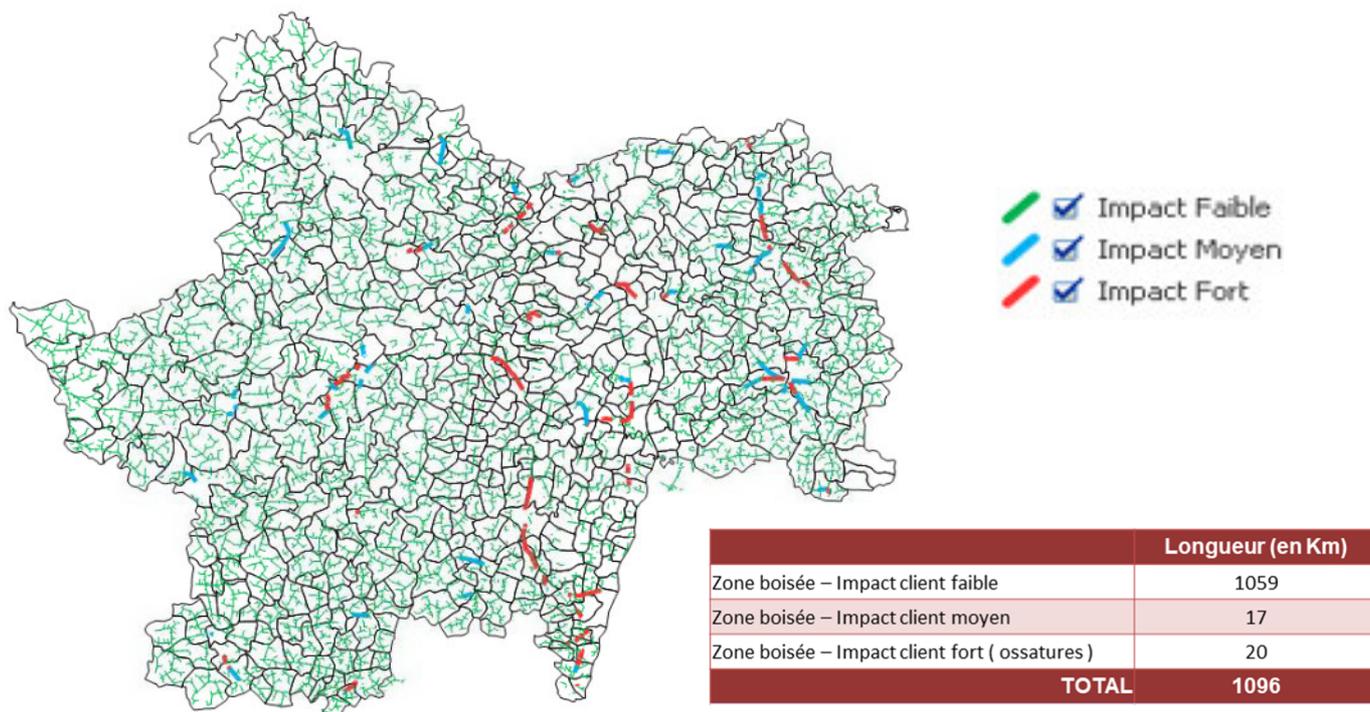
31 départs sont non équipés d'OMT en 2017.

### 3.3. Analyse des risques pouvant affecter le réseau

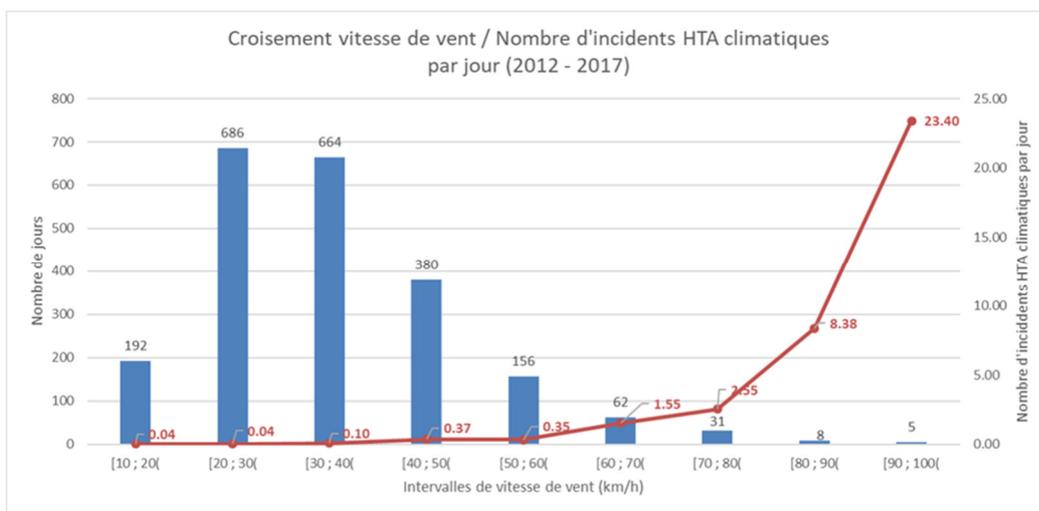
#### 3.3.1. Analyse technique du réseau vis-à-vis du risque climatique

Sur la Saône et Loire, seul le risque climatique « zone boisée » est présent.  
 L'impact client est évalué en tenant compte de la puissance en aval du tronçon.  
 Les zones à impact fort sont traitées en priorité.  
 Peu de tronçons à risque climatique d'impact fort et moyen.

Carte des réseaux aériens HTA à risque climatique



La concession est particulièrement exposée au vent avec 22% de journées ayant connu des rafales à 60 km/h ou plus entre 2011 et 2017.



jour	vent	rafales	nb_incidents_climatiques	Tempête	Type
29/04/2012	18.06	85.98		35	Vent
07/06/2012	14.32	69.68		15	Orages
21/08/2012	6.74	63.02		14	Orages
20/11/2013	17.84	46.7		38	Neige
21/11/2013	8.9	35.6		15	Neige
24/12/2013	41.48	95.98		29	DIRK Vent
13/02/2014	20.66	90.82		17	TINI Vent
16/09/2015	25.14	90.08		35	RusiKa Vent
04/02/2017	21.8	94.68		9	Leiv Vent
06/03/2017	22.02	92.18		27	Zeus Vent

Source : Enedis - fichier ETINC\_18a « Interruptions longues HTA et amont » et autres fichiers

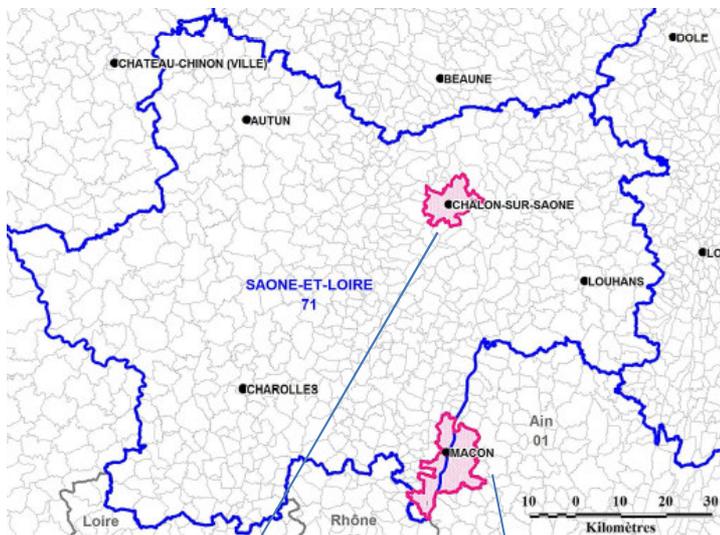
Or le taux d'incidents HTA climatique par jour augmente de manière exponentielle avec la vitesse des rafales. Et 88% des incidents climatiques HTA ont eu lieu au cours des jours avec des rafales supérieures à 60 km/h. Les réseaux sont particulièrement sensibles dès 80 km/h de vent, et les épisodes de tempête (>120km/h) affectent très fortement la concession, générant des temps de coupure très conséquents.

Ceci illustre la **nécessité de fiabiliser la résistance des réseaux HTA face à ces aléas climatiques très fréquents.**

### 3.3.2. Risques naturels

Sur la Saône et Loire, 2 « Territoires à Risque Inondation » <sup>(1)</sup> : aucun poste source concerné et 82 postes HTA/BT concernés.

#### Cartographie des risques inondations en Saône-et-Loire (source Enedis)



Zone de forte probabilité des crues			
	Impacté	Non impacté	Total général
Postes	32	546	578

Zone de forte probabilité des crues			
Postes	Impacté	Non impacté	Total général
	24	549	573

<sup>1</sup> Niveau de risque pris en compte = crue de forte probabilité (aléa ayant une période de retour entre 10 et 30 ans)

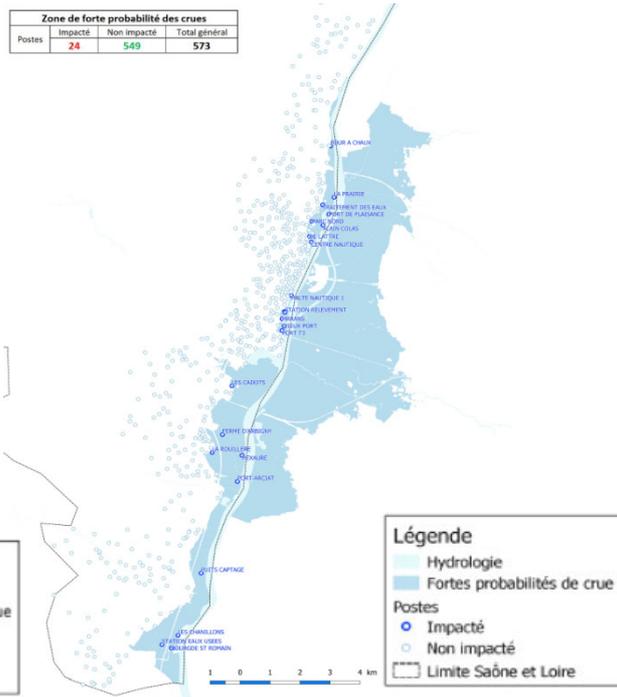
Source = site DREAL BFC

<http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-des-risques-en-bourgogne-franche-r2400.html>



TRI du Chalonnais :

- Aucun poste source concerné
- 32 postes HTA/BT concernés



TRI du Mâconnais :

- Aucun poste source concerné
- 24 postes HTA/BT concernés

### 3.3.3. Sûreté de l'alimentation des Zones Urbaines Denses

Postes sources situés en Zone Urbaine Dense (ZUD) en Saône et Loire : CHALON et CHALON NORD

Puissance ne pouvant être secourue : CHALON : 18MW ; CHALON NORD : 2MW

Taux de Puissance reprise par les télécommandes : CHALON : 54% ; CHALON NORD : 54%

La politique Enedis vise à sécuriser l'ensemble des postes sources ZUD à l'horizon 2025

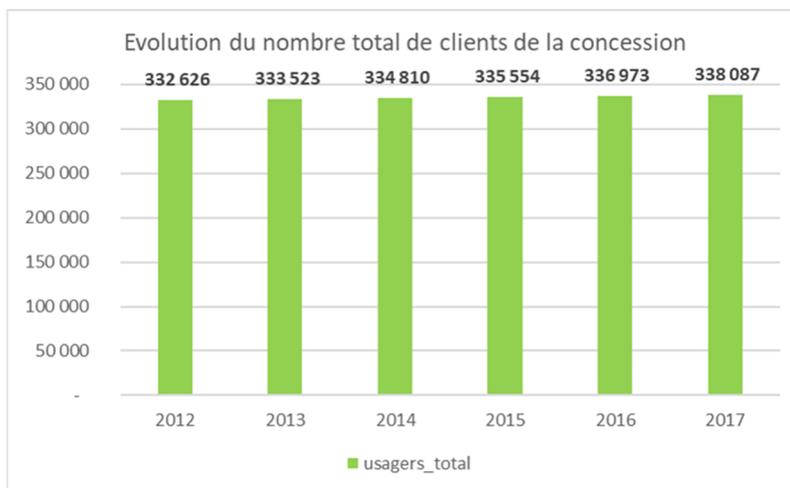


## 4. Prévisions de consommation, de production et orientations de développement

### 4.1. Evolution du nombre de clients et des consommations et productions

#### 4.1.1. Evolution du nombre de clients raccordés au réseau en soutirage

L'évolution du nombre de clients raccordés est en augmentation constante passant de 332 626 en 2012 pour s'établir à 338 087 en 2017 soit environ 2% d'augmentation sur les 6 dernières années.



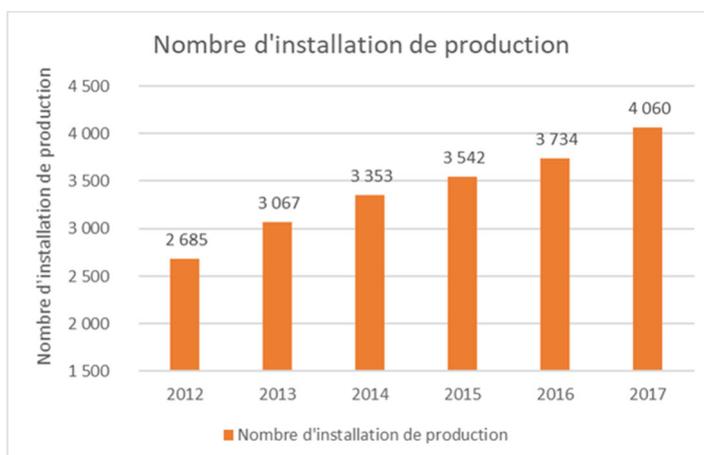
Source : Enedis - CRAC

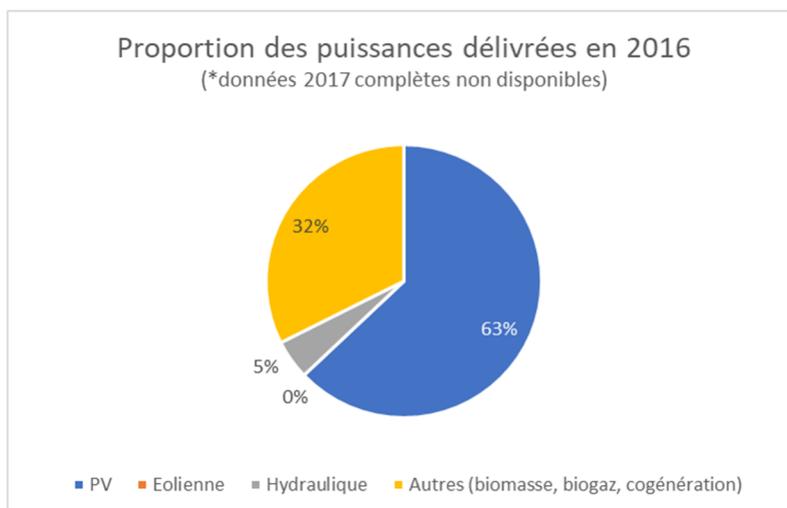
#### 4.1.2. Evolution du nombre de clients raccordés au réseau en injection

Sur la période 2012 - 2017 le nombre d'installation de production a fortement augmenté, de 51%.

En 2016, les installations photovoltaïques représentent 99,6% des installations totale mais seulement 63% des puissances délivrées.

Cette tendance va se poursuivre en cohérence avec les orientations des pouvoirs publics qui fixent à 32% la part de la production d'électricité nationale à partir des ENR à horizon 2030. Concernant les usages, l'arrivée du véhicule électrique et ses infrastructures de recharge va également modifier l'utilisation des réseaux électriques. Les modes d'exploitation des réseaux évolueront notamment avec l'avènement des smart grids.

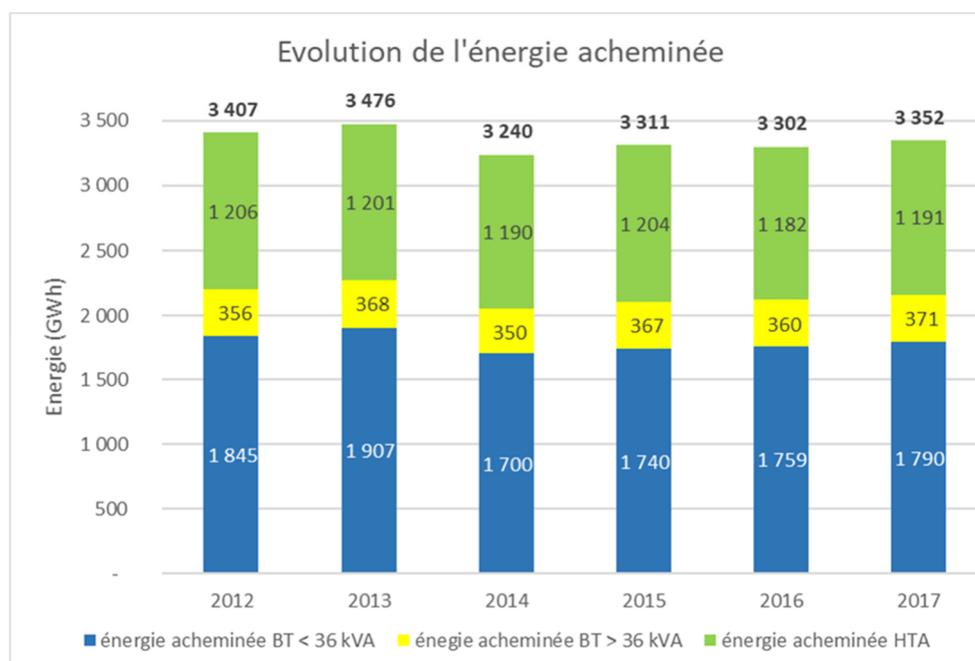




Source : Enedis - CRAC

#### 4.1.3. Analyse de l'évolution des consommations et des puissances appelées

L'évolution de l'énergie acheminée est relativement stable sur la période ce qui souligne que les consommations unitaires diminuent en tendance.



Source : Enedis - CRAC

#### 4.2. Potentiel de développement identifié sur le territoire

Pour comprendre les enjeux et se projeter dans l'avenir, le département de Saône-et-Loire avec une superficie de 8 575 km<sup>2</sup> se situe au 7<sup>ème</sup> rang des départements métropolitains par la taille. En 2018 il représente 18 % de la superficie de la région Bourgogne Franche-Comté (47 783 km<sup>2</sup>).

Depuis le 1er janvier 2017, la population de 555 788 habitants (population municipale estimée au 01/01/2017- source INSEE) est répartie en 19 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) contre 31 auparavant. Les deux-tiers des habitants de Saône-et-Loire résident dans l'espace sous influences des 19 villes moyennes dont la population est > 5 000 habitants.

Bien que plus d'un tiers des bourguignons habitent en Saône-et-Loire, les hypothèses d'évolution démographique militent raisonnablement pour une stagnation de la population à l'horizon 2050

Aussi les zones en développement se concentrent prioritairement dans les zones urbaines : le grand Chalon, la communauté urbaine Creusot-Montceau et l'axe nord-sud de Beaune à Macon. Ce tissu urbain que composent les villes moyennes, concentre la population et surtout l'emploi. Cela génère de nombreux déplacements domicile –travail qui doivent s'inscrire dans une politique adaptée de la mobilité

### 4.3. Analyse à la maille de la concession

#### 4.3.1. Développement des usages et contraintes de soutirage

La réalité géographique du territoire et sa forte structuration autour des villes urbaines, a conduit assez naturellement à concentrer l'attention du développement des structures électriques sur l'axe Nord-Sud du département (couloir Chalon-sur-Saône/Mâcon) et sur le pôle économique de la Communauté Urbaine du Creusot-Montceau tout en maintenant un haut niveau de qualité de la fourniture électrique sur l'ensemble du territoire ; 28 postes sources sont équitablement répartis sur le territoire. Dans le cadre de la transition énergétique Enedis poursuivra son engagement dans la promotion du développement des bornes de recharges dans l'habitat résidentiel collectif et le soutien aux solutions d'électrification des transports publics et des flottes des collectivités.

#### 4.3.2. Injection d'énergie renouvelable

En matière de transition énergétique : un objectif de 100% d'EnR en 2050 sur l'ensemble de BFC pour atteindre l'objectif d'être une région à énergie positive (l'idée est que l'ensemble des consommations soit a minima compensée par l'ensemble des productions à partir d'EnR sur une année calendaire). Pour ce faire, les SCOT, PLUi et PCAET devront chiffrer les objectifs quantitatifs de production d'EnR (énergie par énergie) et de réduction des consommations en énergie finale (transport/bâti) d'ici 2030 en cohérence avec l'objectif de 100% d'EnR (i.e. la somme des objectifs infra-régionaux devra être égale à l'objectif régional).

En Saône-et-Loire, L'évolution du mix EnR se caractérise sur le territoire par une forte croissance de la production photovoltaïque ; en 2018, 4 329 producteurs (vs 114 en 2008) sont raccordés pour la plupart au réseau basse tension de distribution publique. Cette part croissante de connexions au réseau basse tension va se poursuivre dans les années à venir

A date, la part produite dans le cadre du S3REnR à fin 2018 reste faible : 21,8 % des capacités réservées soit 75 MW (vs 344 MW)

Enedis accompagnera l'accélération de la transition énergétique à travers la mise en œuvre des nouvelles solutions de production et de consommation ouvertes par le législateur que ce soit en matière d'auto consommation individuelle ou collective ou de facilitation de raccordement des énergies renouvelables ;

### 4.4. Conclusion sur les orientations de développement

A date, les ouvrages de la concession répondent aux besoins prévisibles liés au développement du territoire.

Les projections d'Enedis intègrent l'accélération de la transition énergétique à travers les cadres réglementaires que sont notamment la LTECV, la réglementation pour l'accueil de la recharge des VE, le développement des énergies renouvelables. Nous poursuivrons notre politique de modernisation et fiabilisation des postes sources, nos politiques d'investissements et de maintenances prédictives sur les réseaux HTA et BT afin de garantir un niveau de qualité de fourniture. La digitalisation des réseaux à travers des solutions SMART GRID, numériques et le compteur linky faciliteront les conditions du développement des nouveaux usages de l'électricité.

## 5. Identification des investissements limitrophes ayant un impact sur la concession

Certains clients à la périphérie du territoire de la Saône-et-Loire sont desservis par des ouvrages des concessions voisines. A ce titre Enedis prend en compte ces particularités dans le cadre de ces investissements annuels.

## 6. Analyse des forces et points à risque du réseau de la concession

### 6.1. Forces

- Critère B HIX moyen de 60 minutes sur la période de 2014 à 2017 (58 minutes hors RTE), constituant un relativement bon niveau de continuité par rapport à des territoires de densités comparables
- Un fort taux de renouvellement des réseaux BT aériens nus constatés avec 5,7% des linéaires à fin 2013 retirés en moyenne chaque année, en zone rurale principalement.
- Fiabilité des réseaux BT aériens torsadés et souterrains.
- Bonne tenue globale de la tension HTA. Toutefois, certains départements, ont été en contrainte de tension (>5%) en 2017 et/ou sur les années antérieures. Ces départements sont ciblés, étudiés. La plupart des départements identifiés ont été traités en 2018
- Un taux de clients BT mal alimentés faible sur la concession, égal à 0,10% en 2017 et égal à 0,19% en moyenne de 2010 à 2017.

### 6.2. Points à risque

- Un réseau encore fortement aérien (68%) avec une dynamique d'enfouissement relativement faible (+0,4 points pour le taux d'enfouissement par an depuis 2013).
- Sensibilité climatique : sept événements climatiques non exceptionnels ont particulièrement impacté le critère B de la concession au cours de la période 2013 - 2017 (tempêtes DIRK, TINI, Henry, RusiKa, Zeux et deux tempêtes orageuses estivales)
- En particulier : sensibilité des réseaux HTA aériens, qui concentrent plus de 49% du nombre d'incidents et 67% du temps de coupure de 2013 à 2017 (dont 35 points sur les lignes aériennes, 23 points sur les accessoires et 8 points sur les supports) illustrant la vulnérabilité de ces ouvrages en cas d'aléas climatiques.
- Des zones rurales « est » et « ouest » du département sont en écart de qualité.
- 1,7% des réseaux HTA sont en CPI, une des technologies les plus incidentogènes (8 incidents / 100 km de linéaire sur la période 2013 – 2017).
- Sur le réseau BT, les linéaires aériens nus constituent 5% des réseaux et sont le siège de 28% des incidents et 29% du temps de coupure sur incidents BT (18 incidents / 100 km de linéaire BT aérien nu sur la période 2013 - 2017).
- Une part non négligeable de réseau BT de type CPI ou neutre périphérique (1% en estimation basse et 5% en estimation haute), des technologies pourtant potentiellement incidentogènes ou sous surveillance en l'absence d'informations patrimoniales
- Une part importante du critère B (7 minutes) est due aux incidents sur les postes HTA/BT, notamment sur la partie BT des postes (60% du nombre d'incidents) : le chiffre est à relativiser du fait du manque de fiabilité de la collecte de certains incidents BT qui sont attribués au poste, faute d'une localisation plus précise.

### 6.3. Points de vigilance identifiés par le SYDESL

Compte tenu des compléments et précisions apportées au préambule du présent document concernant la disponibilité des données, les méthodologies et l'étendue du diagnostic partagé, le SYDESL émet les points de vigilance suivants :

- **Inventaires limités pour certains ouvrages potentiellement concernés par des besoins en renouvellement :**
  - **nécessité de fiabilisation des technologies de réseaux BT souterrain, de la datation des réseaux BT 1946 ;**
  - **nécessité de constitution d'un inventaire des branchements et colonnes montantes et des équipements de poste.**
- **Le partage approfondi est attendu pour des analyses sur la capacité du réseau actuelle et future, notamment pour l'intégration des hypothèses de développements importants, de la croissance de fond et des orientations de développement du réseau.**
- **Manque d'éléments d'analyse (localisation des incidents, charges de maintenance) et de recul historique pour connaître plus précisément la vulnérabilité des ouvrages HTA et BT et l'effet en particulier du vieillissement de réseaux HTA aériens**
- **Certains réseaux HTA aériens ont fait l'objet de chantiers de prolongation de durée de vie ; en l'état des informations transmises il n'est pas possible d'évaluer la pertinence des actions et leur efficacité ; un retour d'expérience quantifié pourrait présenter les tronçons visités et les tronçons traités, les charges de maintenance évitées (non conformités avant traitement, charges de maintenance suivies dans le temps...), les incidents avant et après intervention, le suivi dans le temps de la tenue des ouvrages...**
- **Attente de fiabilisation des indicateurs de qualité et continuité grâce au déploiement des compteurs communicants.**

## **Glossaire**

ER : Environnement Rural (Régime d'Electrification Rurale).

RU : Régime Urbain

HTA : Haute Tension

BT : Basse Tension

CPI : Câble Papier Imprégné

NP : Neutre Périphérique

PDV : Prolongation de la Durée de Vie

TCC : Toutes Causes Confondues

HIX : Hors Incidents exceptionnels

CMA : Clients Mal Alimentés