



## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

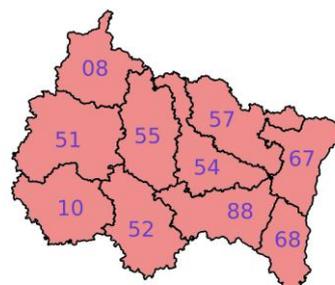
### 🔑 Nature et source des données

Chaîne de calcul SIM (Cf. lexique simplifié). Indicateur spatialisé rapporté au territoire de chaque département. Données fournies par Météo-France.

### 🕒 Indicateur

Le présent document ne permet pas de présenter de façon exhaustive les données (4 saisons par département) de chacun des 10 départements au risque d'un alourdissement excessif. Les données de l'Aube, de la Meurthe-et-Moselle et du Bas-Rhin sont les seules présentées graphiquement mais l'analyse de tendance qui suit est faite sur les résultats obtenus sur l'ensemble des départements.

Ardennes (08) :	1959-2015
<b>Aube (10) :</b>	<b>1959-2015</b>
Marne (51) :	1959-2015
Haute-Marne (52) :	1959-2015
<b>Meurthe-et-Moselle (54) :</b>	<b>1959-2015</b>
Meuse (55) :	1959-2015
Moselle (57) :	1959-2015
<b>Bas-Rhin (67) :</b>	<b>1959-2015</b>
Haut-Rhin (68) :	1959-2015
Vosges (88) :	1959-2015



### 📊 Calcul de l'indicateur

Rappel : l'évapotranspiration potentielle (ETP) est la quantité d'eau évaporée par le sol et transpirée par une culture de référence dans des conditions climatiques données et lorsque la disponibilité en eau n'est pas limitante.

Au moyen de la chaîne de modélisation SIM, les bilans d'eau et d'énergie au niveau du sol sont calculés jour par jour en chaque point d'une grille de 8 km de côté couvrant le territoire régional. Ceci fournit les évapotranspirations potentielles journalières en chacun de ces points.

L'évapotranspiration potentielle en chacun de ces points est ensuite cumulée par trimestre correspondant aux saisons des climatologues :

- Hiver : Décembre - Janvier - Février
- Printemps : Mars - Avril - Mai
- Été : Juin - Juillet - Août
- Automne : Septembre - Octobre - Novembre

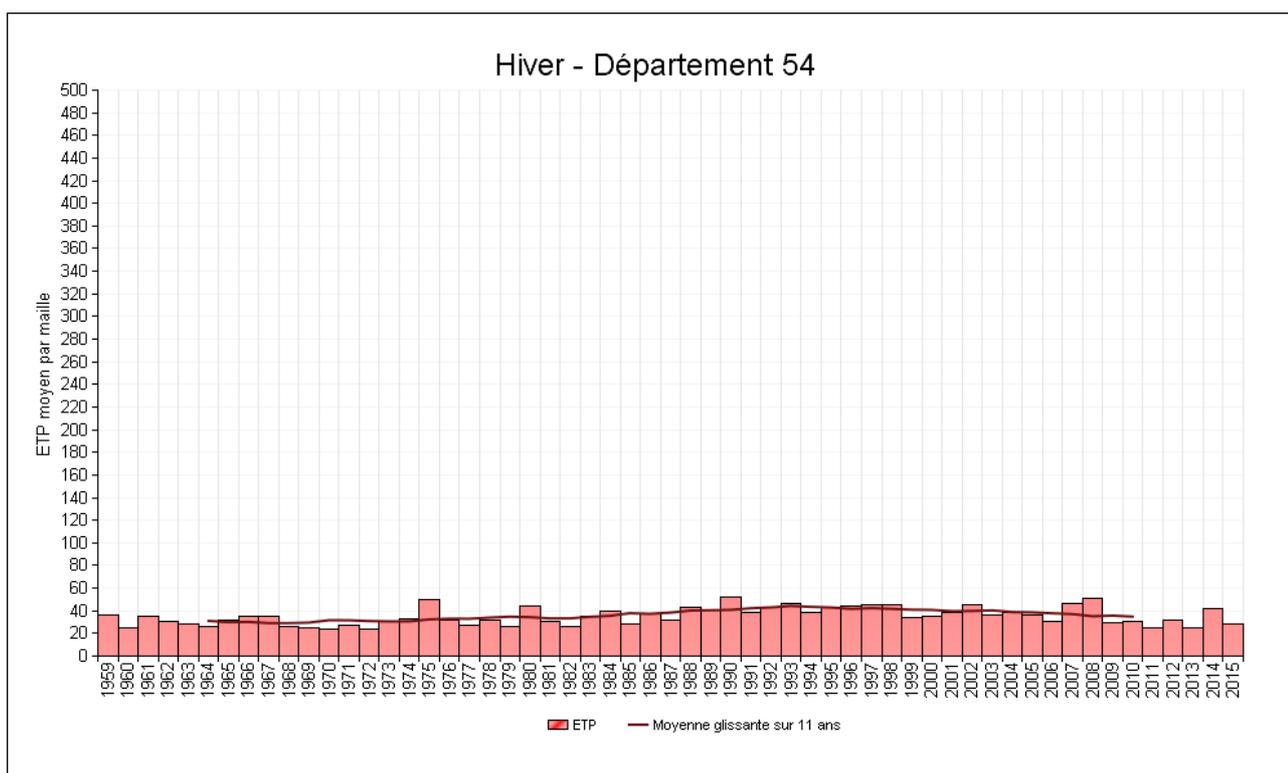
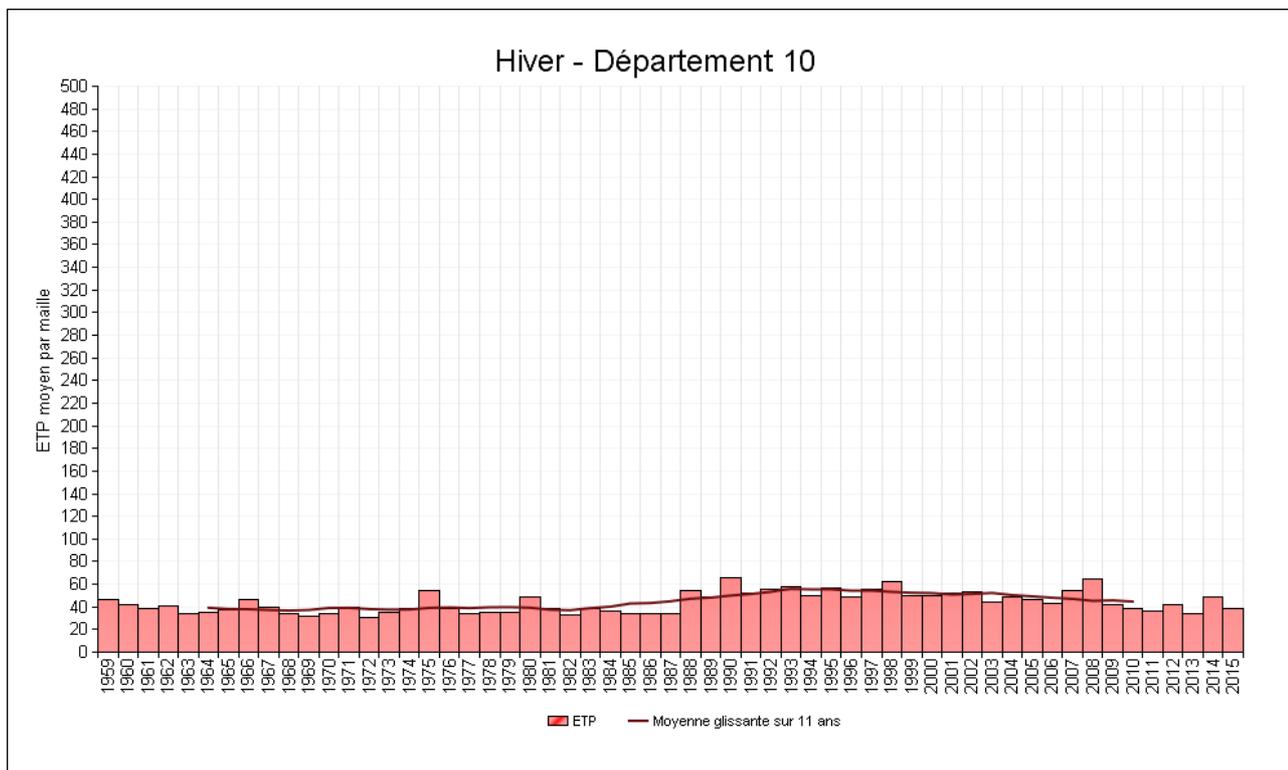
On obtient ainsi l'évapotranspiration potentielle trimestrielle (saisonnière) par point.

En dernier lieu, dans chaque département la moyenne des évapotranspirations potentielles annuelles de tous les points du département est calculée pour délivrer l'évapotranspiration potentielle saisonnière départementale. Pour finir, cette opération est répétée pour chaque de 1959 à 2015.



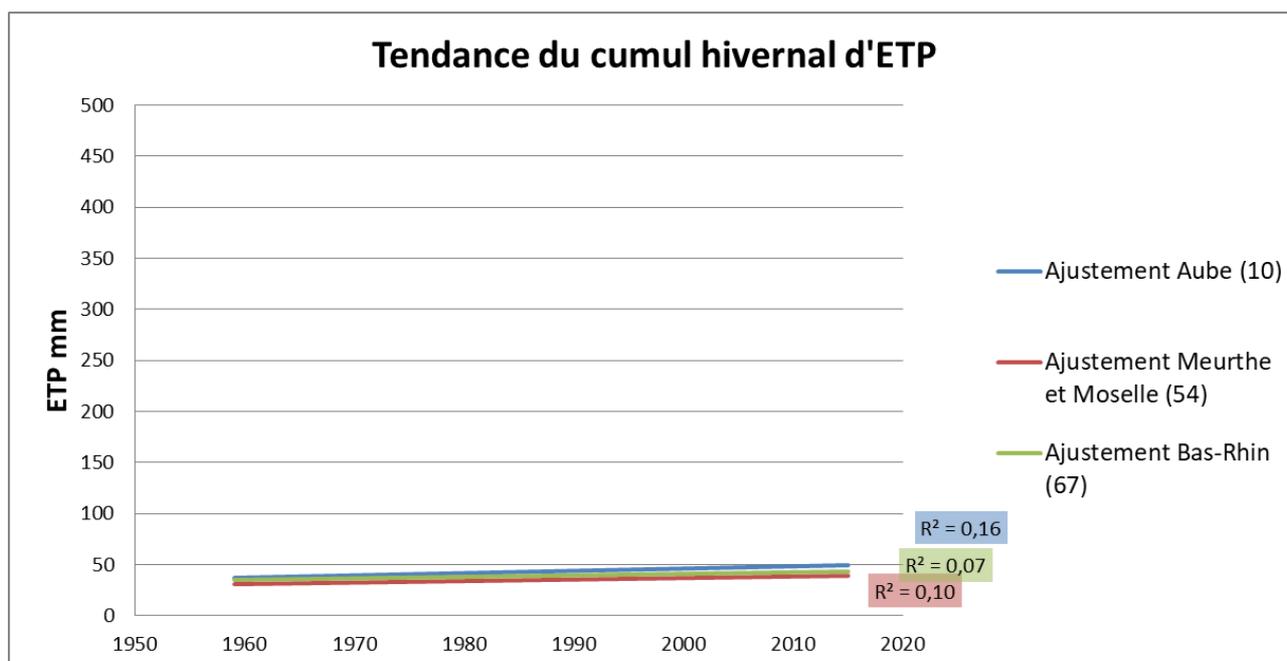
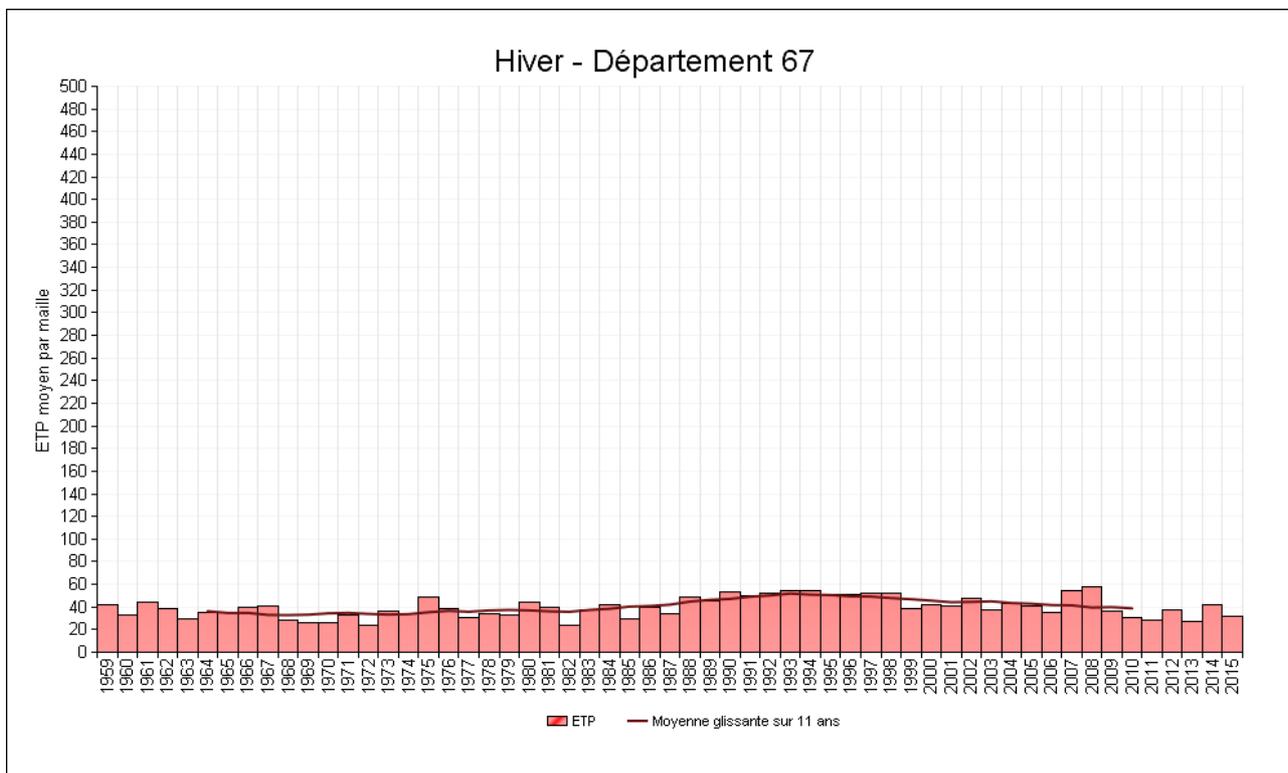
## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

Evolution observée en hiver : de Décembre à Février





## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)



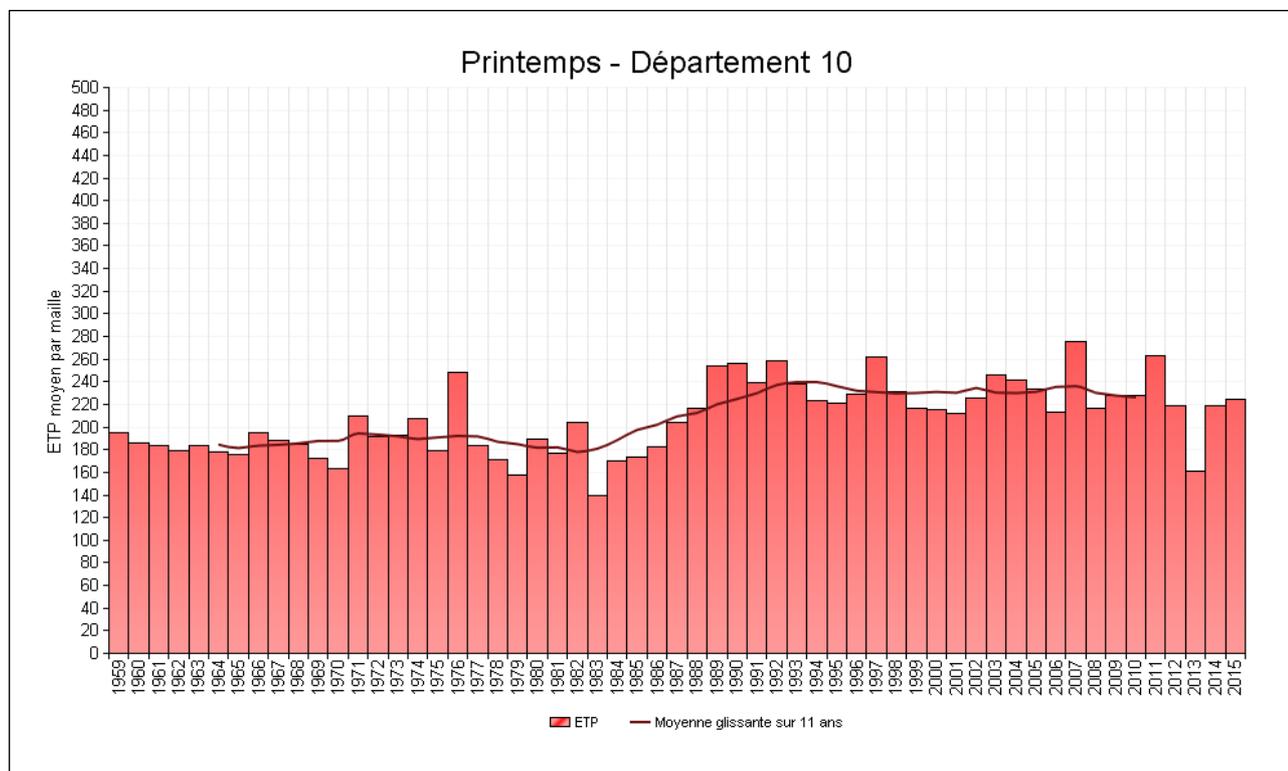


## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

	Evolution du cumul hivernal (décembre à février) d'ETP (mm/décennie)	Coefficient de détermination (R <sup>2</sup> )
Ardennes (08)	-0,11 ± 0,59 mm/dec <sup>ns</sup>	0,00
Aube (10)	2,18 ± 0,68 mm/dec <sup>**</sup>	0,16
Marne (51)	1,20 ± 0,7 mm/dec <sup>ns</sup>	0,05
Haute-Marne (52)	0,89 ± 0,64 mm/dec <sup>ns</sup>	0,03
Meurthe-et-Moselle (54)	1,47 ± 0,59 mm/dec <sup>*</sup>	0,10
Meuse (55)	1,22 ± 0,65 mm/dec <sup>ns</sup>	0,06
Moselle (57)	1,32 ± 0,64 mm/dec <sup>*</sup>	0,07
Bas-Rhin (67)	1,44 ± 0,69 mm/dec <sup>ns</sup>	0,07
Haut-Rhin (68)	2,03 ± 0,62 mm/dec <sup>**</sup>	0,16
Vosges (88)	3,33 ± 0,6 mm/dec <sup>***</sup>	0,36

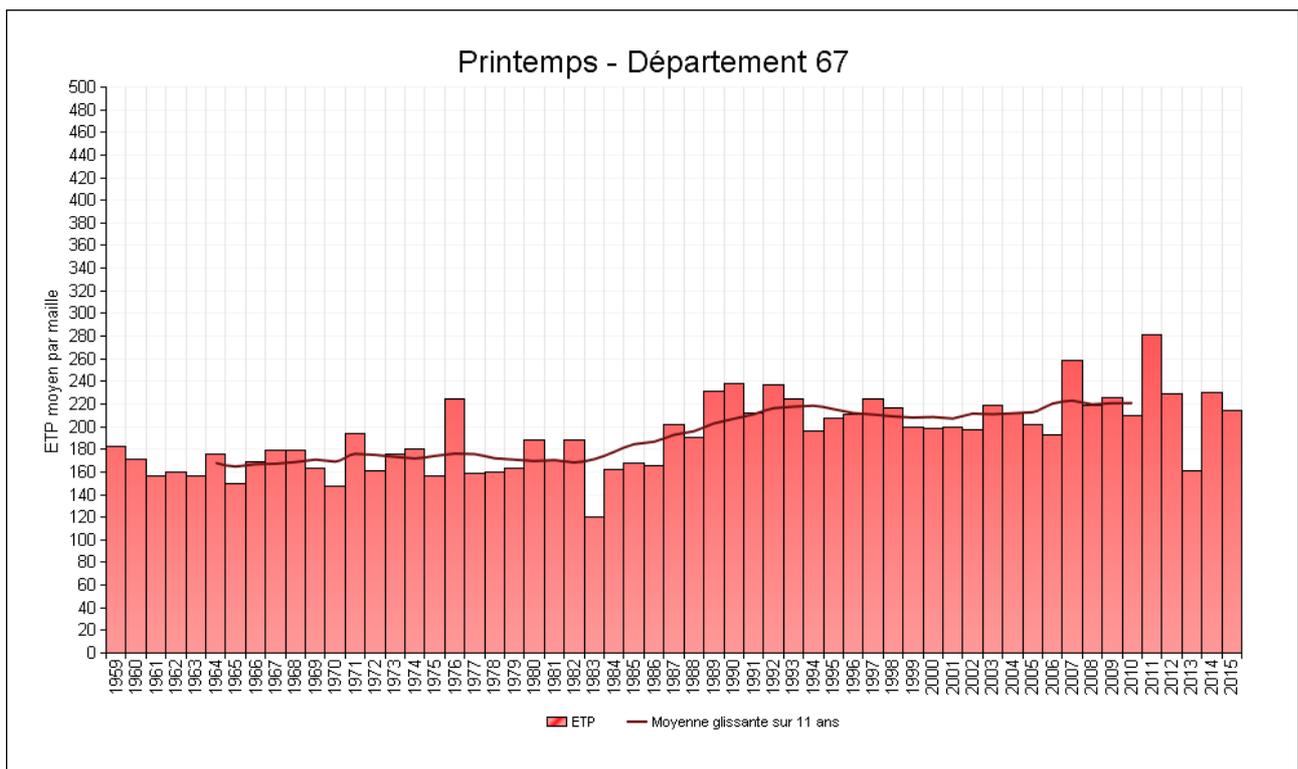
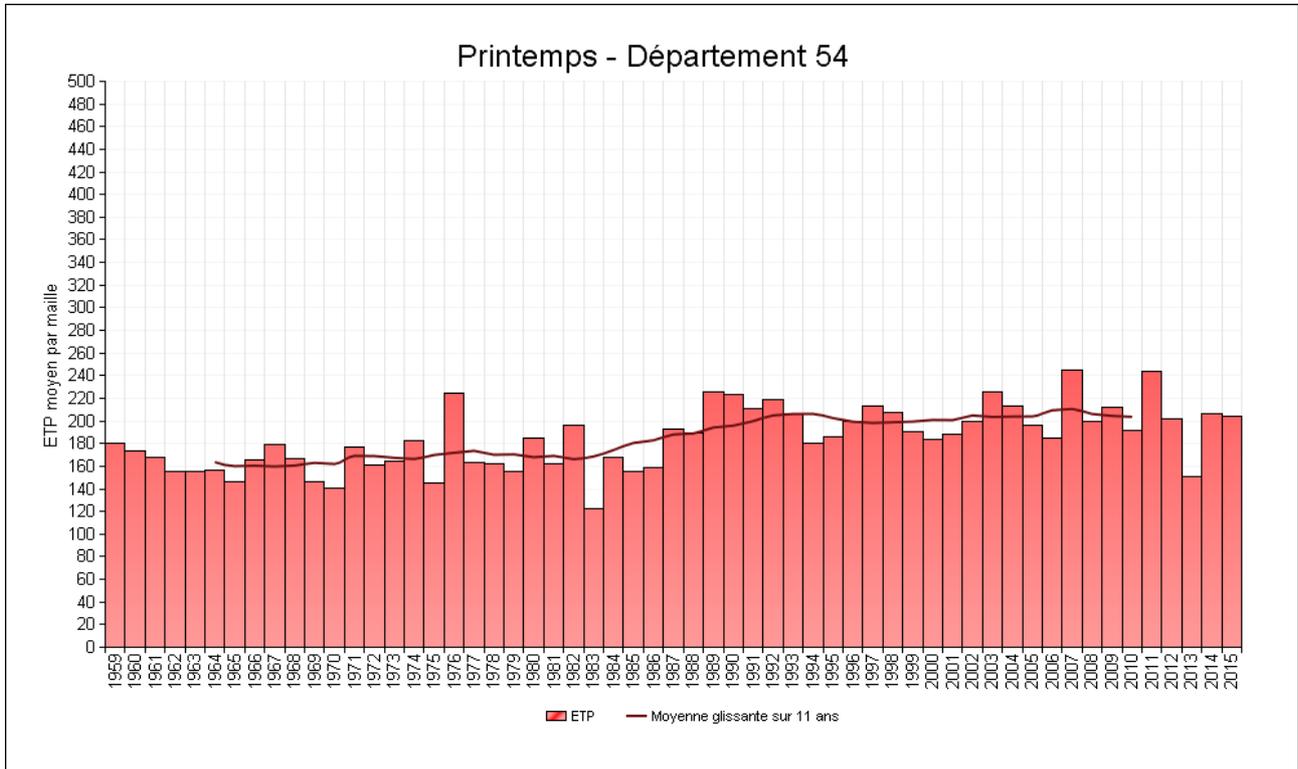
Note : ns= non significatif; \*= significatif à P<0,05; \*\*= significatif à P<0,01; \*\*\*= significatif à P<0,001

### Evolution observée au printemps : Mars à Mai



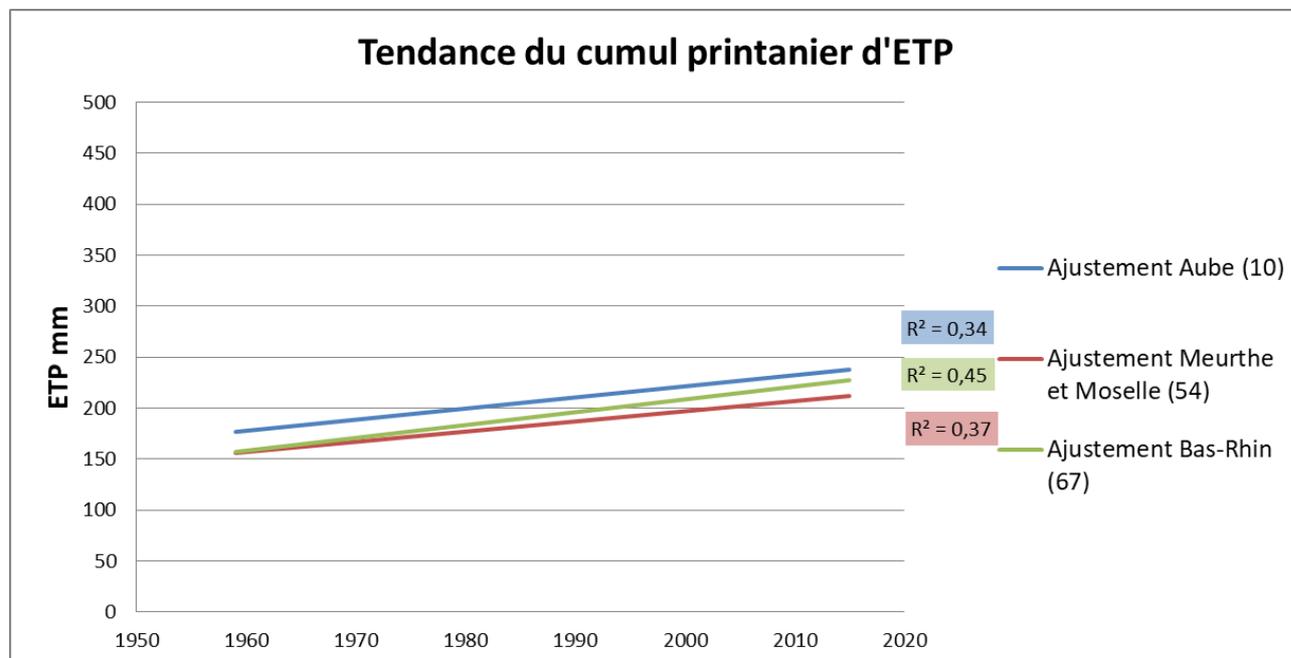


## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)





## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)



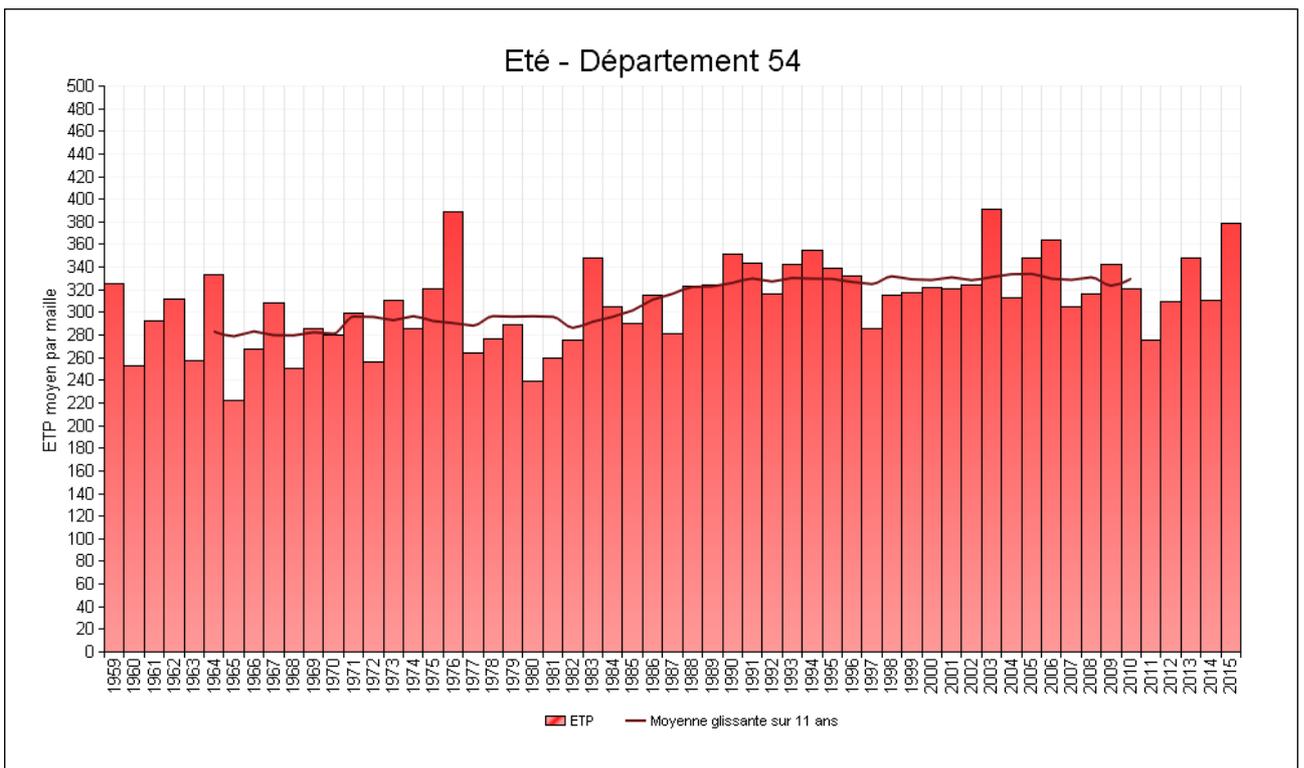
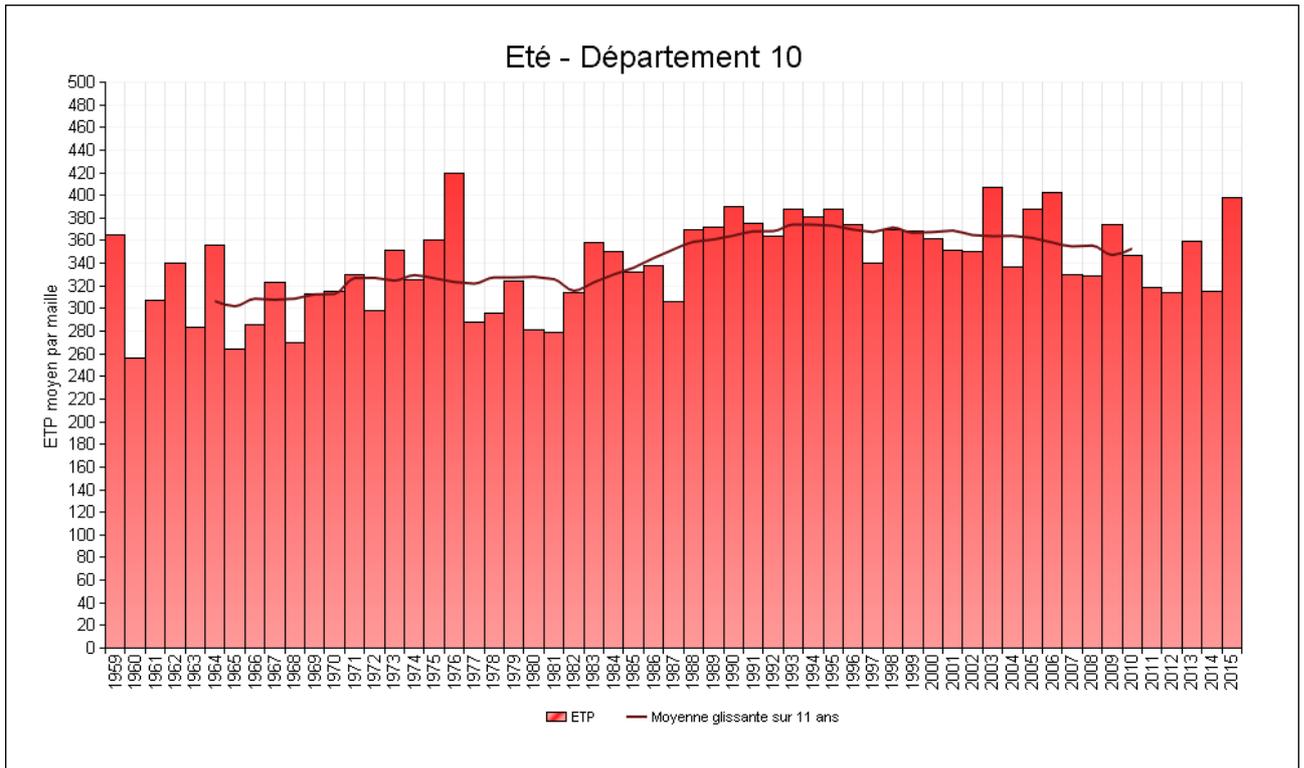
	Evolution du cumul printanier (mars à mai) d'ETP (mm/décennie)	Coefficient de détermination ( $R^2$ )
Ardennes (08)	$4,96 \pm 1,78$ mm/dec**	0,12
Aube (10)	$10,87 \pm 2,05$ mm/dec***	0,34
Marne (51)	$12,43 \pm 2,11$ mm/dec***	0,39
Haute-Marne (52)	$11,66 \pm 1,95$ mm/dec***	0,40
Meurthe-et-Moselle (54)	$9,88 \pm 1,75$ mm/dec***	0,37
Meuse (55)	$10,32 \pm 1,92$ mm/dec***	0,34
Moselle (57)	$13,42 \pm 1,87$ mm/dec***	0,48
Bas-Rhin (67)	$12,49 \pm 1,88$ mm/dec***	0,45
Haut-Rhin (68)	$10,17 \pm 1,79$ mm/dec***	0,37
Vosges (88)	$14,57 \pm 1,78$ mm/dec***	0,55

Note : ns= non significatif; \*= significatif à  $P < 0,05$ ; \*\*= significatif à  $P < 0,01$ ; \*\*\*= significatif à  $P < 0,001$



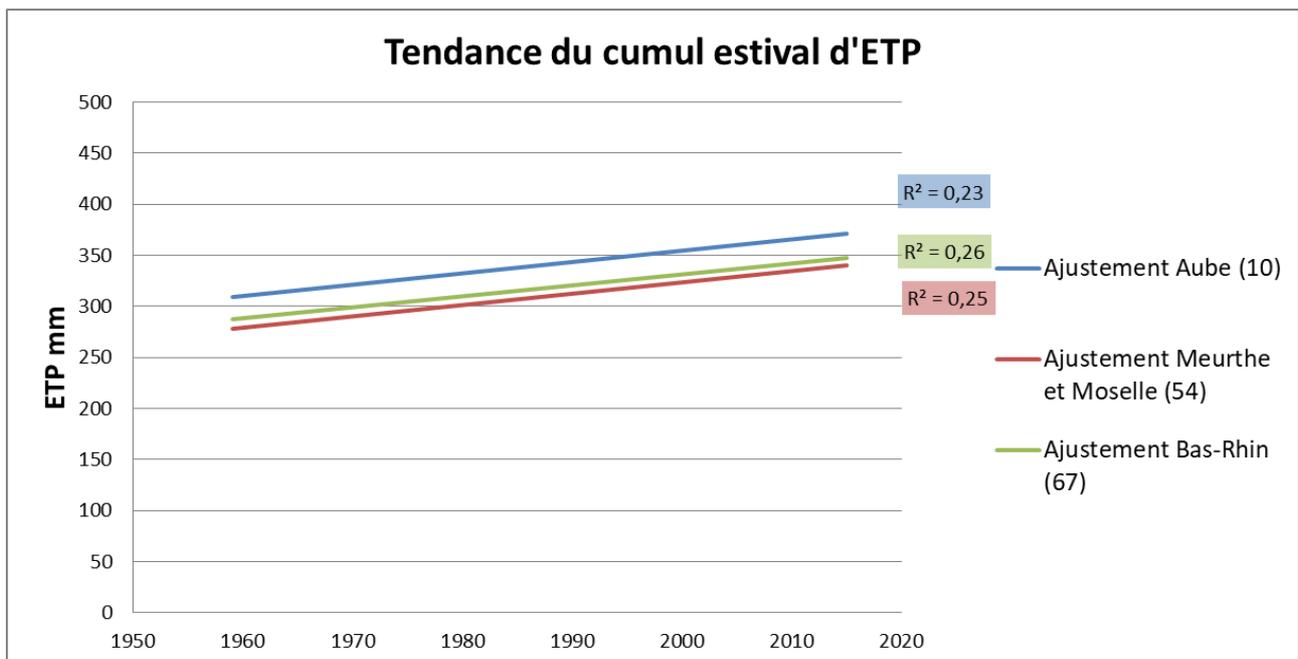
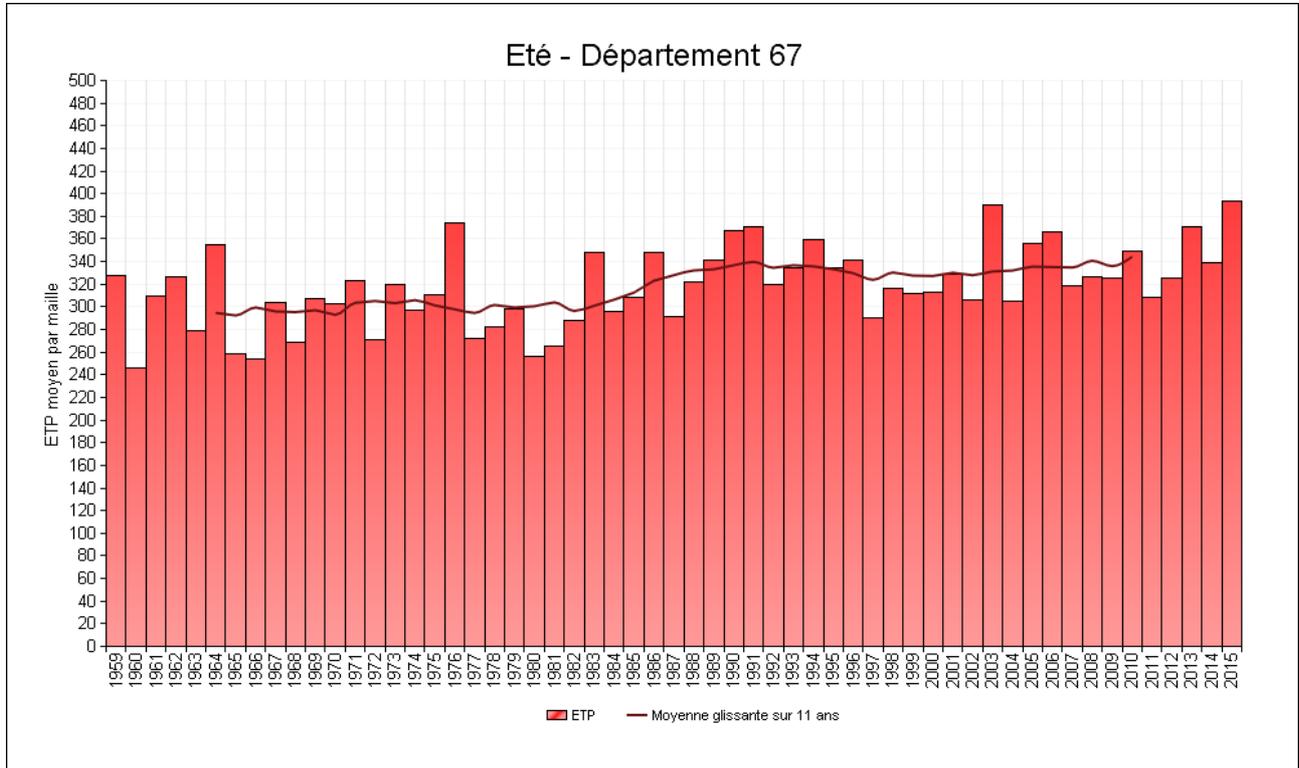
## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

Evolution observée en été: Juin à Juillet





## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)



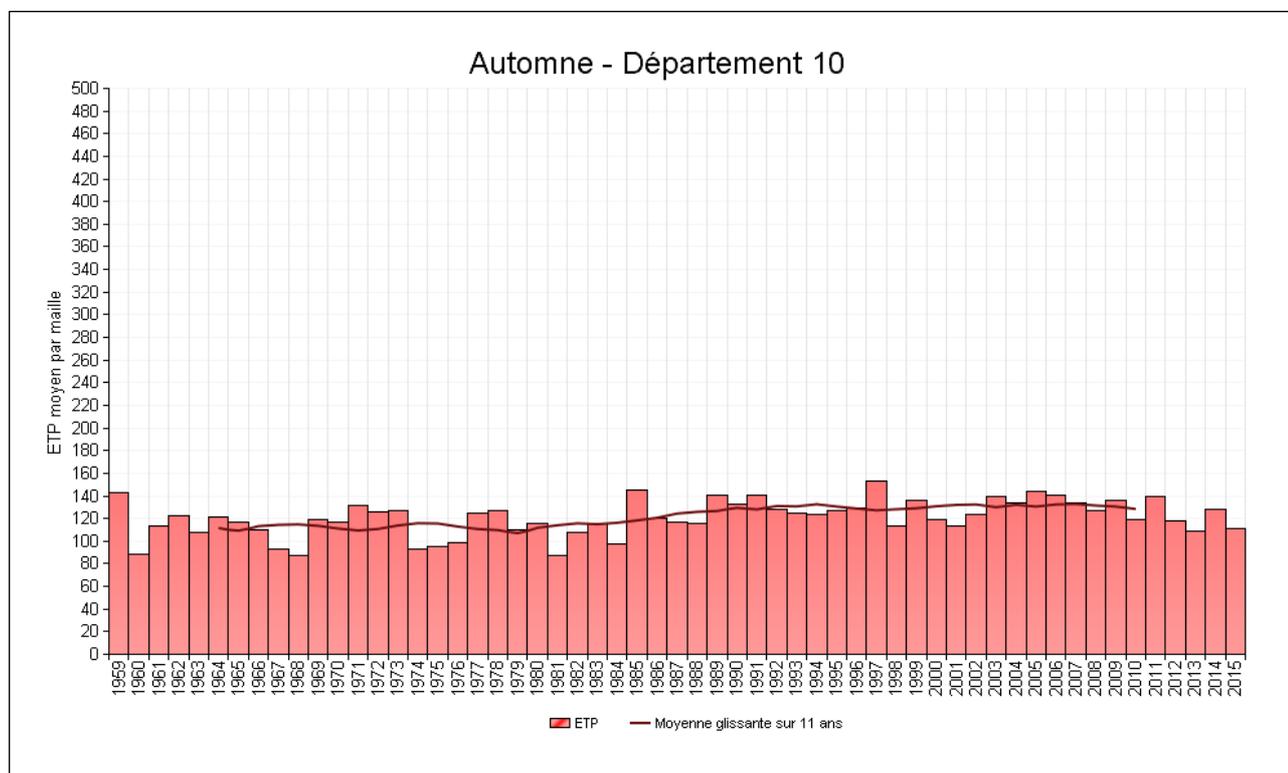


## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

	Evolution du cumul estival (juin à août) d'ETP (mm/décennie)	Coefficient de détermination (R <sup>2</sup> )
Ardennes (08)	2,61 ± 2,27 mm/dec <sup>ns</sup>	0,02
Aube (10)	11,17 ± 2,76 mm/dec <sup>***</sup>	0,23
Marne (51)	14,68 ± 2,87 mm/dec <sup>***</sup>	0,32
Haute-Marne (52)	14,29 ± 2,85 mm/dec <sup>***</sup>	0,31
Meurthe-et-Moselle (54)	11,11 ± 2,57 mm/dec <sup>***</sup>	0,25
Meuse (55)	10,52 ± 2,7 mm/dec <sup>***</sup>	0,22
Moselle (57)	14,16 ± 2,65 mm/dec <sup>***</sup>	0,34
Bas-Rhin (67)	10,70 ± 2,44 mm/dec <sup>***</sup>	0,26
Haut-Rhin (68)	7,76 ± 2,34 mm/dec <sup>**</sup>	0,17
Vosges (88)	14,91 ± 2,46 mm/dec <sup>***</sup>	0,40

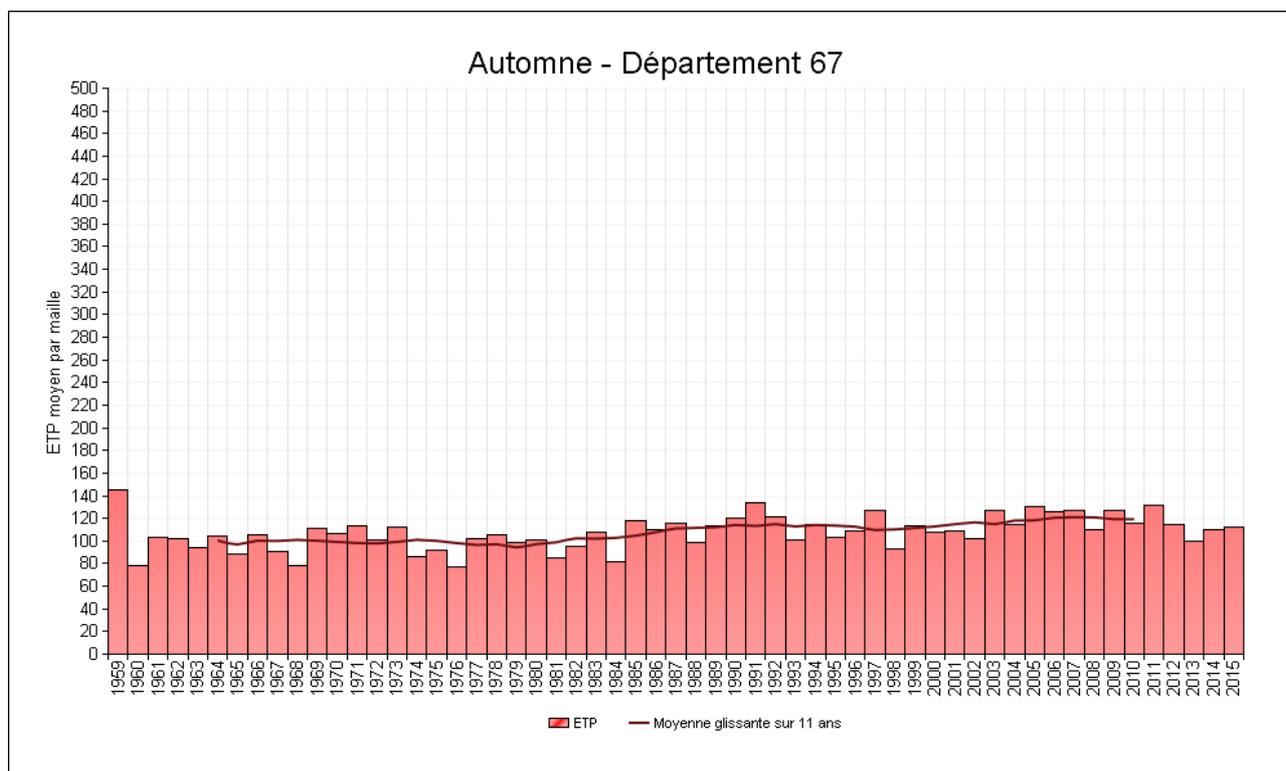
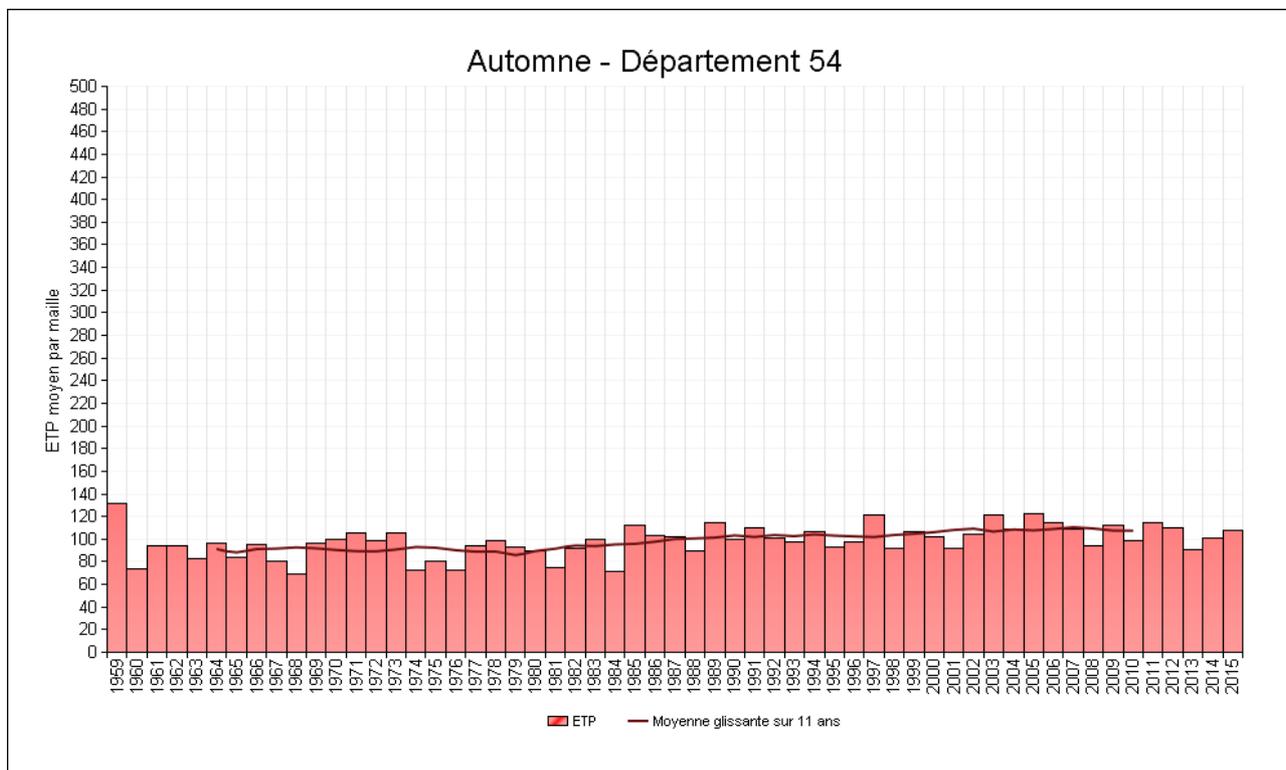
Note : ns= non significatif; \*= significatif à P<0,05; \*\*= significatif à P<0,01; \*\*\*= significatif à P<0,001

### Evolution observée en automne : Septembre à Novembre



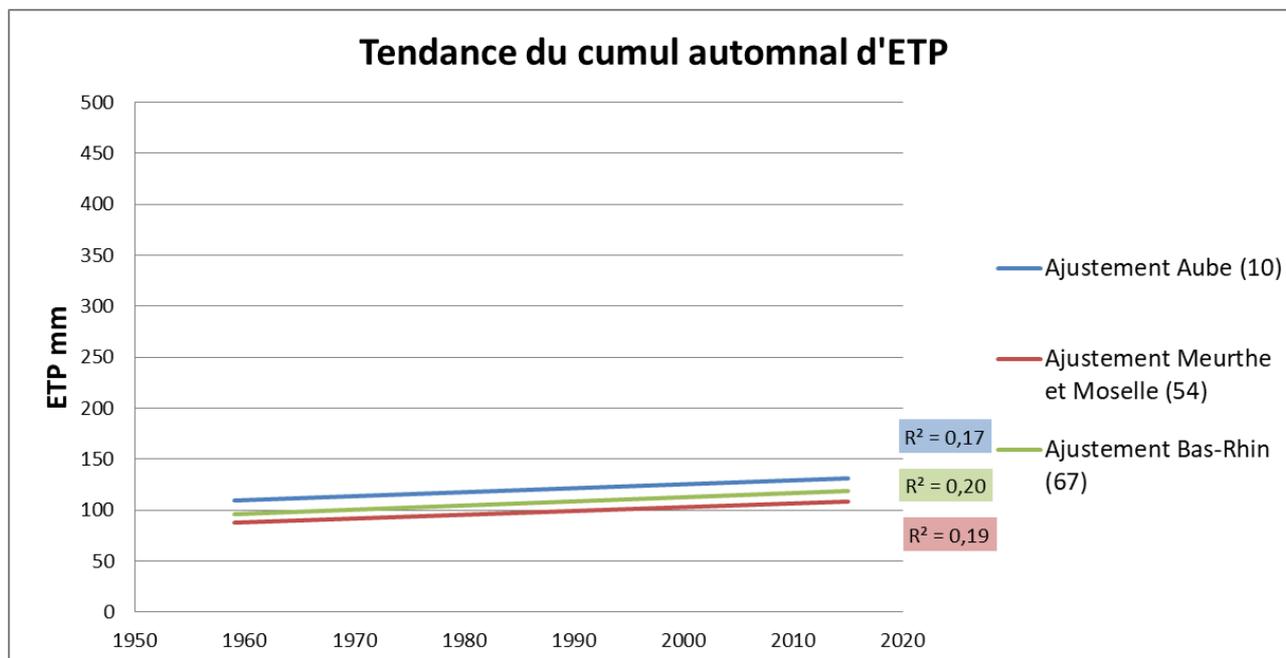


## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)





## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)



	Evolution du cumul automnal (septembre à novembre) d'ETP (mm/décennie)	Coefficient de détermination (R <sup>2</sup> )
Ardennes (08)	1,01 ± 1,15 mm/dec <sup>ns</sup>	0,01
Aube (10)	3,87 ± 1,16 mm/dec <sup>**</sup>	0,17
Marne (51)	5,94 ± 1,25 mm/dec <sup>***</sup>	0,29
Haute-Marne (52)	3,94 ± 1,2 mm/dec <sup>**</sup>	0,16
Meurthe-et-Moselle (54)	3,64 ± 1 mm/dec <sup>***</sup>	0,19
Meuse (55)	3,82 ± 1,12 mm/dec <sup>**</sup>	0,17
Moselle (57)	4,61 ± 1,13 mm/dec <sup>***</sup>	0,23
Bas-Rhin (67)	4,01 ± 1,07 mm/dec <sup>***</sup>	0,20
Haut-Rhin (68)	3,90 ± 1,03 mm/dec <sup>***</sup>	0,21
Vosges (88)	6,76 ± 1,05 mm/dec <sup>***</sup>	0,43

Note : ns= non significatif; \*= significatif à P<0,05; \*\*= significatif à P<0,01; \*\*\*= significatif à P<0,001



## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

### Analyse

Les tendances globales observées sur l'ensemble de la période 1959 – 2015 sont assez régulières avec une augmentation de l'ETP répartie sur l'ensemble des saisons mais une prééminence de la période printanière.

Les résultats du département des Ardennes se détachent par l'absence de tendance significative 3 saisons sur 4.

Sur les 4 saisons, les Vosges présentent des augmentations de l'ETP saisonnière plus importantes que les autres départements.

Lorsque les tendances sont considérées sur l'ensemble de la période (1959 - 2015) de manière **absolue** on obtient le tableau suivant :

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Ardennes (08)	NS	+ 28 mm	NS	NS
Aube (10)	+ 12 mm	+ 61 mm	+ 63 mm	+ 22 mm
Marne (51)	NS	+ 70 mm	+ 82 mm	+ 33 mm
Haute-Marne (52)	NS	+ 65 mm	+ 80 mm	+ 22 mm
Meurthe-et-Moselle (54)	+ 8 mm	+ 55 mm	+ 62 mm	+ 20 mm
Meuse (55)	NS	+ 58 mm	+ 59 mm	+ 21 mm
Moselle (57)	+ 7 mm	+ 75 mm	+ 79 mm	+ 26 mm
Bas-Rhin (67)	NS	+ 70 mm	+ 60 mm	+ 22 mm
Haut-Rhin (68)	+ 11 mm	+ 57 mm	+ 43 mm	+ 22 mm
Vosges (88)	+ 19 mm	+ 82 mm	+ 83 mm	+ 38 mm

Lorsque les tendances sont considérées sur l'ensemble de la période (1959 - 2015) de manière **relative** (par rapport à la moyenne (1959-2015) on obtient le tableau suivant :

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Ardennes (08)	NS	+ 14 %	NS	NS
Aube (10)	+ 28 %	+ 29 %	+ 18 %	+ 18 %
Marne (51)	NS	+ 34 %	+ 25 %	+ 29 %
Haute-Marne (52)	NS	+ 35 %	+ 26 %	+ 22 %
Meurthe-et-Moselle (54)	+ 23 %	+ 30 %	+ 20 %	+ 21 %
Meuse (55)	NS	+ 30 %	+ 19 %	+ 21 %
Moselle (57)	+ 21 %	+ 38 %	+ 24 %	+ 25 %
Bas-Rhin (67)	NS	+ 36 %	+ 19 %	+ 21 %
Haut-Rhin (68)	+ 30 %	+ 32 %	+ 14 %	+ 22 %
Vosges (88)	+ 57 %	+ 46 %	+ 28 %	+ 40 %



## Cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle (ETP)

---

### A RETENIR

La tendance significative à la hausse de l'évapotranspiration potentielle est commune aux trois saisons hors hiver mais est renforcée au printemps.

La disparité territoriale est mise en évidence :

- Au printemps, l'augmentation va de + 14 % dans les Ardennes à + 46 % dans les Vosges,
- En été, l'augmentation va de + 14 % dans le Haut-Rhin à + 28 % dans les Vosges,
- En automne, l'augmentation va de + 18 % dans l'Aube à + 40 % dans les Vosges.