



oracle  
Grand Est

# 4 ADAPTATION DE L'AGRICULTURE



Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement cLimatiquE

## Date de semis du blé

### 🔑 Nature et source des données

Institut National de Recherche Agronomique (INRA) de Mirecourt (88)

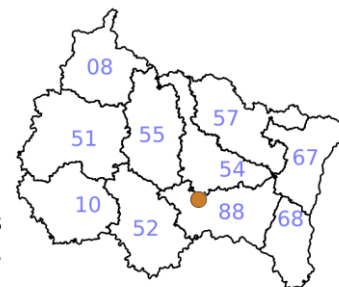
### 🕒 Indicateur

Date de semis du blé : 1971 à 2002

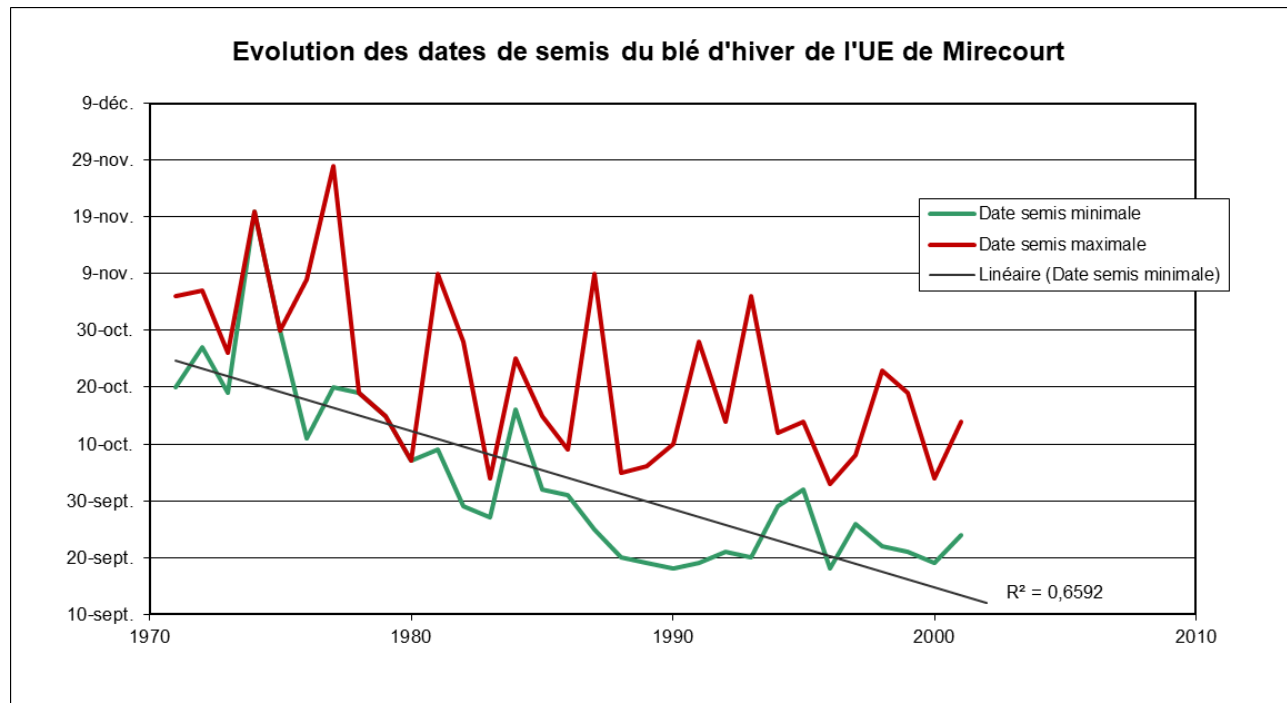
Pour chaque année sont recueillis les enregistrements des pratiques culturales dans les Unités Expérimentales (UE) de l'INRA de Mirecourt (de 1 à 15 parcelles selon les années).

Les indicateurs fournis sont :

- La date minimale de semis
- La date maximale de semis



### 📈 Évolution observée





## Date de semis du blé

### Analyse

Les données concernent une période de 30 ans : des années 1970 aux années 2000.

L'analyse de l'évolution annuelle de la date de semis du blé montre :

- Une variabilité interannuelle,
- Globalement une évolution vers des semis plus précoces,
- Une modification de l'allure de la courbe : d'abord une avancée des dates jusqu'à la fin des années 80 (presque une vingtaine de jours sur une période de 10 ans), ensuite apparaît un palier, puis un recul des dates de semis depuis le début des années 90.

A noter que :

- Il y a superposition des dates de semis minimale et maximale dans le cas de suivi d'une seule parcelle.
- La même approche a été réalisée sur orge d'hiver aboutissant au même constat : une avancée des dates de semis sur la période des années 80, puis un recul à partir des années 90.
- Le recul des dates de semis que l'on observe depuis les années 90 n'entraîne pas le recul des dates de récolte : celles-ci continuent d'avancer, ceci en raison d'un démarrage plus précoce en sortie hiver et de l'augmentation des sommes de température pendant la période de végétation.

Les raisons de l'évolution de la date de semis du blé au cours des dernières décennies sont susceptibles de trouver plusieurs explications :

1. L'avancée de la récolte du précédent dans les successions culturales. Ce qui permettrait aux agriculteurs de mieux saisir les opportunités climatiques favorables.
2. L'évolution variétale avec des variétés appropriées au terroir et à son climat, et plus résistantes.
3. L'impact du conseil agricole : le recul des dates de semis sur les années récentes pourrait être la conséquence d'une volonté de faire retarder les dates de semis afin de limiter le développement des adventices en fin d'été – début d'automne et de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires.
4. La modification du système de culture, des pratiques culturales, la réduction du travail du sol.
5. L'augmentation des surfaces (débuter au plus tôt le chantier de semis à l'échelle de l'exploitation pour qu'il puisse finir avant la date butoir).
6. La taille et la performance plus élevées du matériel agricole (rapidité du chantier de préparation du sol avant semis et donc semis dans la foulée plus précoce).
7. Le climat : le changement climatique semble bien être un des facteurs à l'origine des modifications de dates, semis et surtout récolte, ainsi que du raccourcissement des durées des cycles de cultures.

Selon les modèles, on peut s'attendre à une réduction de la durée des phases végétative et de reproduction lors de la croissance du blé de l'ordre de 5 à 20 jours de moins en 2020. La maturité serait atteinte 1 à 2 semaines plus tôt en 2050. Cependant, une baisse de rendement est également prédite de 0 à 7% selon les modèles en 2020.

Diverses solutions sont proposées pour pallier les effets du changement climatiques :

- Une sélection génétique des variétés adaptées aux températures plus élevées, valorisant au mieux l'augmentation de la photosynthèse et de l'efficacité de l'eau tout en minimisant l'effet d'un éventuel raccourcissement du cycle ;
- Un déplacement géographique des zones de culture vers le nord et des changements des occupations du sol ;
- La révision des itinéraires techniques incluant les apports d'intrants.



## Date de semis du blé

---

### A RETENIR

On remarque une avancée des dates de semis des céréales d'hiver (blé et orge d'hiver) jusqu'à la fin des années 80 (presque 20 jours sur une période de 10 ans), puis un recul à partir des années 90 pour des raisons agronomiques essentiellement liées à la maîtrise des adventices et à la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Ces évolutions n'ont pas d'impact sur les dates de récolte qui ne font qu'avancer depuis 30 ans.

Les pistes pour s'adapter au changement climatique sont l'adaptation variétale, le choix des cultures et la révision des itinéraires culturaux.



### Pour en savoir plus

BENOIT M., FOURNIER T., DE LA TORRE C., 2015 – Impacts du changement climatique sur les calendriers agricoles : Exemples de cultures céréalières du Plateau Lorrain, *Agronomie Environnement & Sociétés* volume 5 numéro 1 – juin 2015, pp. 55-65.

DE LA TORRE C., BENOIT M., 2003 – Changement climatique et observations à long terme en Unités Expérimentales : évolution des pratiques agricoles et des réponses physiologiques des couverts végétaux. Document de travail de la station INRA de Mirecourt. 47 pages.

JOLY N., 1997 – Ecritures du travail et savoirs paysans. Aperçu historique et lecture de pratiques. Les agendas des agriculteurs. Thèse de doctorat, Université Paris X, Nanterre.

KAUKORANTA T., HAKALA K., 2008 – Impact of spring warming on sowing times of cereal, potato and sugar beet in Finland. *Agricultural and food science*, 17, 165-176.

MAZE A., CERF M., LE BAIL M., PAPY F., 2004 – Entre mémoire et preuve : le rôle des écrits dans les exploitations agricole. *Natures Sciences Sociétés*, 12, 1, 18-29.

SEGUIN B., 2003 – Adaptation des systèmes de production agricole au changement climatique. *C.R. Geoscience*, 335, 569-375.

## Date de semis du maïs

### 🔑 Nature et source des données

Institut National de Recherche Agronomique (INRA) de Mirecourt (88)

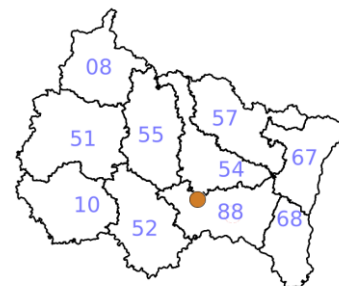
### 🕒 Indicateur 1

Date de semis du maïs : 1969 à 2003

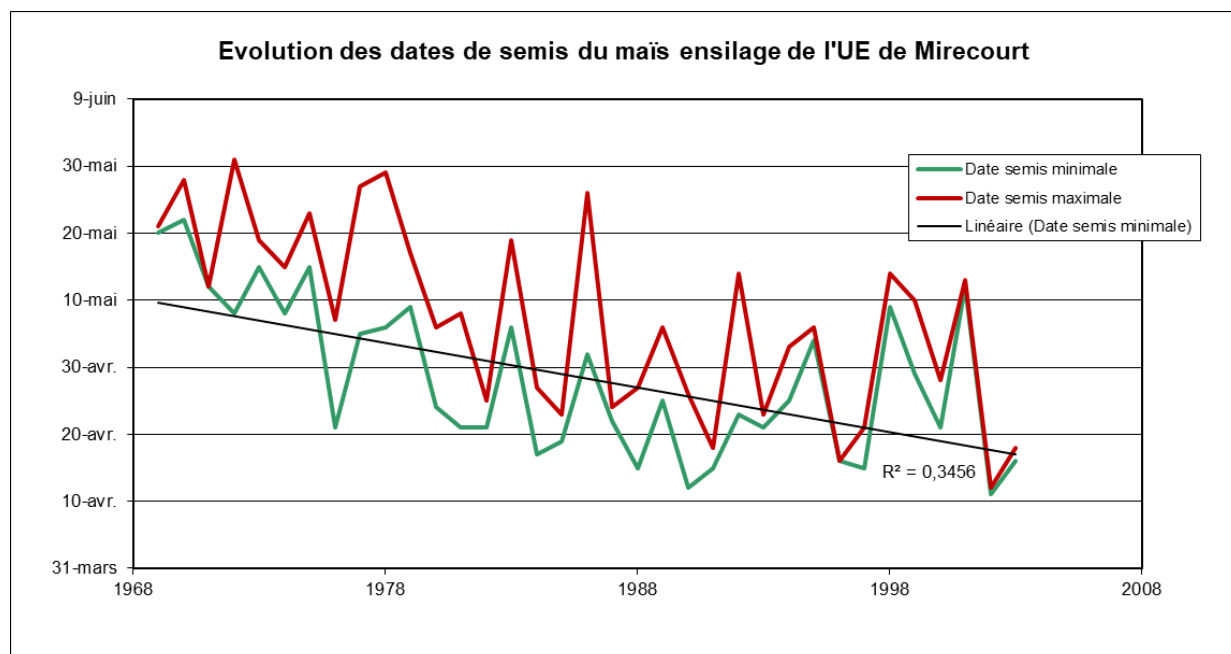
Pour chaque année sont recueillis les enregistrements des pratiques culturales dans les Unités Expérimentales (UE) de l'INRA de Mirecourt (de 2 à 9 parcelles selon les années).

Les indicateurs fournis sont :

- La date minimale de semis
- La date maximale de semis



### 📈 Évolution observée





## Date de semis du maïs



### Analyse

Les données concernent une période de 30 ans : des années 1970 aux années 2000.

L'analyse de l'évolution annuelle de la date de semis du maïs montre :

- Une variabilité interannuelle,
- Globalement une évolution vers des semis plus précoces,
- Une modification de l'allure de la courbe : d'abord une avancée des dates jusque 1980, puis un pallier à partir de cette date.

A noter que les résultats obtenus sur les 3 autres stations de l'INRA où a été faite cette approche (à savoir Colmar en Alsace, Le-Pin en Normandie et Auzéville en Midi-Pyrénées) sont très proches : dates de semis similaires et même tendance d'évolution de la courbe.

Les raisons de l'avancée générale de la date de semis du maïs au cours des dernières décennies sont susceptibles de trouver plusieurs explications :

1. Une moindre perception du risque de gel de printemps par les pilotes des Unités Expérimentales.
2. Un raccourcissement des cycles physiologiques par une maturité plus précoce en saison (4 semaines et demi en moyenne sur 30 ans).
3. Le choix de variétés appropriées au terroir et plus résistantes (sélection génétique : exemple de variétés plus appropriées à des disponibilités en degrés jours plus élevées).
4. La recherche d'un rendement optimal.
5. La modification du système de culture (révision des stratégies de travail du sol, de la fertilisation,...).
6. L'augmentation des surfaces dans le temps (débuter au plus tôt le chantier de semis à l'échelle de l'exploitation pour qu'il puisse finir avant la date butoir).
7. La taille et la performance plus élevées du matériel agricole (rapidité du chantier de préparation du sol avant semis et donc semis dans la foulée plus précoce).

Selon les modèles, on peut s'attendre à une réduction de la durée des phases végétative et de reproduction lors de la croissance du maïs de l'ordre de 5 à 20 jours de moins en 2020. La maturité serait atteinte 11 à 30 jours plus tôt en 2050. Cependant, une baisse de rendement est également prédite de 3 à 14% selon les modèles en 2020.

Diverses solutions sont proposées pour pallier les effets du changement climatiques :

- Une sélection génétique des variétés adaptées aux températures plus élevées, valorisant au mieux l'augmentation de la photosynthèse et de l'efficacité de l'eau tout en minimisant l'effet d'un éventuel raccourcissement du cycle ;
- Un déplacement géographique des zones de culture vers le nord et des changements des occupations du sol ;
- La révision des itinéraires techniques incluant les apports d'intrants.

#### A RETENIR

On remarque une avancée de la date de semis du maïs de 30 jours en 30 ans, avec une cassure à partir de 1980.

Les pistes pour s'adapter au changement climatique sont l'adaptation variétale, le choix des cultures et la révision des itinéraires culturaux.



## Date de semis du maïs

---



### Pour en savoir plus

BENOIT M., FOURNIER T., DE LA TORRE C., 2015 – Impacts du changement climatique sur les calendriers agricoles : Exemples de cultures céréalières du Plateau Lorrain, *Agronomie Environnement & Sociétés* volume 5 numéro 1 – juin 2015, pp. 55-65.

DE LA TORRE C., BENOIT M., 2003 – Changement climatique et observations à long terme en Unités Expérimentales : évolution des pratiques agricoles et des réponses physiologiques des couverts végétaux. Document de travail de la station INRA de Mirecourt. 47 pages.

JOLY N., 1997 – Ecritures du travail et savoirs paysans. Aperçu historique et lecture de pratiques. Les agendas des agriculteurs. Thèse de doctorat, Université Paris X, Nanterre.

KAUKORANTA T., HAKALA K., 2008 – Impact of spring warming on sowing times of cereal, potato and sugar beet in Finland. *Agricultural and food science*, 17, 165-176.

MAZE A., CERF M., LE BAIL M., PAPY F., 2004 – Entre mémoire et preuve : le rôle des écrits dans les exploitations agricole. *Natures Sciences Sociétés*, 12, 1, 18-29.

SEGUIN B., 2003 – Adaptation des systèmes de production agricole au changement climatique. *C.R. Geoscience*, 335, 569-375.

## Surfaces exploitées en prairies

### 🔑 Nature et source des données

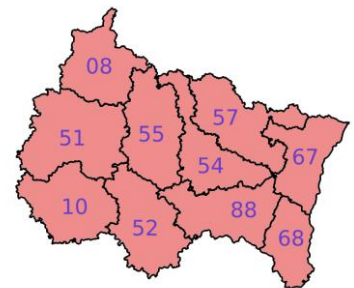
Agreste. Statistique annuelles- : Utilisation des terres.

### 🕒 Indicateur

Données fournies à l'échelle des 10 départements de la région pour les années 2000 à 2020

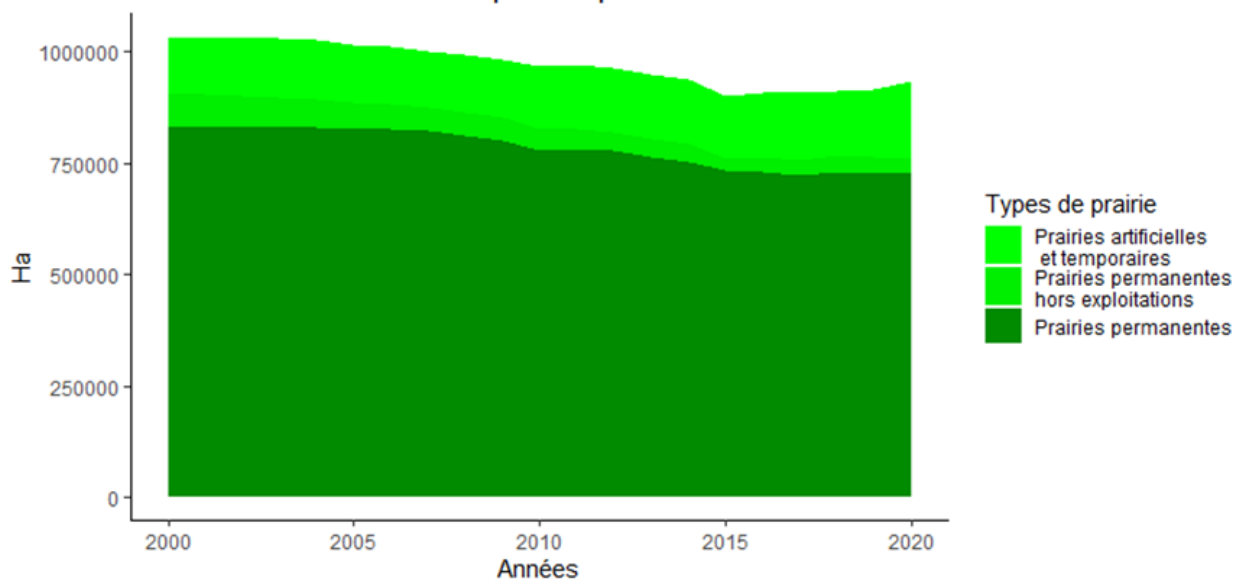
Trois types de prairies sont recensés :

- Surface des prairies temporaires et artificielles
- STH : surface toujours en herbe des exploitations (prairies permanentes)
- STH : hors exploitations (collectives, hors champ)



### 📈 Évolution observée

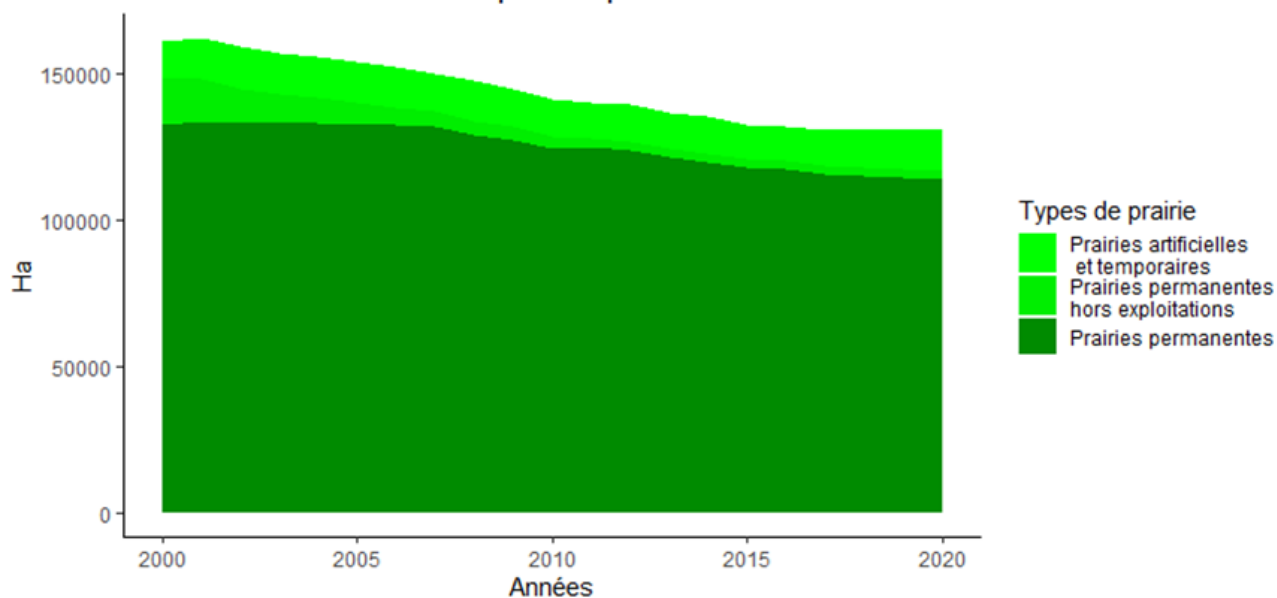
Evolution des surfaces des prairies pour: Grand-Est



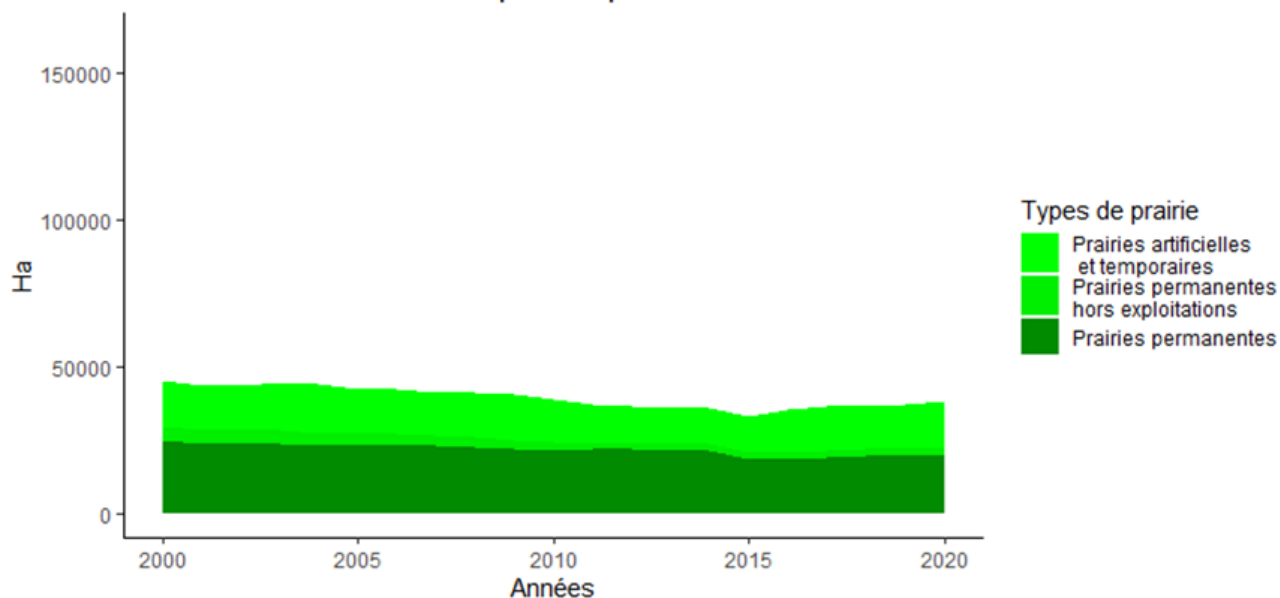


## Surfaces exploitées en prairies

Evolution des surfaces des prairies pour: 08 - Ardennes



Evolution des surfaces des prairies pour: 10 - Aube

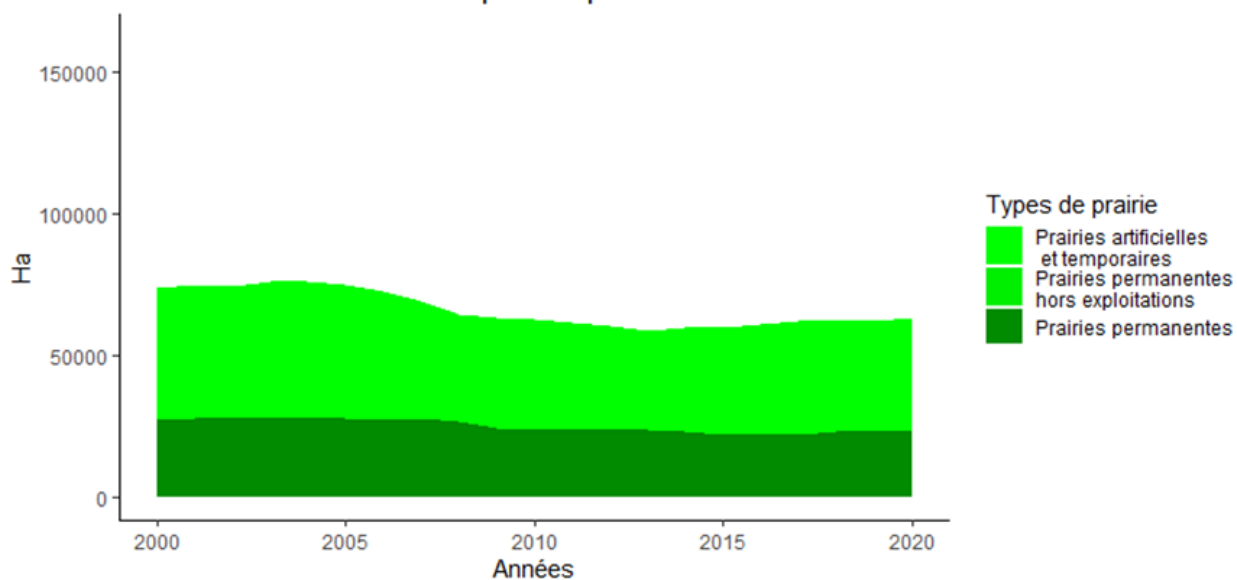




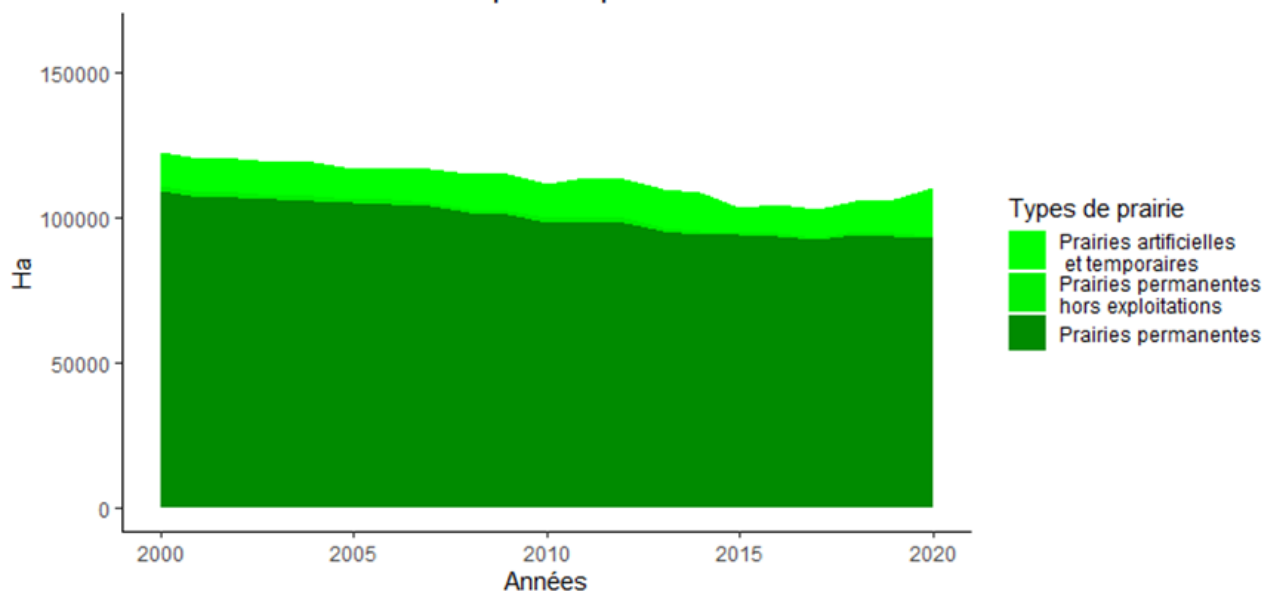


## Surfaces exploitées en prairies

Evolution des surfaces des prairies pour: 51 - Marne



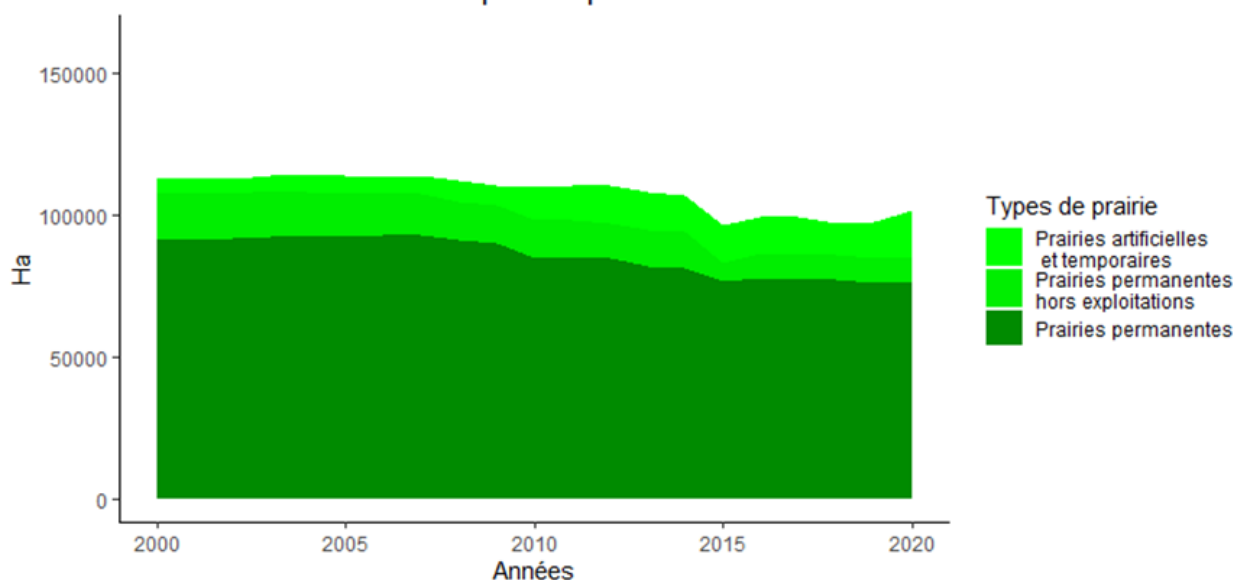
Evolution des surfaces des prairies pour: 52 - Haute-Marne



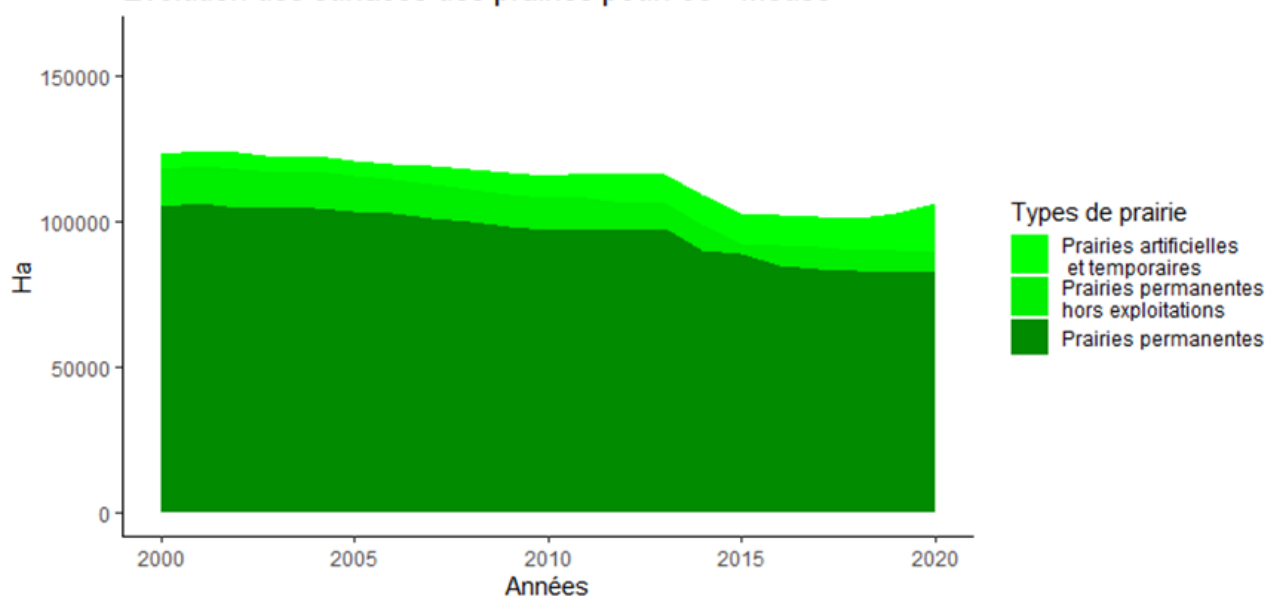


## Surfaces exploitées en prairies

Evolution des surfaces des prairies pour: 54 - Meurthe-et-Moselle



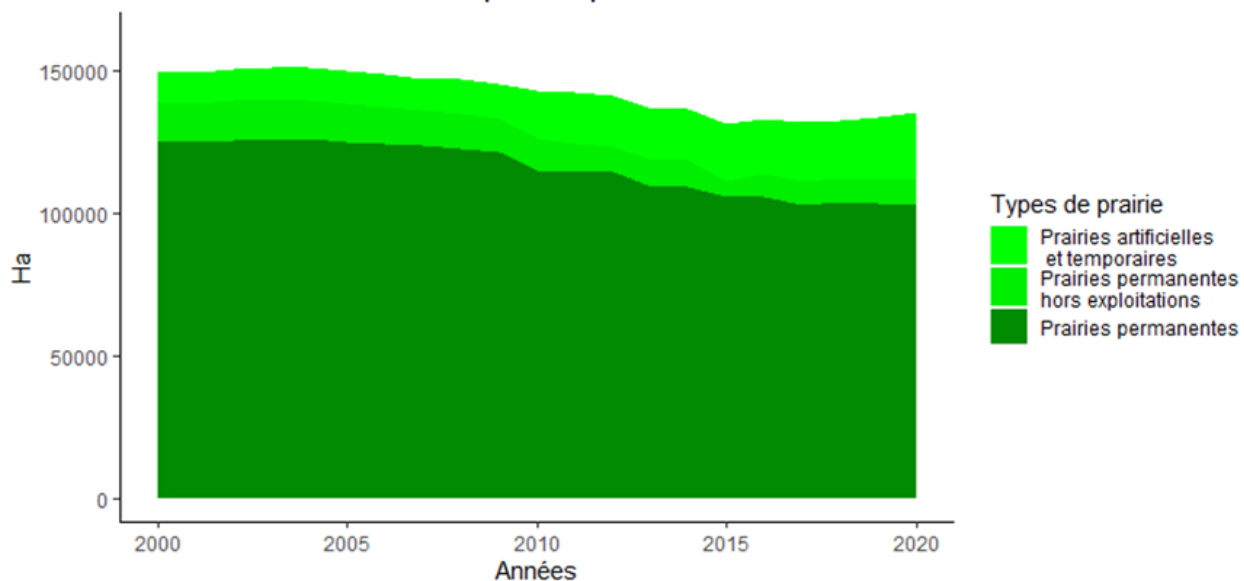
Evolution des surfaces des prairies pour: 55 - Meuse



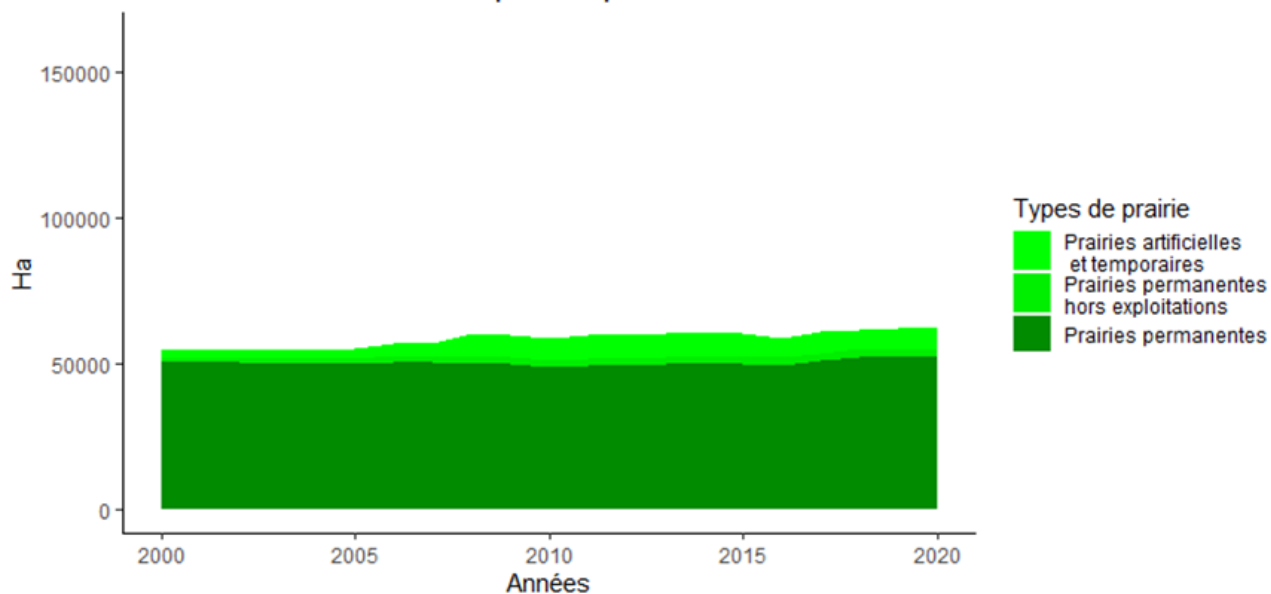


## Surfaces exploitées en prairies

Evolution des surfaces des prairies pour: 57 - Moselle



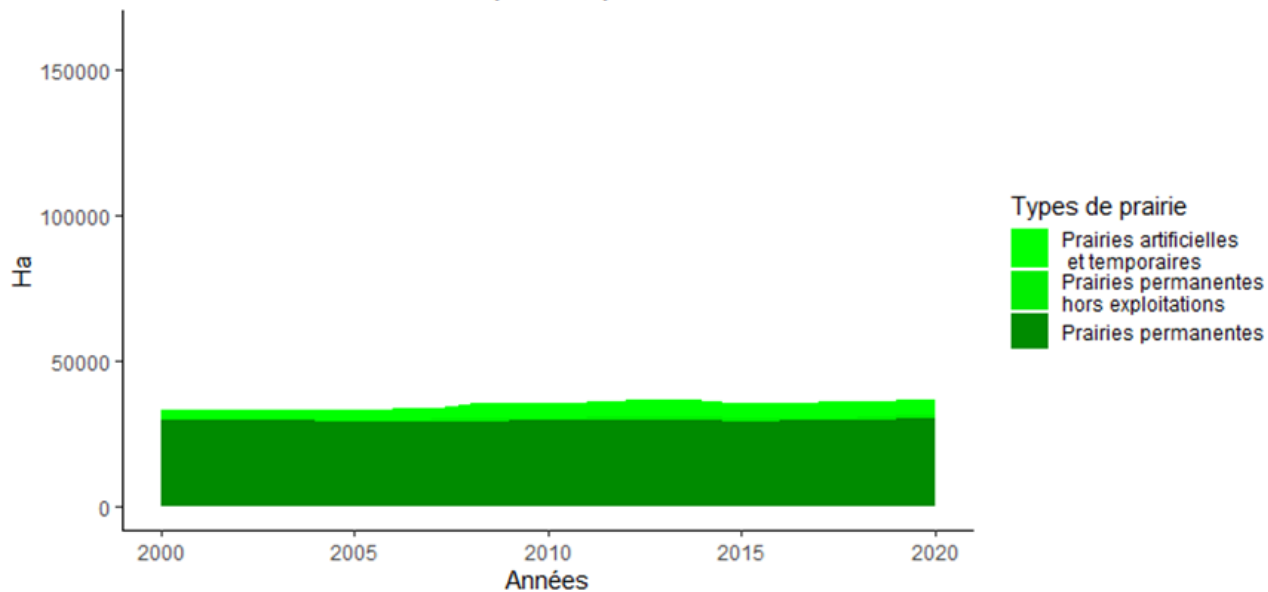
Evolution des surfaces des prairies pour: 67 - Bas-Rhin



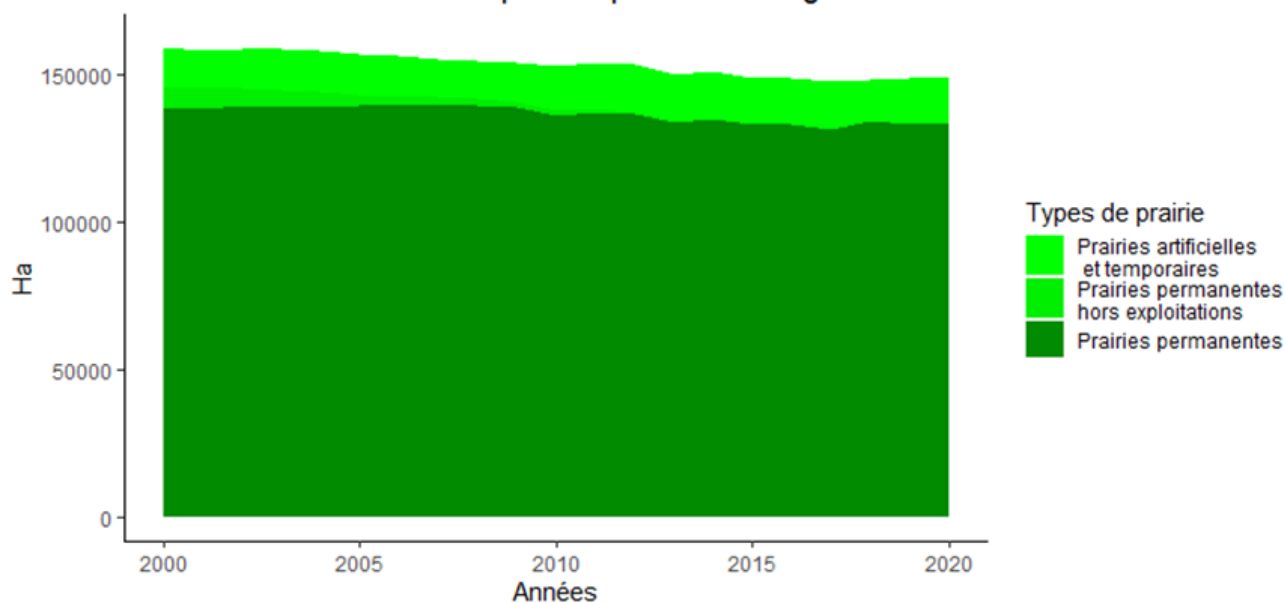


## Surfaces exploitées en prairies

Evolution des surfaces des prairies pour: 68 - Haut-Rhin



Evolution des surfaces des prairies pour: 88 - Vosges





## Surfaces exploitées en prairies

L'évolution des surfaces en **prairies permanentes** des exploitations est résumée dans le tableau suivant :

	Surface STH moyenne 2000-2002 (en ha)	Surface moyenne STH 2018-2020 (en ha)	Rapport (%) : surface finale/surface initiale
08 - Ardennes	132979	114363	86
10 - Aube	24113	19827	82
51 - Marne	27706	23043	83
52 - Haute-Marne	107512	93443	87
54 - Meurthe-et-Moselle	91398	76513	84
55 - Meuse	105369	82623	78
57 - Moselle	124944	103287	83
67 - Bas-Rhin	50327	52313	104
68 - Haut-Rhin	29582	30069	102
88 - Vosges	138365	133278	96
Grand-Est	832294	728760	88

### Analyse

L'agriculture et la sylviculture sont les seules activités humaines contribuant à la séquestration du carbone dans les sols, réduisant ainsi l'impact des émissions de GES. L'agriculture est donc un levier fort dans la préservation des stocks de carbone et pour la stabilité du climat, avec les prairies qui ont le potentiel de séquestration le plus important.



Les sols des prairies permanentes sont riches en matières organiques (constituées à moitié par du carbone). Il convient donc avant tout de préserver ce stock pour contribuer à l'atténuation du changement climatique.

Le guide méthodologique CAP2ER, de la méthode carbonagri du label bas carbone évalue à 950 Kg de carbone par hectare et par an la conversion d'une prairie en culture.

Les surfaces de prairies permanentes se maintiennent dans les Vosges et croissent en Alsace. Par contre dans les 7 autres départements, la baisse de surface sur la période 2001-2019 (moyennes triennales) oscille entre -13% (Haute-Marne) et -22% (Meuse).



## Surfaces exploitées en prairies

---

Les prairies permanentes constituent de plus un atout irremplaçable dans la préservation de la biodiversité et la protection de la qualité de l'eau.

Parallèlement, on remarquera sur les départements de la Marne et de l'Aube un profil caractéristique faisant apparaître une part importante de prairies artificielles qui comprennent notamment la luzerne destinée à déshydratation.

### A RETENIR

Les surfaces de prairies diminuent globalement sur l'ensemble du Grand Est. La perte peut atteindre 22 % de surface sur la période 2000-2020. Le sol des prairies renferme un stock de carbone sous forme de matière organique, qui est un atout précieux dans la lutte contre le changement climatique mais aussi pour le maintien de la biodiversité et la qualité de l'eau.



### Pour en savoir plus

[CLIMAGRI® : VERS UNE STRATEGIE REGIONALE EN MATIERE D'ENERGIE, GAZ A EFFET DE SERRE ET QUALITE DE L'AIR EN AGRICULTURE, VITICULTURE ET FORET. 2018.](#)

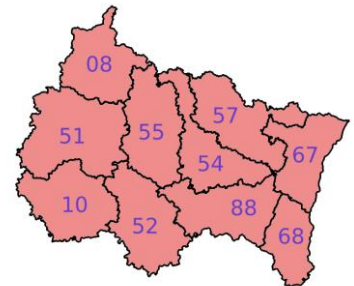
## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

### 🔑 Nature et source des données

Agreste. Statistique annuelles- Statistique Agricole Annuelle.

### 🕒 Indicateur

Données fournies à l'échelle des 10 départements de la région pour les années 2000 à 2020.

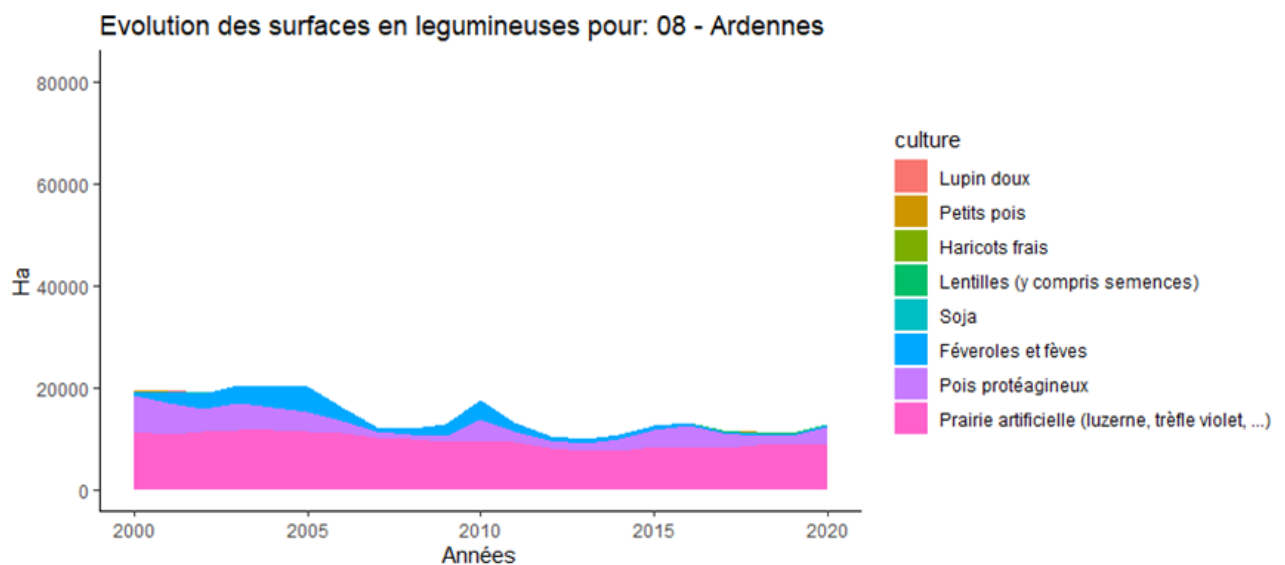


9 cultures sont prises en compte dans la nomenclature de la statistique annuelle:

- Prairie artificielle (luzerne, trèfle violet, ...),
- Pois protéagineux,
- Féveroles et fèves,
- Soja,
- Lentilles (y compris semences),
- Haricots frais,
- Petits pois,
- Lupin doux,
- Haricots secs (y compris semences).

Ce décompte de surface n'est pas exhaustif puisqu'il néglige les légumineuses implantées en dérobées, cultures intermédiaires ou en mélange dans une partie de la surface fourragère.

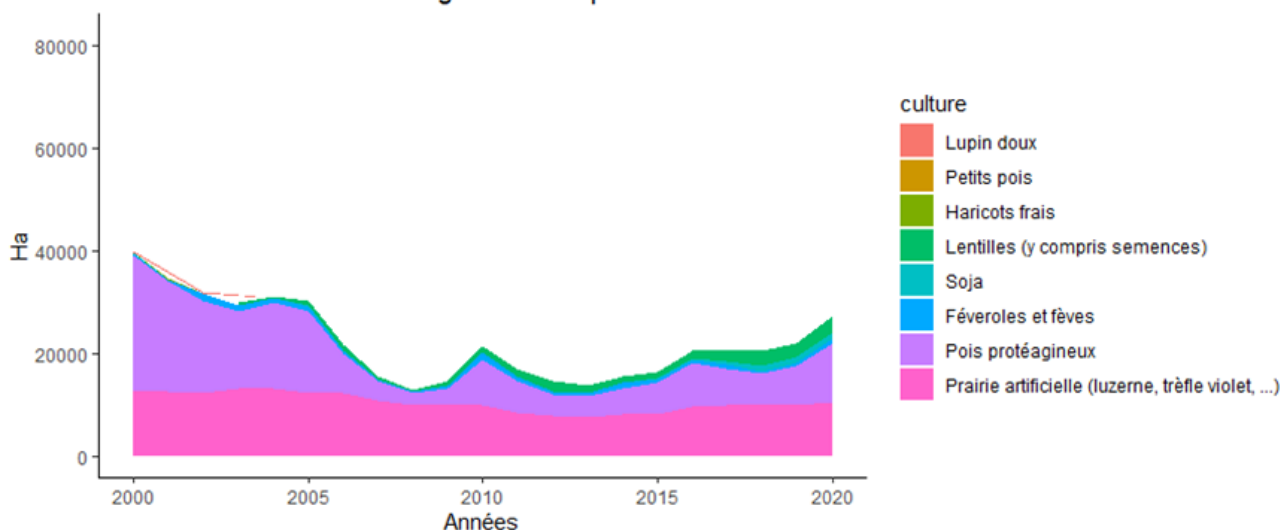
### 📈 Évolution observée



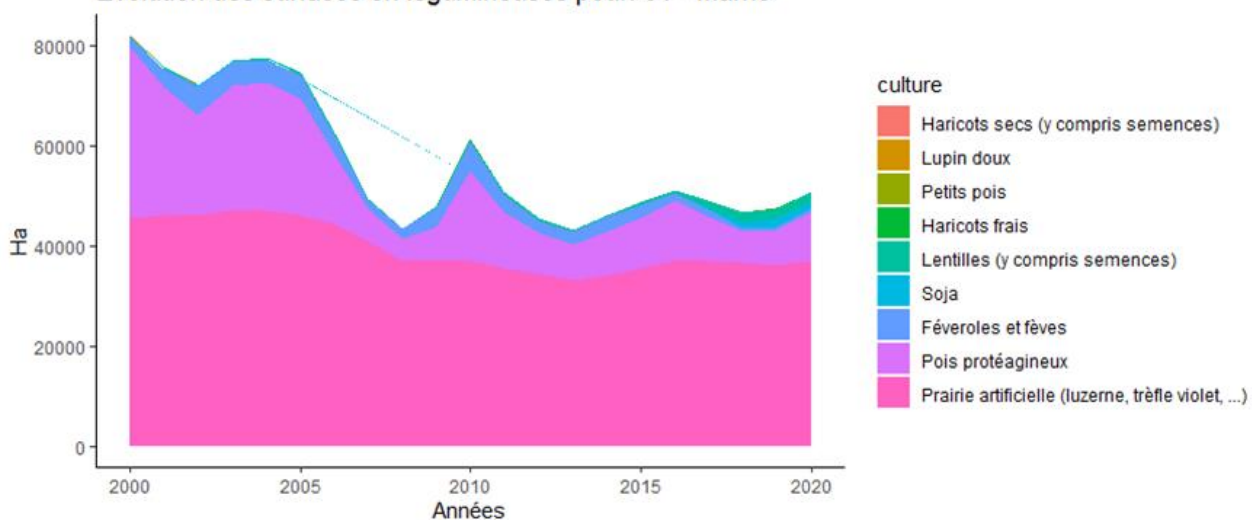


## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

Evolution des surfaces en légumineuses pour: 10 - Aube



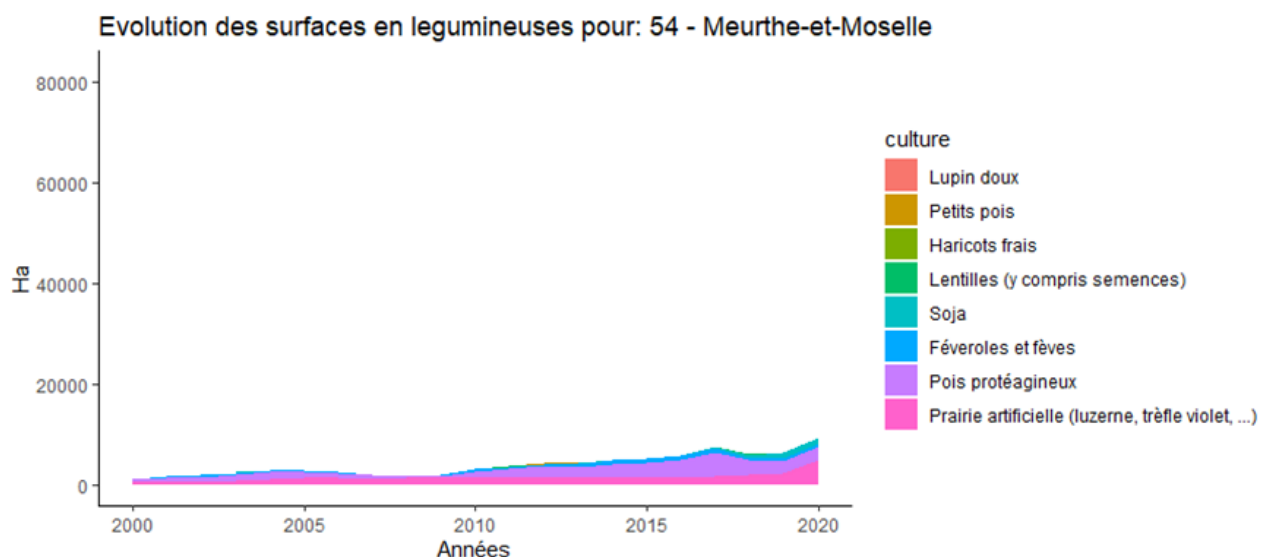
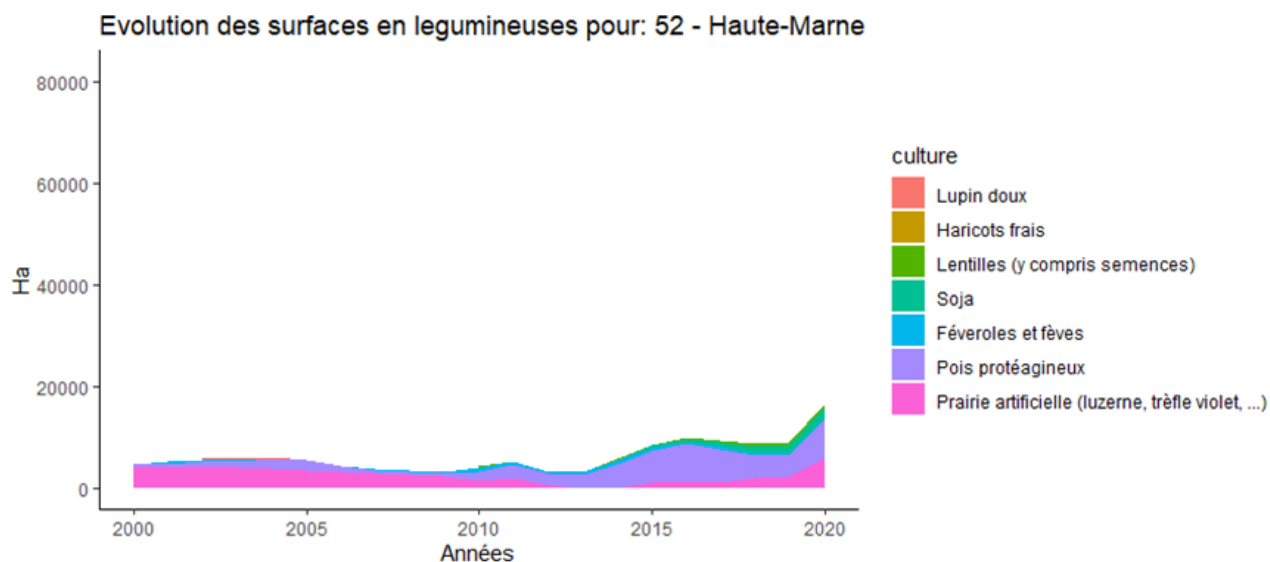
Evolution des surfaces en légumineuses pour: 51 - Marne







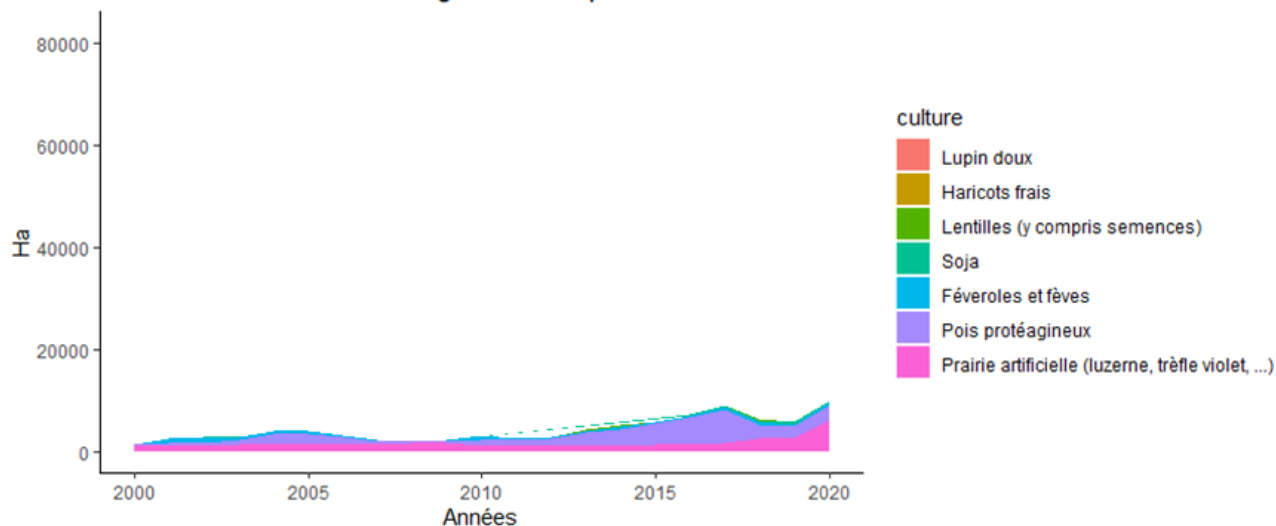
## Surface implantées en légumineuses (culture principale)



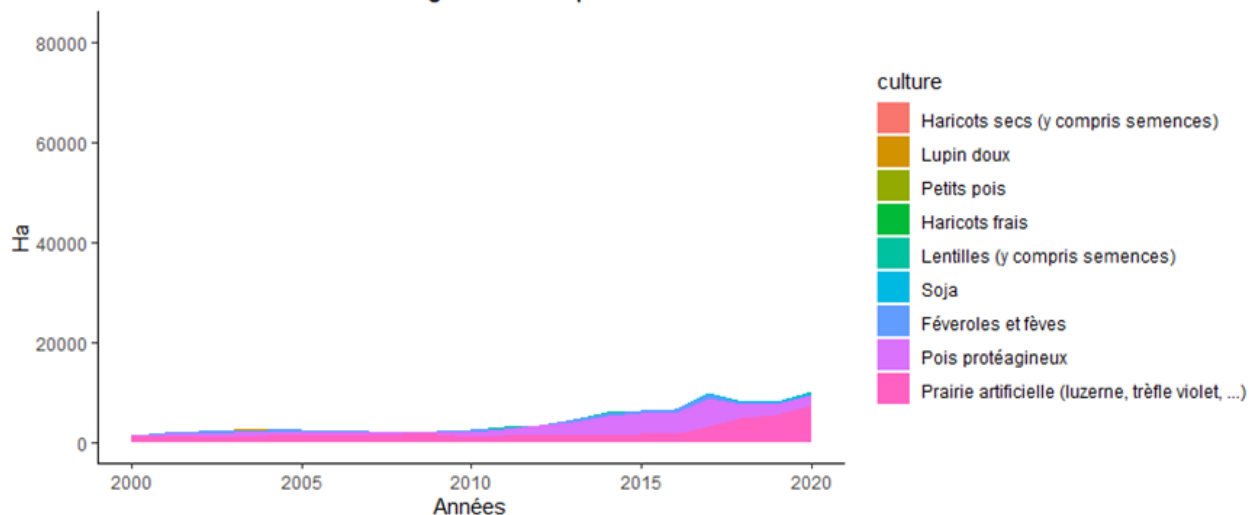


## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

Evolution des surfaces en légumineuses pour: 55 - Meuse

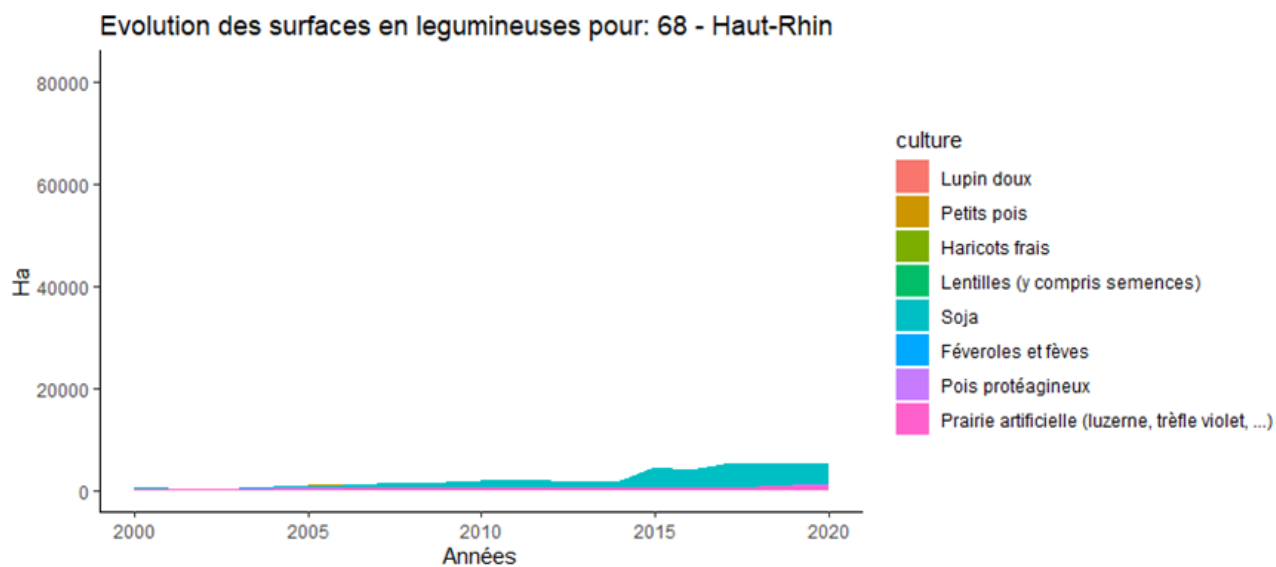
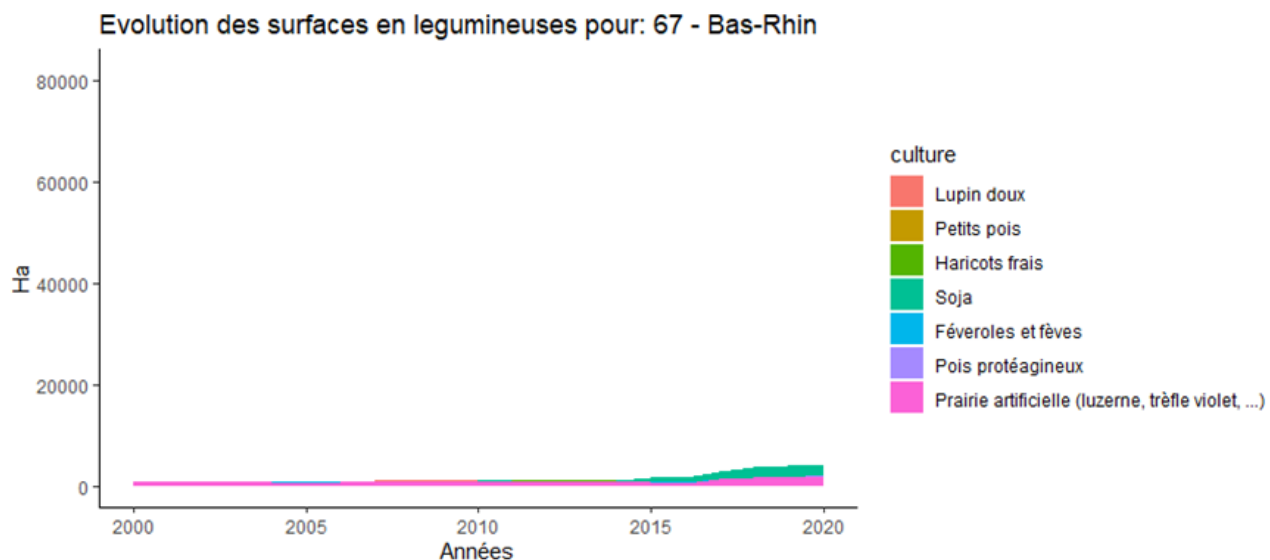


Evolution des surfaces en légumineuses pour: 57 - Moselle





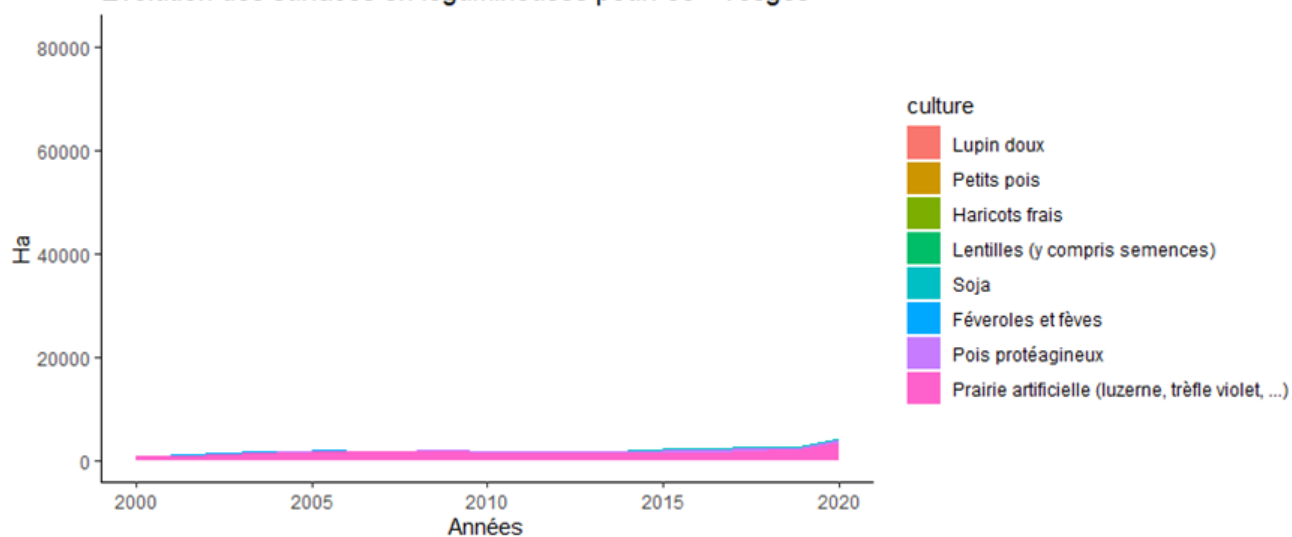
## Surface implantées en légumineuses (culture principale)



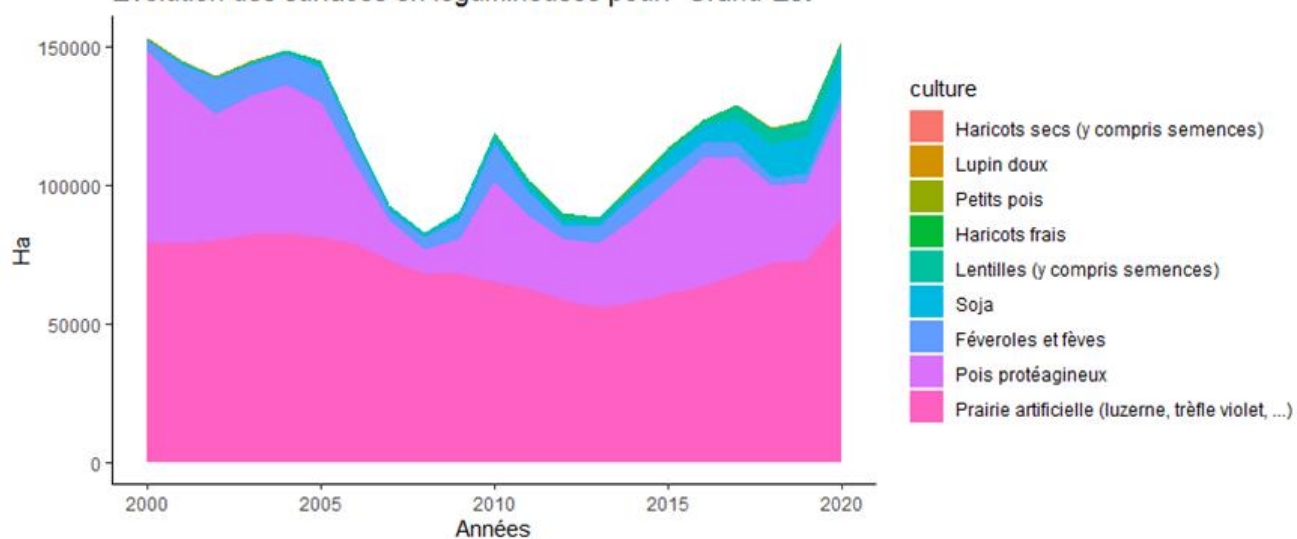


## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

Evolution des surfaces en légumineuses pour: 88 - Vosges



Evolution des surfaces en légumineuses pour: Grand-Est





## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

L'évolution des surfaces en légumineuses des exploitations est résumée dans le tableau suivant :

	Surface lég. moyenne 2000-2002 (en ha)	Surface lég moyenne 2018-2020 (en ha)	Rapport (%) : surface finale/surface initiale
Prairie artificielle (luzerne, trèfle violet, ...)	79596	77829	98
Pois protéagineux	56732	32224	57
Soja	576	12532	2 176
Lentilles (y compris semences)	119	5867	4 930
Féveroles et fèves	8073	3251	40
Haricots frais	91	178	196
Petits pois	227	103	45
Lupin doux	227	48	21
Haricots secs (y compris semences)	10	13	130

### Analyse

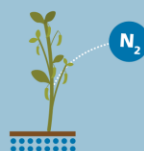
#### POURQUOI DES LÉGUMINEUSES?

Les légumineuses sont avantageuses car non seulement elles s'adaptent au changement climatique mais elles contribuent à l'atténuation de ses effets.



Les légumineuses peuvent fixer l'azote atmosphérique et le fournir au sol

Ceci **réduit le besoin d'engrais à base d'azote synthétique** et contribue à la réduction d'émissions de gaz à effet de serre.



**85 millions d'ha de légumineuses** ont contribué mondialement à fixer **3-6 millions de tonnes d'azote** dans les sols.\*



Meilleures variétés  
Les légumineuses ont une **grande diversité génétique**.



Cette diversité est une qualité particulièrement importante pour ainsi **développer des variétés de légumineuses encore plus résilientes au climat**.

#### ACCROÎTRE LA RÉSILIENCE

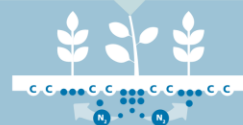


Systèmes de cultures basés sur les légumineuses

Comprenant des légumineuses dans la rotation des cultures **exploitant les microbes symbiotiques pour fixer l'azote**, le transférant partiellement aux cultures successives et ainsi augmentant les récoltes.



Les cultures intercalaires ont un **sol avec un potentiel de séquestration du carbone plus élevé** que celui des systèmes de monocultures.



Les légumineuses et les systèmes agroforestiers

Cultiver des légumineuses comme les pois cajans conjointement à d'autres cultures **améliore la sécurité alimentaire des agriculteurs**, en les aidant à diversifier leur nutrition et leurs sources de revenus.



Les légumineuses dans la nutrition animale

Quand elles sont introduites dans l'alimentation animale, les produits dérivés de légumineuses **contribuent à améliorer le taux de conversion des aliments** en réduisant, au même moment, les émissions de gaz à effet de serre.

**Diminution des émissions de méthane des ruminants.**





## Surface implantées en légumineuses (culture principale)

L'historique des surfaces implantées en légumineuses en Grand Est nous permet de faire 3 constats principaux :

- Une grande inégalité de répartition entre les territoires ;
- La place privilégiée que tiennent les prairies artificielles dont la luzerne (Aube et Marne) qui représentent 60 % des surfaces globales et dont la filière de production de luzerne déshydratée permet de maintenir une stabilité des surfaces ;
- L'irrégularité des implantations qui traduit des effets conjoncturels d'aubaine de la politique agricole et des systèmes d'aides.

Les grandes évolutions sur la période 2000-2020 :

- Diminution de 43 % de la surface en pois protéagineux ;
- Augmentation très forte des surfaces de lentille et de soja, concentrées dans le département du Haut-Rhin.

### A RETENIR

Les surfaces globales implantées en légumineuses (culture principale) en Grand Est ont globalement diminué d'environ 10 % pour atteindre 130 000 ha. Une grande part (60 %) est constituée de prairies artificielles (luzerne) dont la surface reste stable. Des cultures progressent rapidement (lentilles et soja) mais cela ne compense pas entièrement l'effondrement de la surface en pois protéagineux.

En fixant l'azote de l'air les légumineuses permettent de diminuer les apports d'engrais minéraux azotés qui constituent un des facteurs d'émissions des gaz à effet de serre de l'agriculture. Elles sont une source de protéines aussi bien pour l'alimentation humaine qu'animale.