

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 44 (1982)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Probabilités et risque dus aux conditions atmosphériques  
**Autor:** Luder, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083572>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## **Probabilités et risques dus aux conditions atmosphériques**

par W. Luder

**Pour l'agriculteur qui organise quotidiennement ses travaux de culture, les prévisions météorologiques sont sans aucun doute importantes. Pour la planification du travail à plus long terme et surtout pour le choix à faire de procédés de travail et de conservation appropriés, c'est par contre la répartition des beaux jours basée sur des observations scientifiques au cours de nombreuses années qui joue un rôle important. En particulier pour les travaux de récolte qui dépendent largement des conditions atmosphériques, la capacité opérationnelle influe dans une forte proportion sur l'ampleur des risques de perte. — Nous verrons par le présent article, en fonction d'un exemple pratique, comment se présentent les corrélations essentielles entre climat du lieu d'emplacement, procédé de travail adopté et probabilité de perte qui en est la résultante.**

Même en période de possibilités d'écoulement limitées, l'agriculteur est obligé, pour des raisons économiques, de tirer de son sol raisonnablement tout ce qui est possible: capacité de rendement du sol, du végétal et de l'animal. En l'occurrence, dans la production végétale, par exemple, il s'agit certes moins de réaliser des rendements extrêmes que de rentrer des récoltes qualitatives et quantitatives satisfai-

santes, même pendant les années mauvaises du point de vue atmosphérique. En particulier lorsqu'il s'agit d'exploitations spécialisées, laitières et d'engraissement bovin, une production régulière de fourrage vert en quantité suffisante joue un rôle important.

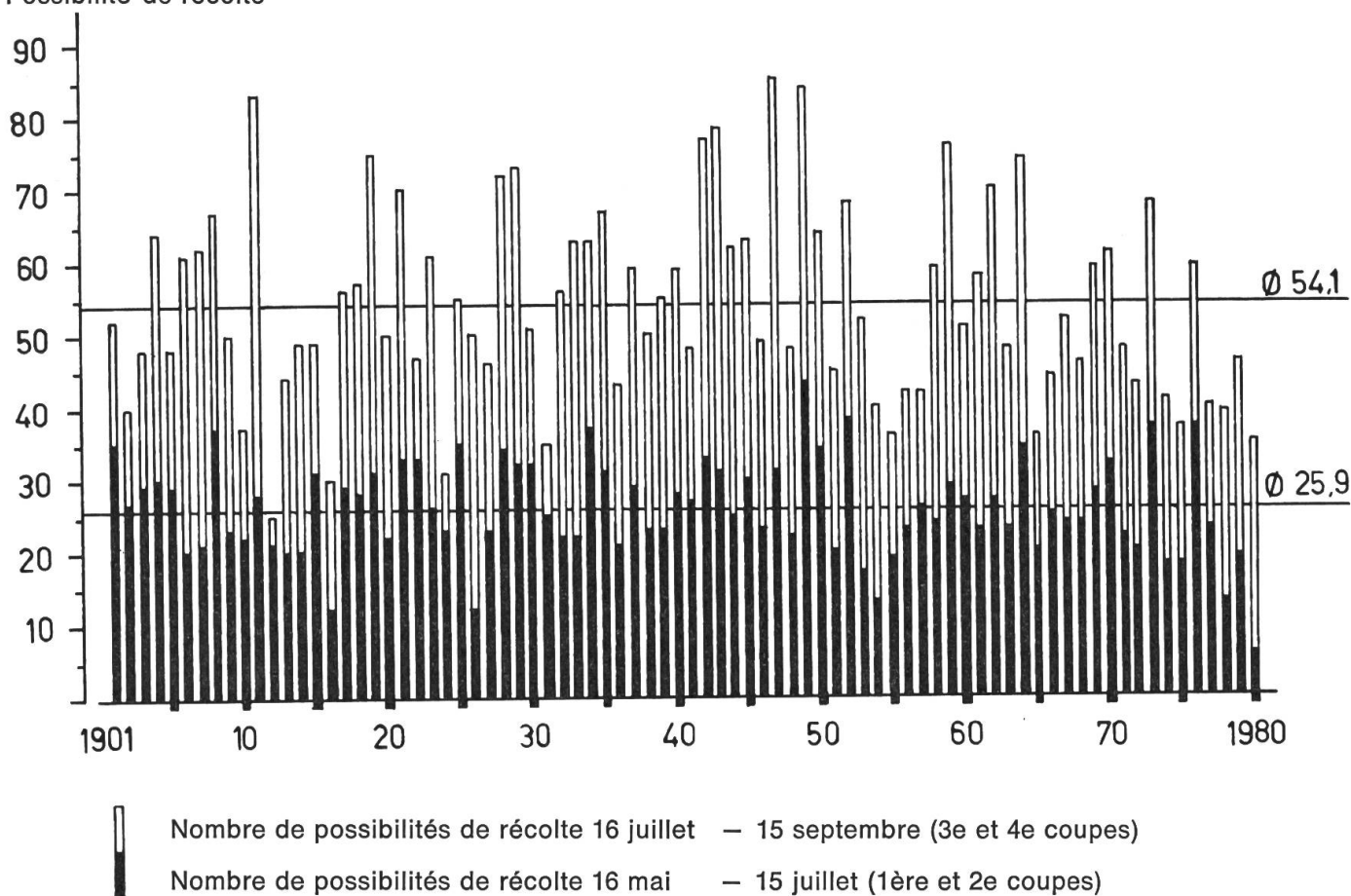
Grâce à des progrès constants en matière de phytogénétique et de sélection animale, ainsi que de technique de production, on est parvenu à améliorer notablement les conditions préalables à des rendements à la fois de bonne qualité et équilibrés. Le «temps», facteur d'influence important du point de vue rendement est toutefois demeuré exclu des améliorations apportées jusqu'ici, et il est resté presque identique en moyenne de nombreuses années, malgré toutes les fluctuations annuelles constatées (Fig. 1). Dans un certain sens, il est devenu un facteur encore plus limitatif de la production végétale, et la pratique doit recourir à des procédures coûteuses pour essayer de mieux s'adapter aux circonstances.

### **Pertes dues aux procédés et aux conditions atmosphériques**

Dans la phase de croissance végétale, les possibilités de mesures directes à l'encontre de dégâts provoqués par le mauvais

# BULLETIN DE LA FAT

Possibilité de récolte



Calculé sur la base des données météorologiques de la Station climatologique de Zurich de l'Institut Suisse de Météorologie (ISM).

Fig. 1: Les représentations usuelles de données et valeurs climatiques choisies n'ont que trop peu de signification quant à la possibilité d'exécuter les travaux de récolte. Le présent graphique contient les données relatives à la température de l'air et à son hygrométrie (teneur relative en humidité), ainsi qu'au volume des précipitations et à la durée de l'ensoleillement. Du fait de la réunion des éléments en périodes de deux mois, les fluctuations de demi-mois en demi-mois n'apparaissent pas.

**Tableau 1: Pertes de matière sèche et parts prises au moyen de différents procédés de récolte et de conservation de fourrage d'hiver**  
(selon Zihlmann, FAT)

Procédé de conservation	Pertes de MS à la récolte conservation		Parts prises à toute la MS conservée <sup>1)</sup>
	%	%	%
Foin séché au sol	23	3	50
Foin séché en grange	12	4	35
Ensilage préfané	4	13	} 12
Ensilage de maïs	3	10	
Herbe séchée	3	7	3

<sup>1)</sup> La MS conservée annuellement en Suisse représente 2,7 millions de tonnes selon estimation.

temps sont très limitées. C'est pourquoi l'agriculteur concentre ses efforts surtout sur la récolte, dans le but de réaliser aussi complètement que possible le rendement potentiel, par un travail exécuté sans aucun retard. Il faut toutefois pouvoir accepter des pertes plus ou moins importantes selon le procédé utilisé ou les conditions atmosphériques rencontrées. Lorsque celles-ci sont bonnes, les pertes de grains sont d'environ 1 % lors du moissonnage-battage, alors qu'elles sont plusieurs fois supérieures lors de la récolte de fourrage grossier (Tableau 1).

# BULLETIN DE LA FAT

En sus des **pertes de récolte imputables au procédé**, qui demeurent inévitables même lorsque les préalables sont favorables, il faut compter avec des **pertes de récolte dues au temps**, pertes considé-

rables en partie, lorsque les conditions atmosphériques restent mauvaises pendant la période de récolte. Approximativement, on peut ranger ces pertes comme suit, en fonction de leurs causes:

## Causes

- Mauvais temps permanent retardant ou empêchant les travaux de récolte.
- Changement de temps et précipitations pendant la récolte.

## Effets

- Diminution de la valeur fourragère de l'herbe debout (Tableau 2).
- Mauvaise repousse.
- Germination et dégâts causés par les oiseaux avec les céréales et le colza.
- Pourrissement et autres dommages avec les plantes sarclées.
- Perte de valeur nutritive et de MS avec le fourrage fané, par suite de lessivage et de dégradation microbienne, ainsi que d'interventions supplémentaires dans les champs (Fig. 2).
- Dégâts aux cultures lors d'orage et tempête.

**Tableau 2: Qualité du fourrage grossier et rendement laitier** (selon Lehmann / Dietl, FAP)

Production fourragère		Affouragement de vaches laitières (performance journalière 20 kg)		
Stade végétatif	Conservation	Consommation de fourrage	Performance laitière	Fourrage complémentaire
Épiaison	séché en grange	13,5 kg MS: 5,5 NEL 110 g PD	12,2 kg (NEL) 18,1 kg (PD)	2,6 kg fourrage énergétique
	riche en trèfle			
Fin épiaison / Début floraison	foin riche en graminées	11,5 kg MS: 4,6 NEL	5,4 kg (NEL)	4,8 kg fourrage pour bétail laitier
		40 g PD	1,5 kg (PD)	1,1 kg concentré albuminé

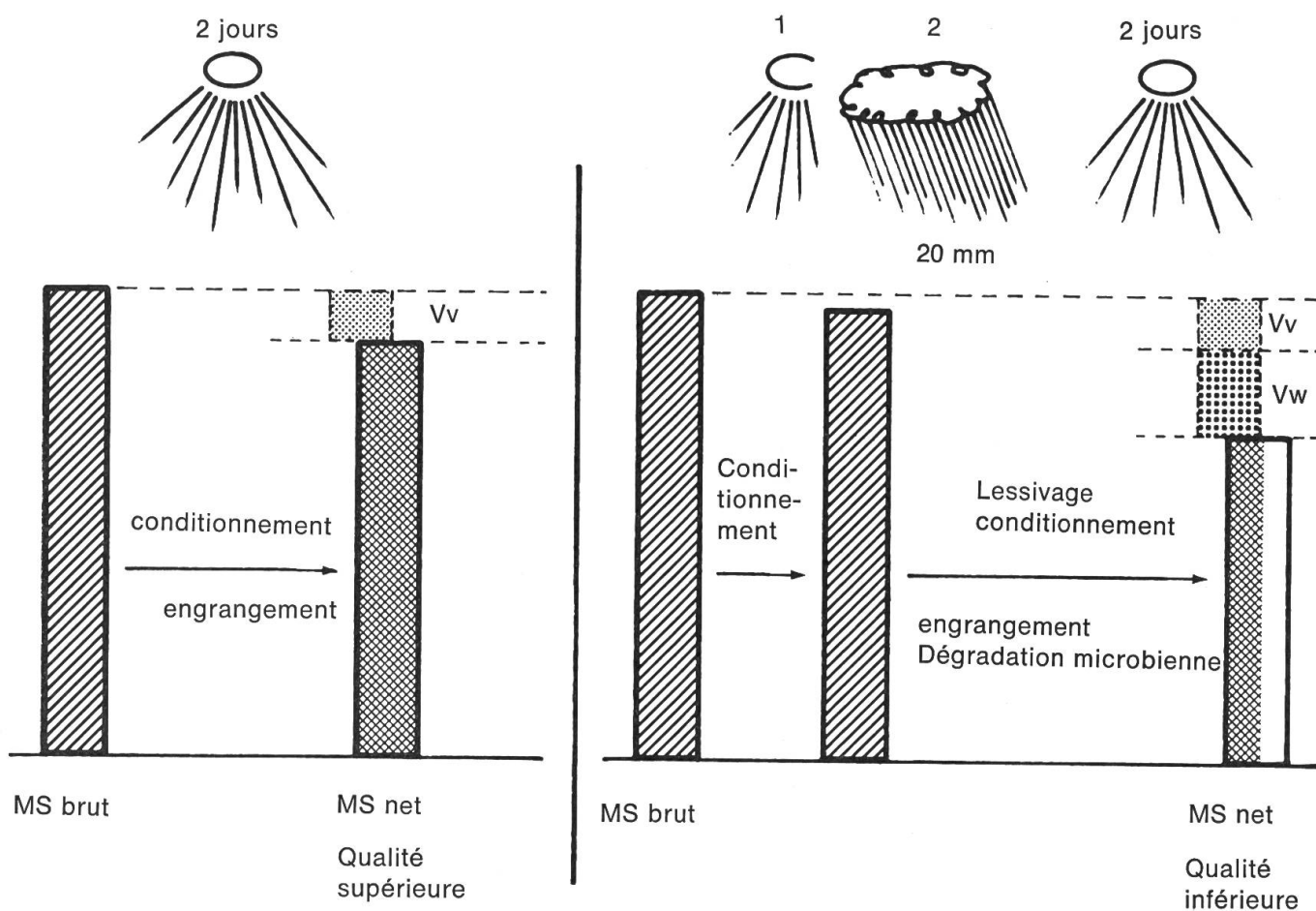
NEL = net énergie lait      PD = protéine digestible



## Offre et besoin de possibilités de récolte

Alors que tous les travaux de récolte s'accompagnent obligatoirement de pertes de rendement imputables aux procédés, les

Fig. 2: Une possibilité de récolte peut s'offrir grâce à une belle journée d'été, mais elle peut également s'étendre sur plusieurs jours de beau temps. Dans tous les cas, elle doit couvrir la période nécessaire au séchage du fourrage, période allant du fauchage à l'engrangement.



$V_v$  = Pertes dues au procédé

$V_w$  = Pertes dues aux conditions atmosphériques

Fig. 3: Des pertes dues au procédé se produisent lors de tous les travaux de récolte; les pertes imputables aux conditions atmosphériques sont le fait du mauvais temps.

pertes résultant des conditions atmosphériques peuvent être en majeure partie évitées lorsque les conditions climatiques préalables sont moyennes. Deux mesures fondamentalement différentes s'offrent à nous pour y parvenir:

1. Adoption de **procédés de conservation posant aussi peu d'exigences que possible** à la qualité et à la durée du beau temps pour augmenter le nombre de jours de travail utiles (exemples: préparation d'ensilage préfané ou de foin à sécher par ventilation au lieu de foin à faner sur le sol, conservation humide des grains ou séchage de ceux-ci après le moissonnage-battage, etc.).

2. **Augmentation de la capacité de récolte** pour bénéficier plus intensivement des jours de beau temps et réduire ainsi les besoins globaux de matériels de récolte (par exemple, achat d'un engrenageur pneumatique plus puissant ou d'une autochargeuse plus grande; emploi d'un second tracteur en exploitation parallèle, etc.). Les deux mesures sont souvent prises en même temps dans la pratique, car l'introduction d'un nouveau procédé de conservation entraîne généralement aussi une augmentation de la capacité opérationnelle. Pour que les réflexions telles qu'elles sont faites ci-dessous soient valables,



il est indispensable de dissocier clairement les répercussions des méthodes de mécanisation de celles de conservation.

**Exemple:** Dans une exploitation fourragère, le tracteur équipé d'une barre de coupe moyenne a été remplacé par un modèle plus puissant. On a également acheté une machine à conditionner la récolte. Quelles ont été les répercussions de cet investissement sur le déroulement de la fenaison?

### 1. Davantage de périodes de beau temps utilisables

Avant:

Durée de séchage après la 1ère coupe: 2 à 3 jours.

Après:

Durée de séchage de l'herbe écrasée: 2 jours.

Résultat:

A long terme, 15 à 20 % supplémentaires de période de beau temps utilisables au début de l'été; en supplément, utilisation plus logique et meilleure des occasions de récolte de deux jours, grâce au jugement plus facile à porter sur les conditions du temps.

### 2. Besoin moindre de possibilités de récolte

Avant:

Besoin lors de la 1ère coupe: 7 possibilités.  
Besoin de temps de travail pour 5 passages: **8,4 UTh/ha**

Après:

Economie de temps de travail lors du fauchage: **0,6 UTh/ha**

Economie d'un passage grâce au séchage meilleur: **0,7 UTh/ha**

Besoin de temps de travail pour 4 passages:

**7,1 UTh/ha**

Résultat:

La réduction du temps de travail nécessaire engendre pour la capacité de récolte globale une augmentation de

**15 %**

Nouveau besoin en possibilité de récolte:

**$7 \times 0,85 = 6$  possibilités**

Grâce à la conditionneuse, la durée de séchage du fourrage a pu être réduite de telle sorte que même lors de la 1ère coupe, le séchage était pratiquement faisable toujours en deux jours. Cela a créé un éventail de période de récolte propice plus large. Avec le besoin moindre d'occasions de récolte, on avait obtenu ainsi un rapport



Fig. 4: Afin d'obtenir une documentation fiable sur les conditions climatiques d'un emplacement ou d'un lieu, il faut se fonder sur des notations faites pendant 30 ans au moins.

## BULLETIN DE LA FAT

**Tableau 3: Occasions de récolte de foin séché en grange dans la région climatique de Tānikon, seconde moitié du mois de mai, de 1971 à 1980, et couverture du besoin de trois exploitations de capacité différente.**

Année	Occasions de récolte réelles 2ème moitié mai		Exploitation A 3 Occasions de récolte		Exploitation B 5 Occasions de récolte		Exploitation C 7 Occasions de récolte	
			Couverture du besoin en %					
	sans C.	avec C.	sans C.	avec C.	sans C.	avec C.	sans C.	avec C.
1971	4	4	100	100	80	80	57	57
1972	2	3	67	100	40	60	29	43
1973	10	10	100	100	100	100	100	100
1974	5	7	100	100	100	100	71	100
1975	4	5	100	100	80	100	57	71
1976	3	4	100	100	60	80	43	57
1977	8	9	100	100	100	100	100	100
1978	5	6	100	100	100	100	71	86
1979	10	11	100	100	100	100	100	100
1980	2	3	67	100	40	60	29	43
Ø 1971/80	5,3	6,2	93	100	80	88	66	76

sans C. = sans conditionneuse

avec C. = avec conditionneuse

plus favorable entre l'offre et le besoin, ou en d'autres termes une couverture plus grande du besoin en question.

### De la couverture du besoin à la probabilité de beau temps

La couverture du besoin en tant que proportion entre une marge de beau temps déterminée et le besoin spécifique de l'exploitation au moment des récoltes peut être dégagée par le moyen du calcul. Pour pouvoir embrasser de manière fiable les préalables climatiques d'un lieu donné,

il faut pouvoir disposer d'une analyse portant sur une période d'au moins 30 ans. Dans l'exemple qui suit, nous nous contentons provisoirement d'une période de 10 ans.

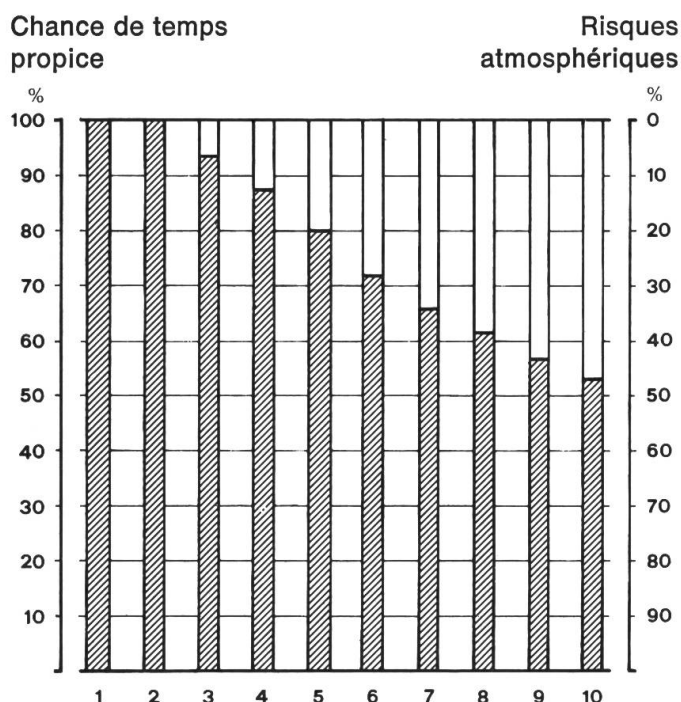
Nous nous basons sur les notations quotidiennes de la température et de l'humidité relative de l'air, ainsi que sur le volume des précipitations et sur la durée de l'ensoleillement tels qu'ils ont été faits et enregistrés par la station climatologique de Tānikon, et nous déterminons après coup les possibilités de récolte de fourrage grossier qui se sont offertes de 1971 à

1980. Se servant de ces données, on peut ensuite calculer la couverture moyenne du besoin, concernant par exemple la période de récolte principale du foin coupé (seconde moitié du mois de mai).

En admettant que les trois chefs d'exploitation A, B et C aient su correctement saisir les occasions de récolte telles que les dégage le tableau 3, ils auraient eu la possibilité de rentrer du foin de haute qualité, sans perte due aux conditions atmosphériques, dans 93, 80 ou 66 % de tous les cas. Par l'emploi d'une machine à conditionner, ces valeurs auraient même pu être portées à 100, 88 ou 76 %.

## TÄNIKON

2e moitié du mois de mai



5 Besoin de possibilités de récolte de foin séché en grange.

Fig. 5: Chances de temps propice et risques atmosphériques sont uniquement des probabilités. Chances de temps propice signifie bien évidemment chances de réussite des travaux de récolte; les risques atmosphériques, s'ils se réalisent, signifient échec et perte. Les deux ensemble donnent 100%.

Indépendamment du recours effectif aux occasions de récolte qui se sont présentées, les trois exploitations, au niveau d'un procédé de conservation comparable (séchage par air froid) mais par contre d'une capacité de récolte divergente (besoin d'occasions de récolte), ont eu par rapport aux conditions du temps, des probabilités de succès différentes. Tenant compte des valeurs à escompter pour les conditions atmosphériques futures, nous ne parlerons donc plus de couverture du besoin, mais bien des probabilités de temps propice, c'est-à-dire de la possibilité d'effectuer les travaux de récolte dans le cadre d'une période déterminée et sans avoir à subir des pertes imputables à de mauvaises conditions atmosphériques. Le calcul des risques de mauvais temps passe également par celui des probabilités de temps propice (Fig. 5).

## Conclusions

Comme nous le disions en début d'article, les explications et commentaires qui précèdent n'ont rien de commun avec les prévisions du temps. Il s'agit bien plutôt de la mise à disposition d'éléments fondamentaux de planification et de décision, tenant compte des circonstances et conditions climatiques de l'endroit ainsi que des possibilités d'influence liées à la technique des procédés. Se fondant sur les corrélations exposées, de nature principalement théorique, on peut formuler à l'intention du praticien les conclusions ci-après:

- La capacité de récolte d'une exploitation exerce une influence importante sur les risques de perte de celle-ci. Dans le cas de la récolte de fourrage grossier, ce que nous appelons ici la «capacité opérationnelle» se juge de préférence d'après le nombre des occasions de récolte et non d'après la prestation expri-



mée en surface traitée par jour. — Par exemple, une exploitation qui rentre ses 8 ha de foin en quatre étapes de 2 ha chacune a de plus grandes chances de temps propice que celle qui rentre 15 ha en cinq étapes de 3 ha chacune.

- En étalant les points de maturité, la période de récolte peut être prolongée et le nombre des occasions de récolte augmenté en conséquence. Les probabilités de temps propice sont simultanément plus nombreuses.
- Le procédé de conservation est un autre facteur important, digne d'un surcroît d'attention là, où les conditions climatiques sont peu favorables. Indépendamment de la capacité de récolte, tout moyen d'écourter ou d'accélérer le séchage au sol augmente les chances de bénéficier d'un temps propice.
- Au début de l'été, la préparation d'ensilage préfané comporte plusieurs avantages: Plus de chances de temps propice grâce aux exigences climatiques moins serrées, échelonnement des dates de récolte sur l'été entier et diminution de la surface fourragère.
- Le procédé de conservation par séchage au sol est le plus riche en risques et conduit à des pertes de récolte élevées, en particulier dans les régions de montagne

où les précipitations sont fréquentes. Pour pouvoir mettre en regard les coûts supplémentaires de procédés plus modernes et les pertes de récolte plus modestes dues aux procédés en question, une documentation différenciée sur l'ampleur des pertes de rendement imputables aux conditions atmosphériques est également indispensable et cela en plus des résultats décrits plus haut.

---

**Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:**

<b>BE</b>	Geiser Daniel, 032 - 91 40 69, 2710 Tavanès
<b>FR</b>	Lippuner André, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
<b>TI</b>	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona
<b>VD</b>	Gobalet René, 021 - 71 14 55, 1110 Marcelin-sur-Morges
<b>VS</b>	Balet Michel, 027 - 36 20 02, 1950 Châteauneuf
<b>GE</b>	AGCETA, 022 - 96 43 54, 1211 Châtelaine
<b>NE</b>	Fahrni Jean, 038 - 22 36 37, 2000 Neuchâtel
<b>JU</b>	Donis Pol, 066 - 22 15 92, 2852 Courtemelon / Courtételle

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

Les numéros du «Bulletin de la FAT» peuvent être obtenus par abonnement auprès de la FAT en tant que tirés à part numérotés portant le titre général de «Documentation de technique agricole» en langue française et de «Blätter für Landtechnik» en langue allemande. Prix de l'abonnement: Fr. 27.— par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros photocopiés, en langue italienne, sont également disponibles.

---