

Prospection et étude de populations spontanées de dactyle. Conservation de la variabilité génétique.

C. Mousset

Les études conduites d'abord par J. REBISCHUNG à Versailles puis par J.P. GACHET et J.C. BERTHOLLEAU et enfin par A. GALLAIS et C. MOUSSET à Lusignan de 1962 à 1968 avaient permis de bien connaître l'espèce *Dactylis glomerata* et de conclure que le dactyle est une gaminée intéressante, de bonne qualité, bien consommée en l'absence de maladies et de tiges épiées.

1. Connaissance de l'espèce et de sa variabilité

La création de variétés de qualité et appétibles nécessitait d'améliorer en priorité les résistances aux maladies (C. MOUSSET et A. GALLAIS, 1974) et la souplesse d'exploitation au printemps (A. GALLAIS, 1972 a). En second lieu, nous avons aussi le souci d'améliorer la productivité totale et la production estivale. Les études des facteurs du rendement ont permis de conclure que les génotypes exploitables en fauche ou de façon discontinue (pâturage tournant) devaient être à port dressé et à longues feuilles pour permettre une production totale annuelle élevée (J.C. BERTHOLLEAU, A. GALLAIS, C. MOUSSET, 1975), (A. GALLAIS, 1972b).

MOTS CLÉS

Conservation des ressources génétiques, dactyle, population naturelle, prospection.

KEY-WORDS

Cocksfoot, conservation of genetic resources, natural population, plant collection

AUTEURS

I.N.R.A., Station d'Amélioration des Plantes Fourragères, F 86600 Lusignan.

Une des grandes difficultés d'utilisation du dactyle provenait de l'intervalle plus réduit que chez les autres graminées entre le début de la croissance à la sortie de l'hiver et l'épiaison. Ceci détermine la souplesse d'exploitation au printemps. Pour une date d'épiaison donnée, c'est dans les géotypes hauts à épiaison qu'on trouve les types les plus souples d'exploitation.

Dans le programme d'amélioration d'une espèce, l'introduction périodique de populations naturelles (lorsque c'est encore possible) permet d'accroître la variabilité du matériel sélectionnable.

Le matériel étranger originaire des pays de l'Est, de l'Europe du Nord, d'Amérique du Nord est trop sensible aux maladies, même si on y trouve des types tardifs ayant de bons facteurs du rendement.

Dans la plupart des régions françaises, c'est aussi du matériel souvent trop sensible aux maladies (régions de montagne, figure 1) ou trop précoce à l'épiaison

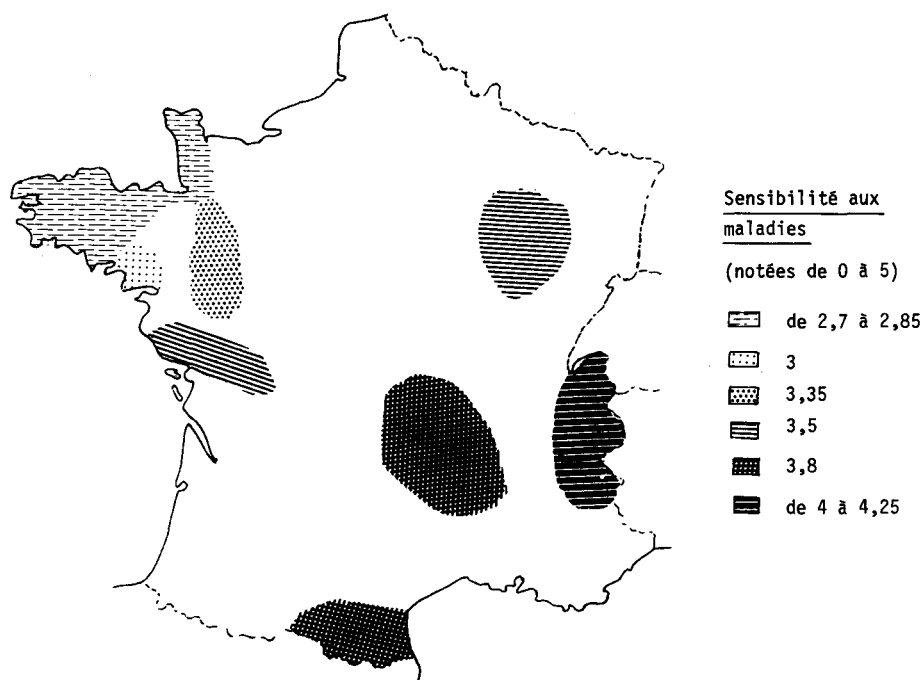


FIGURE 1 : Répartition géographique des classes de sensibilité aux maladies des populations naturelles de dactyle de différentes régions françaises (études INRA 1962-1968)

FIGURE 1 : Geographical distribution of classes of susceptibility to diseases of natural cocksfoot populations from various French regions (INRA studies, 1962-1968)

(Sud-Ouest) que nous trouvons. Par contre, ce sont les populations de Bretagne et de Normandie qui se sont avérées le mieux correspondre au portrait type de la plante à sélectionner. Nous avons donc décidé de réaliser dans ces régions une prospection selon un maillage assez serré.

2. La prospection en Bretagne et Normandie : analyse de la diversité rencontrée

• Le mode de prospection

L'itinéraire de prospection a visé à collecter du matériel dans les différentes régions agricoles et climatiques de Bretagne et du Cotentin (figure 2a). Nous avons fait des va-et-vient entre la côte et l'intérieur du pays en prélevant un échantillon tous les 10 à 20 km. Sur le terrain, les sites d'arrêt étaient décrits en fonction de critères simples : topographie du terrain (vallée, colline, plateau), orientation des pentes, et état hydromorphique du sol (asphyxiant ou bien drainé). 95 populations ont été collectées (figure 2b).

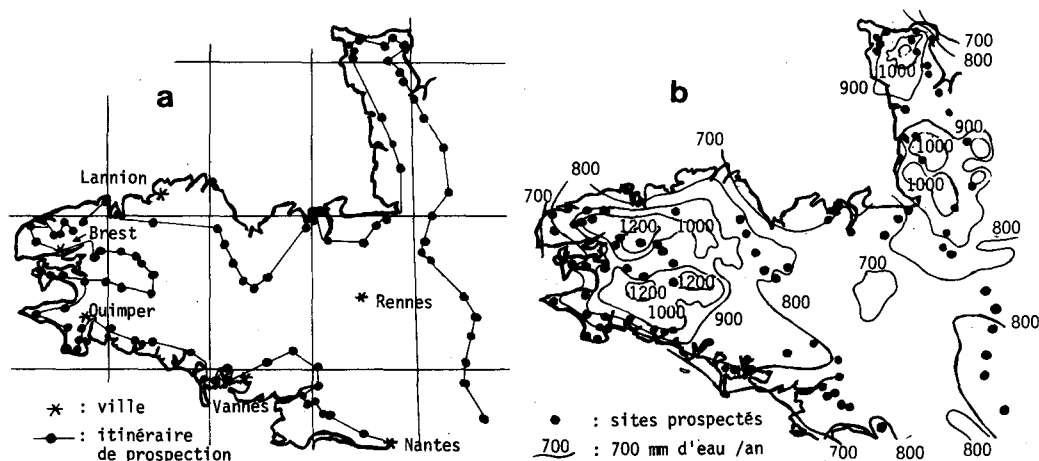


FIGURE 2 : a) localisation des sites prospectés en 1968 et b) pluviométrie en Bretagne et en Normandie

FIGURE 2 : a) location of collection sites in 1968 and b) rainfall in Brittany and Normandy

La collecte a été faite en juillet (1968) pour pouvoir prélever des semences mûres ; deux épis étaient prélevés par plante sur 50 à 100 plantes réparties sur

le site (de 100 m² à plusieurs milliers de m² selon le cas). Les prélèvements n'ont été effectués que dans les zones où il ne semblait pas y avoir eu de semis et où le dactyle avait les plus grandes chances d'être spontané (landes, sous-bois, vieilles prairies naturelles, friches, talus anciens).

• Variabilité rencontrée

Les populations collectées appartiennent à l'espèce *Dactylis glomerata* sbsp. *glomerata*, tétraploïde. Elles ont été étudiées en pépinière de plantes isolées (4 répétitions de 10 plantes à 70 cm d'écartement en tout sens).

Trois observations de sensibilité aux maladies ont été effectuées en été et en automne lors d'apparition de rouilles noires (*Puccinia graminis* et *Uromyces dactylidis*) de rouille jaune (*Puccinia striiformis*) et de scolecotrichose (*Scolecotrichum graminis*). 75 % des populations avaient un niveau de résistance supérieur à Prairial, la plus résistante des variétés à l'époque de la prospection. 10 à 15 % étaient très résistantes (présence de maladies sur 0 à 5 % seulement du feuillage après 2 à 3 mois de repousses).

L'alternativité des populations a été appréciée en nombre de tiges moyen par plante, l'année du semis. 95 % des populations font plus de tiges que Prairial (de 5 à 20 tiges en moyenne par plante selon les populations, contre 4 pour Prairial). Cette alternativité, observée en plantes isolées, n'est toutefois pas suffisante pour apparaître en parcelles. Cependant comme nous l'avons montré (J.C. BERTHOLLEAU, A. GALLAIS, C. MOUSSET, 1975), cette alternativité est un des facteurs explicatifs (secondaire, certes) du rendement en parcelles.

La précocité d'épiaison de ces populations se situe dans la fourchette Floréal-Prairial : Floréal, variété demi-précoce (épiaison début mai) et Prairial, variété tardive (épiaison mi-mai). 7 % sont légèrement plus tardives que Prairial et dans 25 % des populations la variabilité interne permet de trouver du matériel plus tardif que Prairial. 25 % des populations ont une hauteur à épiaison moyenne supérieure à Prairial (47 cm). La variabilité intra-population permet aussi de choisir dans d'autres populations des individus hauts à l'épiaison intéressants pour améliorer la souplesse d'exploitation. Quelques populations représentent un progrès significatif pour la précocité de croissance de l'herbe au printemps. Ces populations ont une grande diversité au niveau du tallage, facteur du rendement notamment pour les repousses végétatives (J.C. BERTHOLLEAU, A. GALLAIS, C. MOUSSET, 1975 ; A. GALLAIS, 1972 b).

Ce matériel a servi de base génétique au programme de sélection récurrente conduit à l'INRA de Lusignan depuis 1970. Les résultats des deux premiers cycles de sélection ont été publiés (C. MOUSSET, A. GALLAIS, 1974). Les progrès obtenus ont été concrétisés par l'inscription de 3 nouvelles variétés : Lully (1977), Lude et Lutétia

(1978). Ces variétés ont apporté un progrès de 15 à 20 % pour la résistance aux maladies par rapport à Prairial. Pour l'allongement de la durée de croissance, ces variétés ont apporté un gain de 7 à 10 jours au printemps et 7 à 10 jours à l'automne. La découverte de plantes réunissant une grande partie des caractères favorables (résistance aux maladies, épiaison tardive, hauteur à l'épiaison) nous a incités à faire une seconde prospection dans la région la plus intéressante (régions côtières des Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine et Cotentin).

La collecte de populations spontanées en Bretagne et en Normandie a été décidée à un moment de notre programme d'amélioration tel que grâce aux connaissances acquises, elle a pu être bien finalisée et atteindre la meilleure efficacité. Ces populations constituaient une bonne base de départ pour entreprendre une sélection et une création de variétés de dactyle 1/2 tardives à tardives à épiaison et de bonne valeur agronomique.

• Structuration géographique de la variabilité

Pour les maladies, l'analyse des données a conduit à constater l'existence de deux types de variation géographique :

— Un gradient des côtes vers l'intérieur du pays : aussi bien en Bretagne qu'en Normandie, les populations rencontrées près des côtes sont plus résistantes aux maladies que celles de l'intérieur de la péninsule bretonne et de l'intérieur du Cotentin. La sensibilité augmente d'autant plus que l'on va plus loin dans l'intérieur des terres.

— Un clivage régional entre les côtes nord de Bretagne et du Cotentin d'une part et la côte sud de la Bretagne d'autre part.

Dans la région côtière nord, les populations sont plus résistantes aux maladies, plus tardives et légèrement plus hautes à épiaison que celles de la côte sud de la Bretagne (figure 3). Il semble que des conditions hivernales plus sévères et une humidité ambiante plus grande toute l'année dans les régions côtières nord, par rapport aux régions côtières sud, aient exercé une forte pression de sélection en faveur de types résistants aux maladies et tardifs à l'épiaison. La tendance générale chez les populations côtières à une meilleure résistance aux maladies que chez celles de l'intérieur pourrait s'expliquer de la même manière : humidité ambiante supérieure favorable aux maladies, l'action du sel accentuant l'effet de destruction des types sensibles.

3. Conservation de la variabilité génétique collectée lors de cette prospection

Ce matériel génétique nous est apparu très intéressant. Cependant si nous ne le préservions pas, nous n'étions pas du tout certain de pouvoir le retrouver in situ.

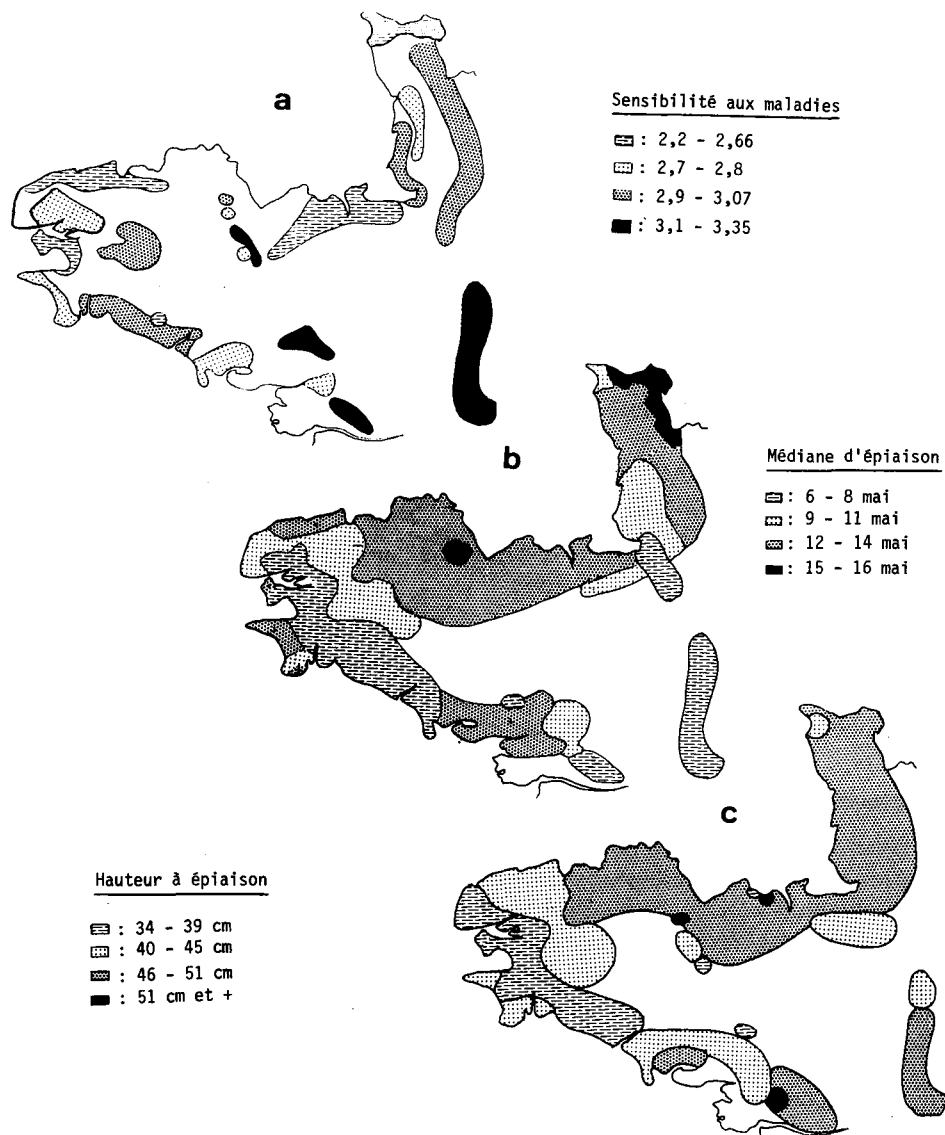


FIGURE 3 : Répartition géographique des classes, a) de sensibilité aux maladies, b) de médiane d'épiaison, c) de hauteur à épiaison (populations de dactyle prospectées en 1968 par l'INRA de Lusignan)

FIGURE 3 : Geographical distribution of classes, a) of susceptibility to diseases, b) of median date of head emergence, c) of plant height at head emergence (Cocksfoot populations collected in 1968 by INRA Lusignan)

En effet, la modification des pratiques agricoles (culture de quelques variétés par espèce), le retournement des vieilles prairies (notamment en Bretagne), l'urbanisation croissante mettent en danger le patrimoine génétique naturel.

• **Comment conserver cette variabilité ?**

Une population est caractérisée par ses propres fréquences géniques et surtout ses associations particulières de gènes. L'idéal serait de conserver chacune d'elles. En effet, d'un sélectionneur à l'autre ou au cours du temps, les objectifs et les critères peuvent varier. L'améliorateur pourra ainsi choisir facilement les populations présentant les associations de gènes favorables qui l'intéressent à un moment donné. Pour cela, il faudrait prévoir chaque année de multiplier une partie d'entre elles soit dans des cages à multiplication, soit dans la nature, en isolements suffisamment éloignés les uns des autres. A raison de 10 populations par an, il aurait fallu 10 ans pour remultiplier l'ensemble. Pour éviter que les dernières populations à multiplier ne germent plus, il faut commencer la multiplication dans les cinq années qui suivent la collecte.

Ici, nous n'avions pas de cages à multiplication, il n'a pas été possible de réserver autant de points d'isolement dans la nature sur une aussi longue durée. Il est par ailleurs pratiquement impossible de trouver des emplacements sans dactyles spontanés ou échappés de culture. Cette situation oblige avant la floraison des dactyles à multiplier, à couper tous les dactyles spontanés avoisinants sur 50 à 100 mètres autour de l'isolement.

Devant les difficultés soulevées par la conservation isolée de chaque population, nous avons décidé, pour réduire le nombre d'isolements nécessaires, de faire des regroupements des populations ayant les caractéristiques les plus proches. C'est ainsi qu'à partir des 95 populations de départ, nous avons constitué 16 pools ou super-populations ayant chacune des caractéristiques particulières. Chaque super-population a été constituée à partir d'un nombre de populations variant de 3 à 8 que l'on a mélangées au moment du repiquage de l'isolement (de 30 à 200 plantes par population d'origine).

Les 16 super-populations ont été réparties dans un champ de blé à environ 50 m de distance les unes des autres dans les 2 sens afin d'éviter les échanges polliniques. Les conditions de pollinisation sont bien meilleures dans la nature que dans les conditions artificielles (cages sans ventilation notamment).

• **Critères choisis pour constituer les regroupements**

Nous nous sommes basés tout d'abord sur des critères morphologiques et physiologiques : précocité d'épiaison, hauteur à épiaison, résistance aux maladies. Pour chacun de ces critères, nous avons classé les populations de départ dans 3 classes.

Toutes les combinaisons ne sont pas représentées dans les super-populations. Les populations tardives sont en général les plus hautes à épiaison et par conséquent celles qui épie le moins haut sont souvent plus précoces. Dans la mesure où les populations initiales étaient semblables pour les trois premiers critères, l'appartenance à une même zone géographique ou climatique a été retenue comme quatrième critère de regroupement (par exemple : Finistère Sud, Côte sud de Bretagne). Enfin, on a regroupé les populations collectées en zones humides et marécageuses, le dactyle étant connu pour être peu fréquent dans ces zones. Ceci nous a donné les super-populations suivantes :

Zone géographique	Nombre de super-populations
— Finistère Sud	2
— Finistère sols marécageux	1
— Loire-Atlantique + Maine-et-Loire	1
— Bretagne côte sud	1
— Bretagne côte nord	1
— Bretagne intérieure	1
— Côtes nord de Bretagne et Manche	1
— Bretagne	4
— Bretagne + Normandie	4

• Caractéristiques de ces super-populations

Elles ont été étudiées en pépinière de plantes isolées et en micro-parcelles. Les caractéristiques moyennes des populations constitutives des pools permettaient d'attendre un classement déterminé de ces pools pour les maladies, la précocité et la hauteur à épiaison. Les corrélations entre les valeurs attendues et les valeurs observées sont en effet significatives (5 %) : trois super-populations sont aussi tardives ou plus tardives que Prairial, et deux sont plus hautes à épiaison que Prairial. Les 2/3 sont plus résistantes aux maladies que Prairial. Douze super-populations sur seize ont un niveau de production en matière sèche annuel supérieur ou égal à Prairial.

Cependant, comme on pouvait s'y attendre, à l'observation en plantes isolées, ces super-populations sont beaucoup plus hétérogènes que chacune des populations de départ. Des caractéristiques comme le tallage, la couleur du feuillage n'ayant pas été prises en compte pour créer ces pools, des génotypes relativement différents se sont trouvés mélangés. Si un sélectionneur veut trier un matériel bien typé, pour le tallage par exemple, il ne pourra pas se satisfaire d'un choix entre super-populations, il devra utiliser la variabilité intra-population.

Conclusion

Cette première expérience de conservation dynamique de matériel génétique, bien qu'imparfaite, nous permet de penser qu'il n'y a pas de solution unique à la conservation des ressources génétiques. L'on peut donner quelques conseils :

— Lorsqu'on réalise une prospection, il faut penser à collecter assez de semences pour en conserver une quantité suffisante le plus longtemps possible, donc au congélateur.

— Certaines populations pourront être multipliées seules lorsqu'elles présentent des associations de gènes favorables particulièrement intéressantes.

— Lorsque le nombre d'accessions est très important et que l'on envisage la conservation de la variabilité sous forme de pools géniques, on a intérêt à prendre en compte le maximum d'informations d'intérêt agronomique complétées éventuellement de l'analyse électrophorétique pour constituer les groupes. Mais parallèlement au résultat donné par l'analyse multivariable des données, il sera utile de réfléchir aux regroupements souhaitables tant que l'on a encore les populations d'origine en observation sur le terrain.

Accepté pour publication, le 7 juillet 1989.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERTHOLLEAU J.C., GALLAIS A., MOUSSET C. (1975) : "Facteurs du rendement chez le dactyle", *Fourrages suppl.*, 62, 30-32.
- GALLAIS A. (1972a) : "Signification de la souplesse d'exploitation chez le dactyle", *Fourrages*, 52, 81-88.
- GALLAIS A. (1972b) : *Competition and breeding for yield in cocksfoot*, rapport section Eucarpia "Fourrages", Dublin, Irlande, Ed. Valle Ribeiro, 201-232.
- MOUSSET C., GALLAIS A. (1974) : "L'importance de la résistance aux rouilles des variétés de dactyle", *Fourrages*, 57, 61-69.
- MOUSSET C., GALLAIS A. (1977) : *Résultats de deux cycles de sélection récurrente individuelle et familiale pour la résistance aux rouilles et la hauteur d'épiaison chez le dactyle*, Nouvelles des fourrages à l'INRA, Ed. SEI, étude n°63, 175-177.

RÉSUMÉ

En 1968, les sélectionneurs de dactyle de l'INRA ont prospecté des populations naturelles en Bretagne et en Normandie, régions où les populations sont plus résistantes aux maladies et moins précoces à l'épiaison.

La variabilité des 95 populations collectées a été étudiée (en pépinières de plantes isolées) et a abouti à l'inscription de 3 nouvelles variétés (Lully, Lude, Lutetia).

En vue de conserver, avec des moyens raisonnables, le potentiel génique des 95 populations, ces dernières ont été regroupées en 16 super-populations, homogènes pour certains critères (précocité d'épiaison, hauteur à l'épiaison, résistance aux maladies, degré d'humidité de la zone de prélèvement et zone géographique). Les 16 pools géniques ainsi constitués sont cultivés dans un champ de blé, à 50 m les uns des autres.

SUMMARY

*Study and voluntary prospect of cocksfoot populations.
Conservation of the genetic variability.*

In 1968, cocksfoot breeders from INRA went to Brittany and Normandy to collect natural plant populations, for in these regions they are more resistant to diseases and head at an earlier date.

The variability of the 95 collected populations was investigated (in single-plant nurseries), and this work resulted in the registration of 3 new cultivars (Lully, Lude, Lutetia).

In order to maintain the genetic potential of the 95 populations with reasonable means, they were grouped in 16 super-populations according to certain characters (date of head emergence, plant height at head emergence, resistance to diseases, degree of wetness of zone of collection, geographical region). The 16 gene pools thus constituted were grown in a wheat field, isolated from one another by distances of 50 m.