



# Préparation Athlétique :

## « L'endurance »

---

Par Nicolas Mayer

### 1. Définitions :

L'endurance est la faculté d'effectuer, pendant une durée prolongée (la durée d'un match de football), une activité d'intensité donnée sans baisse d'efficacité. C'est durer sans baisser de régime.

L'endurance est un type d'effort. Etant prolongé dans le temps, il fait appel à la filière énergétique « **Aérobic** ». Selon son intensité et sa durée, on parlera soit :

- de capacité aérobie
- de puissance aérobie

Le système « aérobie » permet :

- d'extraire de l'oxygène (O<sub>2</sub>) de l'air (intervention de l'appareil respiratoire)
- de transporter cet O<sub>2</sub> jusqu'aux muscles actifs (grâce à l'appareil circulatoire)
- de favoriser une utilisation locale, par le muscle, de l'O<sub>2</sub>

Il est donc fondamental, dans le cadre d'une performance sportive, de disposer d'un haut niveau « aérobie », à la fois en capacité et en puissance. Selon notre capacité en O<sub>2</sub>, le joueur va durer plus ou moins longtemps.

Mais, il est essentiel de comprendre que « *l'on ne peut travailler à une puissance donnée sans dépenser de l'énergie, donc utiliser une certaine capacité* » d'après Gacon. Chaque exercice sollicite donc simultanément la puissance et la capacité d'un ou plusieurs systèmes.

### 2. Pourquoi mettre en place un travail d'endurance ?

#### *a. Quelles sont les exigences de l'activité ?*

Un match de football peut globalement se découper de la sorte :

- 70% de Marche et de Courses de remplacement
- 15% de Courses intenses
- 15% de Sprints, Courses arrières et de Pas chassés

Pour synthétiser, l'efficacité de toutes ces phases est liée à l'efficacité du système « aérobie » ; soit la capacité du joueur à extraire de l'Oxygène (O<sub>2</sub>) et de la transporter jusque dans ses muscles. L'O<sub>2</sub> règle tout.

#### *b. Quelles répercussions sur le joueur ?*

La difficulté pour un joueur de football réside :

- Dans le match :
  - o de répéter des efforts intenses d'une haute qualité
  - o de récupérer activement des phases d'effort en gardant une vigilance et une concentration sur le jeu

- de maintenir une qualité technique et tactique malgré la fatigue
- Après le match :
  - de récupérer de tous les efforts consentis
- Au cours de la saison :
  - de maintenir un niveau de performance
  - de ne pas se blesser

Tous ces éléments sont fortement en lien avec le niveau d'endurance du joueur, soit le niveau de ses « capacités aérobies ».

### **3. Eclaircir les différents concepts qui se rattachent à l'endurance**

L'endurance est représentée par la VMA. La VMA est la « Vitesse Maximale Aérobie ». Cette Vitesse s'obtient en réalisant des Tests de terrain. A partir de ce résultat, l'entraîneur va pouvoir construire son entraînement et le travail d'endurance qui s'y rattache.

Quand réaliser ce test ?

L'idéal est de réaliser un Test au début de saison et d'en effectuer en rappel (2 à 3 autres) au cours de la saison. Par exemple :

- Après une semaine d'entraînement à la reprise estivale
- En fin de préparation estivale
- A la reprise de l'entraînement en janvier ou février
- Eventuellement en fin de préparation hivernale

Dans cette optique, l'entraîneur a le choix entre plusieurs Tests de terrain qui mesurent la VMA. Soit, il opte pour un Test mesurant une VMA Continue, soit pour un Test mesurant une VMA Intermittente.

Je vous conseille de choisir un Test que vous pouvez facilement mettre en place dans votre club et surtout reproduire avec facilité dans les mêmes conditions. L'essentiel est surtout ce que vous allez faire sur le terrain des données que vous mesurez.

Exemple de Test mesurant une :

#### **- VMA Continue : Test Vaméval**

C'est un principe de courses autour d'une piste rythmée par des BIP sonores correspondants à une vitesse de course progressive. L'augmentation de la vitesse est de 0,5 km/h toutes les 1'

Nous vous conseillons d'équiper le joueur d'un cardio (si cela est possible).

De quel matériel avez-vous besoin ?

- Protocole nécessitant un appareil de sonorisation et cd et/ou cassettes enregistrées
- Piste de 200 ou 400m, avec un plot tous les 20m

L'épreuve est terminée quand le joueur ne peut plus suivre le rythme imposé. Quand le joueur s'arrête, il s'agit de retenir le résultat de palier. Ce résultat correspond à la VMA de votre joueur.

## - **VMA Intermittente : Test Gacon 45''/15''**

C'est un test qui consiste à effectuer une course intermittente, progressive et maximale avec une augmentation de la vitesse de 0,5 km/h par palier de 1' (45'' de course, 15'' de récupération active). Il débute à 10 km/h pour les sportifs pour une distance à réaliser de 125m. Puis, toutes les augmentations de vitesse de 0,5 km/h sont associées à une augmentation de la distance à parcourir de 6,25m :

### Exemple :

- 10 km/h = 125m
- 10,5 km/h = 131,25m
- 11 km/h = 137,5m

La vitesse du dernier palier constitue la VMA du joueur. Ce test reflète l'activité du footballeur, qui est intermittente. Il est intéressant d'utiliser les résultats de ce test pour les temps de travail allant de 5'' à 1'

A partir des résultats du Test choisi, l'entraîneur pourra utiliser les données pour son entraînement.

Pour cela, il lui sera nécessaire de comprendre la distinction entre :

- La notion de « Capacité Aérobie » : qui est la capacité de maintenir le plus longtemps possible un %age élevé de VMA. Ce niveau est généralement compris entre 60-65% de la VMA et 80-85% de la VMA. Soit, l'intensité d'exercice comprise entre le Seuil Lactique 1 (SL1) et Seuil Lactique 2 (SL2).  
Pour imaginer, cela représente le « réservoir » de l'évier, le volume. L'entraîneur pourra travailler de manière continue ou fractionnée.
- La notion de « Puissance Aérobie » : qui est la quantité maximale d'énergie par unité de temps pouvant être produite en aérobie. Ce niveau est compris entre 90% et 130% de la VMA. Cela représente le « débit du robinet de l'évier ». L'entraîneur travaillera alors essentiellement de manière intermittente.

Pour expliquer la logique qui doit suivre dans l'entraînement, prenons cet exemple :

### ***A quoi sert d'avoir un gros débit de robinet si le réservoir de l'évier est limité en quantité ?***

Le travail devra donc suivre une logique :

- Partir d'un travail de capacité aérobie afin de préparer le « terrain physiologique » du joueur
- Améliorer ensuite la capacité du joueur avec des efforts se situant près de 80 à 90% de la VMA, soit entre la capacité et la puissance. Nous faisons ici référence à un travail proche du « Seuil Lactique 2 » (SL2)
- Quand le terrain physiologique est bon, en venir à un travail intermittent faisant appel à la puissance entrecoupé de récupérations actives ou passives. Dès que vous dépassez 90% de la VMA, il est important d'opter pour des récupérations au moins égales (voir plus) que le temps de travail

## Exemple de travail possible selon l'objectif :

|                  | <b>ENDURANCE</b>   |   |  |                             |
|------------------|--|---|--|-----------------------------|
|                  | Capacité Aérobie   |   | Puissance Aérobie  |                             |
| %age de travail  | 70 à 85-90% de la VMA  |   | Plus de 90% VMA  |                             |
| FC               | Généralement entre 145 et 170 pulsations/1'  |   |  |                             |
| Objectifs        | Préparer le terrain physiologique  | Améliorer le SL2  | Développer la puissance  |                             |
| Possibilités     | Travail continu ou fractionné  |   | Travail par intervalles  |                             |
| Temps de travail | Entre 15 et 45 minutes   |   | Efforts de 3' à 5''  |                             |
|                  |  |   | Long   | 3/3' – 1/1'                 |
|                  |  |   | Court  | 30/30'' – 15/15''           |
|                  |  |   | Court-court  | 10/20 – 10/10 – 5/15 – 5/15 |
| Exemples         | 3 x 12' (70% VMA)<br>3 x 15'<br>3 x 18'<br>2 x 20'   | 4 x 4' (85% VMA)<br>5 x 3' (90% VMA)<br>7 x 2' (90-95% VMA) | 30''/30'' (10') à 95% VMA sur 2 blocs<br><br>15'' / 15'' (8') à 100% VMA sur 2 blocs |                             |
| Repères          | « Limite de l'essoufflement »  |   | « Recherche de souffle »   |                             |
| Quand ?          | *Pendant la période d'intersaison<br>*Pendant la période de préparation (les 2 à 3 semaines)<br>*Le lendemain de match |   | *Pendant la saison : après un travail de capacité aérobie<br>*En début de semaine    |                             |

### 4. Quand mettre en place ce travail ?

- a. Se questionner sur l'âge du « capitaine »

Selon la catégorie d'âge, les objectifs et les mises en œuvre ne vont pas être les mêmes. Il est important de tenir compte de la particularité physiologique de votre public, soit de se questionner sur :

- Son âge
- Les objectifs de travail prioritaires à cet âge
- Le vécu antérieur du joueur

Schématiquement, il paraît essentiel de tendre vers :

- Un travail avec ballon jusqu'aux catégories U15 (un minimum). En effet, les priorités techniques prennent le dessus :
  - o U6 à U11 : la logique est 1 ballon = 1 joueur. Le travail de coordination doit être prioriser. Cette base motrice permettra plus tard une posture adéquate, donc un rendement biomécanique et une économie d'énergie. Le travail d'endurance peut être abordé sous forme de fractions de travail : conduites de balle sur des circuits techniques par exemple (entre 3 à 6' x 2 à 3 séries).
  - o U11 à U15 : intégrer un travail d'endurance mais surtout sous forme de circuits : en lien avec des thèmes techniques comme la « conduite de balle » ou des circuits de « passe et suit ». Il est intéressant d'intégrer ce travail en proposant des circuits préférentiels de passe par exemple ou encore des jeux réduits.

- L'intégration d'un travail sans ballon à partir des U15 (en lien avec la croissance et la maturation de vos joueurs).
  - b. Se questionner sur le moment de la saison
- Planification dans la saison :
  - Capacité aérobie : au cours des phases de reprise (sur une durée de 3 à 4 semaines), comme piqûre de rappel ou le lendemain de match en guise de récupération
  - Puissance aérobie : après un bloc de travail (3 semaines) de capacité aérobie
- Planification de la semaine :
  - Dans le monde amateur, il est conseillé de placer ce travail le mardi, soit à J+2 du match si le match est le dimanche ou le lundi si le match est le samedi
- Travail dans la séance :
  - Après l'échauffement
  - En fin de séance : en lien avec la récupération (intéressant pour des efforts près du SL2), et surtout cela ne nuit pas à la qualité exigée au cours de la séance

## 5. Aller plus loin et individualiser le travail d'endurance ?

### • Utiliser les données du Test pour effectuer des groupes de niveau

Il est essentiel d'exploiter les données recueillies lors des Tests de terrain. Ces tests vous offrent la possibilité de différencier votre travail et d'effectuer des groupes de niveau.

### • Travailler à partir de la Fréquence Cardiaque Cible

En plus des groupes de niveau, il est possible d'aller plus loin dans la différenciation du travail et de tendre vers une individualisation du travail, simple et pratique.

En effet, il existe une relation entre la Fréquence Cardiaque et la VMA. Pour cela, je vous propose de travailler à partir de la FC Cible du joueur.

Comment obtenir cette FC Cible ?

C'est simple :

- Relever la FC max du joueur (FC en fin de test VMA par exemple) ou plus précise si le joueur a effectué des tests en laboratoire
- Relever la FC au repos du joueur, le matin, au réveil, dans son lit
- Effectuer le calcul suivant :  $FC \text{ max} - FC \text{ repos} = FC \text{ de Réserve}$   
 $FC \text{ Cible} = (\% \text{ age du travail souhaité à VMA} \times FC \text{ de Réserve}) + FC \text{ de Repos}$

Exemple :

- Ma FC Max est de 175 puls/min et ma FC de Repos est de 45 puls/min
- $175 - 45 = 130$
- Je souhaite travailler à 85% de ma VMA :

85% de 130 = 111 pulsations/min

111 + 45 (FC repos) = 156 puls/min

Donc, si je souhaite travailler à 85% de ma VMA, ma FC Cible sera de 156 puls/min.

C'est un repère très intéressant sur le terrain !!!!

- **Réaliser un Test de temps de soutien à VMA**

Dans notre logique d'être plus pointu dans l'individualisation du travail, il est possible de coupler aux 2 premiers points un 3<sup>ème</sup>. Celui d'utiliser un test de temps limite à VMA

L'objectif est d'obtenir un temps limite à VMA, soit de donner la capacité (en temps) du joueur à maintenir pendant une certaine durée 100% de sa VMA. Cette donnée permet de calibrer l'entraînement sur des bases physiologiques ; car pour une même VMA, les temps limites ne sont pas forcément les mêmes.

Dans mon cas par exemple avec les Séniors DH du FCSR Obernai, j'utilise ce test pour différencier le travail intermittent de puissance aérobie.

Exemple :

- Joueur N°1 a un temps limite de 4'05 pour une VMA de 17 km/h
- Joueur N°2 a un temps limite de 4'35 pour une même VMA

Le travail proposé dans le nombre de répétitions ne sera pas le même.

Partons du principe que notre objectif est de construire des blocs de travail de 2x le temps limite. Cela sous-entend que la durée totale de mes joueurs est de :

- Joueur N°1 : 8'10
- Joueur N°2 : 9'10

Si nous partons sur un travail de Puissance Aérobie, type 15'' de travail et 15'' de récupération (active), quelles sont les possibilités ?

- Joueur N°1 : 2 x 8' de 15/15 à 105% de la VMA
- Joueur N°2 : 2x 9' de 15/15 à 105% de la VMA

Le test à Temps Limite se réalise à une vitesse stable. La vitesse est imposée en fonction du résultat obtenu lors d'un test progressif réalisé au préalable.

Le but du joueur = maintenir son effort le plus longtemps possible à cette vitesse imposée

Protocole :

- Echauffement de 15 à 20' à 60% de la VMA
- La distance et le temps soutenus à cette intensité constituent la base de calcul des différents entraînements fractionnés (courts et longs) à diverses intensités exprimées en %age de la VMA)
- Intérêt = grande variabilité interindividuelle

- **Lier cette réflexion à la FC de Récupération**

La mesure de la récupération du joueur en fin de test VMA peut être une donnée intéressante. Elle peut vous informer sur la capacité de votre joueur à récupérer des efforts consentis.

Vous visualisez et notez les diminutions de la FC de :

- Fin d'exercice
- Après 30''
- Après 1'
- Après 2'
- Vous pouvez continuer pour estimer le temps mis à revenir à la FC de repos

La baisse de la FC est un bon témoin du niveau aérobie du joueur :

Exemple : perdre 60 à 70 battements/3' = témoin d'une bonne récupération

## Exemple de travail intégré (avec ballon) :

### **Objectif : Travail de Capacité Aérobie**

**Situation :** Circuit de Passe et suit

### **Quand ?**

- En échauffement
- Au cours de la séance : sous forme de circuits préférentiels
- Le lendemain de match ou à J+2

### **Qui ?**

- Equipes à 11
- Equipes à 7 ou à 9 (adaptation de l'espace et du nombre de joueurs)

### **Objectifs :**

- Passer et suivre son ballon
- Etre entre 150 et 165 pulsations

**Durée :** 2 blocs de 12' (prise de pulsations au bout du 1<sup>er</sup> bloc)

### **Consignes :**

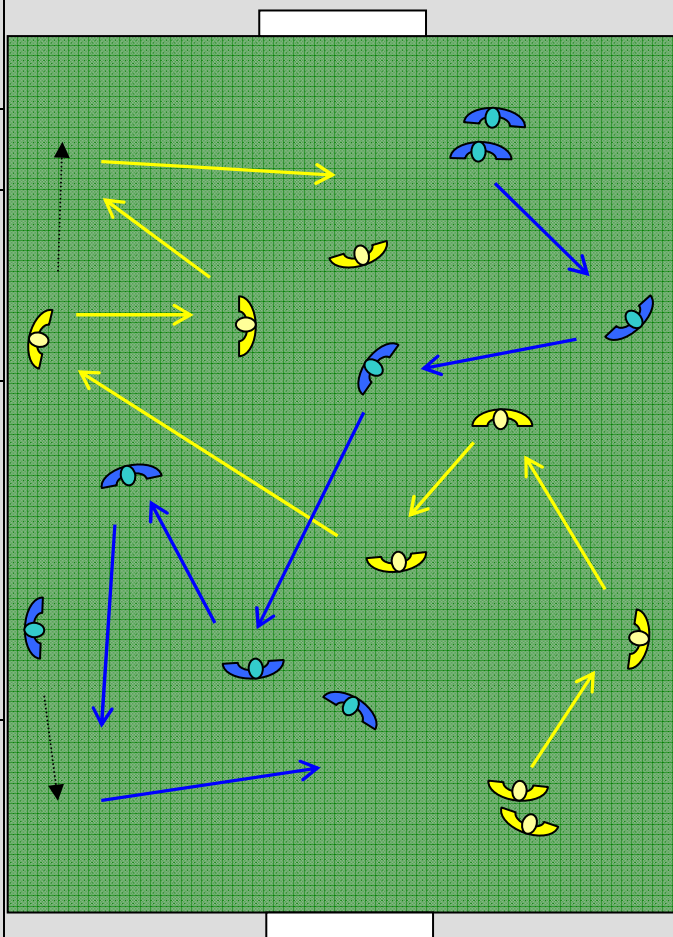
- Orientation du contrôle dans un sens de jeu
- Rechercher le contact des yeux avant chaque passe (créer des signaux)
- Rester en mouvement

### **Evolutions :**

- Contact des yeux = starter du décrochage du joueur
- Demander de la vitesse dans les prises de balle
- Intégrer des gestuelles après les passes : talons-fesse, pas chassés, travail d'appuis (2m en avant-arrière-avant)
- Mettre 3 joueurs aux sources de balle

### **Mise en place :**

- 2 circuits de 8 joueurs – 2 sources de balle
- 16 joueurs + 2 GB
- Circuit jaune : le centreur devient joueur en appui du Une/Deux – Le joueur appui devient l'attaquant à la réception du centre



**Exemple de Tableau en lien avec la réalisation du Test VAMeVal :**

**Palier vers VAM au VAMEVAL**

| Palier obtenu    | VAM Km/h | 30/30 100% | 30/30 120% | 10/10 100% | Palier obtenu    | VAM  | 30/30 100% | 30/30 120% | 10/10 100% | Palier obtenu    | VAM  | 30/30 100% | 30/30 120% | 10/10 100% |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------------|------|------------|------------|------------|------------------|------|------------|------------|------------|
| <b>Palier 1</b>  | 8,5      |            | 80         |            | <b>Palier 13</b> | 14,5 | 120        | 145        | 40         | <b>Palier 25</b> | 20,5 | 170        | 205        | 57         |
| 15 S             | 8,6      |            |            |            | 15 S             | 14,6 |            |            |            | 15 S             | 20,6 |            |            |            |
| 30 s             | 8,8      |            |            |            | 30 s             | 14,8 |            |            |            | 30 s             | 20,8 |            |            |            |
| 45 S             | 8,9      |            |            |            | 45 S             | 14,9 |            |            |            | 45 S             | 20,9 |            |            |            |
| <b>Palier 2</b>  | 9        |            | 90         |            | <b>Palier 14</b> | 15   | 124        | 150        | 42         | <b>Palier 26</b> | 21   | 175        | 210        | 58         |
| 15 S             | 9,1      |            |            |            | 15 S             | 15,1 |            |            |            | 15 S             | 21,1 |            |            |            |
| 30 s             | 9,3      |            |            |            | 30 s             | 15,3 |            |            |            | 30 s             | 21,3 |            |            |            |
| 45 S             | 9,4      |            |            |            | 45 S             | 15,4 |            |            |            | 45 S             | 21,4 |            |            |            |
| <b>Palier 3</b>  | 9,5      |            | 95         |            | <b>Palier 15</b> | 15,5 | 128        | 155        | 43         | <b>Palier 27</b> | 21,5 | 179        | 215        | 59         |
| 15 S             | 9,6      |            |            |            | 15 S             | 15,6 |            |            |            | 15 S             | 21,6 |            |            |            |
| 30 s             | 9,8      |            |            |            | 30 s             | 15,8 |            |            |            | 30 s             | 21,8 |            |            |            |
| 45 S             | 9,9      |            |            |            | 45 S             | 15,9 |            |            |            | 45 S             | 21,9 |            |            |            |
| <b>Palier 4</b>  | 10       | 83         | 100        | 28         | <b>Palier 16</b> | 16   | 133        | 160        | 44         | <b>Palier 28</b> | 22   | 183        | 220        | 61         |
| 15 S             | 10,1     |            |            |            | 15 S             | 16,1 |            |            |            | 15 S             | 22,1 |            |            |            |
| 30 s             | 10,3     |            |            |            | 30 s             | 16,3 |            |            |            | 30 s             | 22,3 |            |            |            |
| 45 S             | 10,4     |            |            |            | 45 S             | 16,4 |            |            |            | 45 S             | 22,4 |            |            |            |
| <b>Palier 5</b>  | 10,5     | 88         | 105        | 29         | <b>Palier 17</b> | 16,5 | 136        | 165        | 46         | <b>Palier 30</b> | 22,5 | 187        | 225        | 63         |
| 15 S             | 10,6     |            |            |            | 15 S             | 16,6 |            |            |            | 15 S             | 22,6 |            |            |            |
| 30 s             | 10,8     |            |            |            | 30 s             | 16,8 |            |            |            | 30 s             | 22,8 |            |            |            |
| 45 S             | 10,9     |            |            |            | 45 S             | 16,9 |            |            |            | 45 S             | 22,9 |            |            |            |
| <b>Palier 5</b>  | 11       | 91         | 110        | 31         | <b>Palier 18</b> | 17   | 141        | 170        | 47         | <b>Palier 31</b> | 23   | 191        | 230        | 66         |
| 15 S             | 11,1     |            |            |            | 15 S             | 17,1 |            |            |            | 15 S             | 23,1 |            |            |            |
| 30 s             | 11,3     |            |            |            | 30 s             | 17,3 |            |            |            | 30 s             | 23,3 |            |            |            |
| 45 S             | 11,4     |            |            |            | 45 S             | 17,4 |            |            |            | 45 S             | 23,4 |            |            |            |
| <b>Palier 7</b>  | 11,5     | 96         | 115        | 32         | <b>Palier 19</b> | 17,5 | 146        | 175        | 49         | <b>Palier 32</b> | 23,5 |            | 235        |            |
| 15 S             | 11,6     |            |            |            | 15 S             | 17,6 |            |            |            | 15 S             | 23,6 |            |            |            |
| 30 s             | 11,8     |            |            |            | 30 s             | 17,8 |            |            |            | 30 s             | 23,8 |            |            |            |
| 45 S             | 11,9     |            |            |            | 45 S             | 17,9 |            |            |            | 45 S             | 23,9 |            |            |            |
| <b>Palier 8</b>  | 12       | 100        | 120        | 33         | <b>Palier 20</b> | 18   | 150        | 180        | 50         | <b>Palier 33</b> | 24   |            | 240        |            |
| 15 S             | 12,1     |            |            |            | 15 S             | 18,1 |            |            |            | 15 S             | 24,1 |            |            |            |
| 30 s             | 12,3     |            |            |            | 30 s             | 18,3 |            |            |            | 30 s             | 24,3 |            |            |            |
| 45 S             | 12,4     |            |            |            | 45 S             | 18,4 |            |            |            | 45 S             | 24,4 |            |            |            |
| <b>Palier 9</b>  | 12,5     | 104        | 125        | 35         | <b>Palier 21</b> | 18,5 | 154        | 185        | 51         | <b>Palier 34</b> | 24,5 |            | 250        |            |
| 15 S             | 12,6     |            |            |            | 15 S             | 18,6 |            |            |            | 15 S             | 24,6 |            |            |            |
| 30 s             | 12,8     |            |            |            | 30 s             | 18,8 |            |            |            | 30 s             | 24,8 |            |            |            |
| 45 S             | 12,9     |            |            |            | 45 S             | 18,9 |            |            |            | 45 S             | 24,9 |            |            |            |
| <b>Palier 10</b> | 13       | 108        | 130        | 36         | <b>Palier 22</b> | 19   | 158        | 190        | 53         | <b>Palier 35</b> | 25,5 |            | 255        |            |
| 15 S             | 13,1     |            |            |            | 15 S             | 19,1 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 30 s             | 13,3     |            |            |            | 30 s             | 19,3 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 45 S             | 13,4     |            |            |            | 45 S             | 19,4 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| <b>Palier 11</b> | 13,5     | 112        | 135        | 37,5       | <b>Palier 23</b> | 19,5 | 162        | 195        | 54         |                  |      |            |            |            |
| 15 S             | 13,6     |            |            |            | 15 S             | 19,6 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 30 s             | 13,8     |            |            |            | 30 s             | 19,8 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 45 S             | 13,9     |            |            |            | 45 S             | 19,9 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| <b>Palier 12</b> | 14       | 116        | 140        | 39         | <b>Palier 24</b> | 20   | 166        | 200        | 55,5       |                  |      |            |            |            |
| 15 S             | 14,1     |            |            |            | 15 S             | 20,1 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 30 s             | 14,3     |            |            |            | 30 s             | 20,3 |            |            |            |                  |      |            |            |            |
| 45 S             | 14,4     |            |            |            | 45 S             | 20,4 |            |            |            |                  |      |            |            |            |